



Pengembangan Model Pembelajaran *PBL* pada Pelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Investigasi dan Ranah Afektif

Berta Nurwidyastuti¹*, Dhoriva Urwatul Wutsqa²

^{1,2} Program Studi pendidikan Matematika, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta.
Jalan Colombo No. 1 Karangmalang, Yogyakarta, Indonesia.

* E-mail: bertanurwidyastuti@yahoo.co.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan model pembelajaran *Problem-Based Learning (PBL)* untuk meningkatkan kemampuan investigasi dan ranah afektif yang valid, praktis dan efektif. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan menggunakan model pengembangan Borg & Gall. Subjek penelitian ini adalah 35 siswa kelas VII SMP Negeri 6 Yogyakarta. Analisis data dilakukan dengan mengkonversi total skor aktual yang diperoleh menjadi data kualitatif skala lima. Produk yang dikembangkan, yaitu buku model pembelajaran *PBL*, RPP, lembar kerja (LK), tes prestasi belajar (TPB), dan tes kemampuan investigasi (TKI). Hasil validasi ahli, skor penilaian guru, tanggapan siswa, observasi pembelajaran, tes prestasi belajar, dan tes kemampuan investigasi menunjukkan bahwa buku model pembelajaran *PBL*, RPP, lembar kerja (LK), tes prestasi belajar (TPB), dan tes kemampuan investigasi (TKI) adalah valid, praktis, dan efektif. Dengan demikian, secara keseluruhan penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan layak untuk digunakan ditinjau dari aspek kevalidan, kepraktisan dan keefektifan.

Kata Kunci: pengembangan model pembelajaran, *problem based learning*, kemampuan investigasi, ranah afektif

Developing PBL Model on Mathematics Lesson to Enhance Investigation Skills and Affective Factor Of 7th Grade Students

Abstract

This study aimed to develop Problem Based Learning (PBL) model which is valid, practical and effective for enhancing investigation skills and affective factor. This study was research and development which applied Borg and Gall development methodology. The subjects of this study were 35 grade 7 students of SMP N 6 Yogyakarta. The data analysis was done by converting the actual score into qualitative data with standard scale of five. The developed products were Problem Based Learning (PBL) Model book, lesson plan, worksheet, learning test, and investigation skill test. Based on the results of validation experts, teacher's appraisal, students' response, learning observation, learning test and investigation skill's test, the developed products were valid, practical and effective. In general, this study has shown that the developed products were reliable to be used as they fulfill the valid, practical and effectiveness aspects.

Keywords: learning model development, *problem based learning*, investigation skill, affective factor

How to Cite: Nurwidyastuti, B., & Wutsqa, D. (2016). Pengembangan model pembelajaran PBL pada pelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan investigasi dan ranah afektif. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 4(1), 32-42. doi:<http://dx.doi.org/10.21831/jpms.v4i1.12952>

Permalink/DOI: <http://dx.doi.org/10.21831/jpms.v4i1.12952>

PENDAHULUAN

Proses pendidikan adalah kegiatan yang panjang yang harus berdasarkan perkembangan dan kebutuhan peserta didik. Oleh karena itu,

setiap proses yang dilalui harus dirancang sesuai dengan perkembangan dan kebutuhan peserta didik, sehingga diharapkan fungsi pendidikan yaitu mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang ber-

martabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa dapat tercapai.

Hal ini sesuai dengan Undang-Undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Bab II Pasal 3 yaitu pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Untuk mendukung proses pendidikan nasional tersebut, maka dalam proses pembelajaran perlu diciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan, bermakna, kreatif dan dinamis. Berdasarkan wawancara dengan guru matematika dan pengamatan suasana pembelajaran di SMP N 6 Yogyakarta, pembelajaran masih sering menggunakan metode ceramah, dengan alasan bahwa materi yang harus disampaikan banyak, sedang waktu yang tersedia terkadang tidak mencukupi. Pembelajaran juga masih berdasar buku teks yang ada di sekolah, belum disesuaikan dengan perkembangan siswa, dan kurang terkait dengan permasalahan-permasalahan yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari siswa. Pembelajaran cenderung abstrak, sehingga konsep-konsep materi pelajaran sulit dipahami, minat belajar matematika setiap siswa berbeda-beda, kemampuan siswa dalam menyelidiki setiap masalah dari soal-soal juga belum terbiasa dikarenakan kebiasaan siswa dalam mengerjakan soal-soal pilihan ganda yang tidak terlalu menuntut urutan langkah-langkah mengerjakan.

Siswa perlu diberikan permasalahan yang dapat merangsang untuk berpikir secara kritis dan analitis sehingga mereka bisa menyelesaikan dengan berbagai cara dan alasan yang berbeda untuk menyelesaikan permasalahan yang sama. Hal ini sesuai dengan tipe permasalahan pada investigasi matematika, yaitu permasalahan yang bisa diselesaikan dengan berbagai cara untuk mendapatkan hasil yang sama. Menurut Morgan (2002, pp.53-54), permasalahan yang mengandung unsur investigasi matematika tidak berarti permasalahan tersebut harus panjang dan sulit untuk dikerjakan bagi siswa. Siswa harus bisa mencari sendiri, melakukan penyelidikan sendiri, melakukan pembuktian terhadap suatu praduga yang mereka buat sendiri, dan mencari

tahu jawaban atas pertanyaan yang ada. Istilah investigasi dalam Yeo & Yeap (2009, p.118) yaitu: tugas investigasi (*investigative tasks*), investigasi sebagai proses (*investigation as a process*), dan investigasi sebagai aktivitas (*investigation as an activity*). Karakteristik investigasi sebagai proses meliputi empat tahapan proses berpikir, yaitu: spesialisasi (*specialising*), pengajuan dugaan (*conjecturing*), mempertimbangkan (*justifying*), dan generalisasi (*generalizing*).

Dengan diberlakukannya kurikulum 2013, siswa di setiap jenjang pendidikan dituntut untuk mempunyai kompetensi yang baik secara kognitif, psikomotorik dan afektif. Dengan kata lain, siswa tidak hanya dituntut untuk menguasai materi pelajaran tetapi juga mempunyai sikap dan perilaku yang baik. Ranah afektif berkaitan dengan perasaan emosi, nilai dan sikap, yang menunjukkan penerimaan atau penolakan terhadap sesuatu. Hal ini sependapat dengan Suryani (2013, p.15) bahwa ranah pembelajaran afektif (*affective learning domain*) berkaitan dengan perasaan, emosi, atau respon siswa terhadap pengalaman belajarnya (*learning experience*). Perilaku afektif antara lain ditunjukkan dengan sikap (*attitude*) ketertarikan (*interest*), perhatian (*attention*), dan kesadaran (*awareness*). Terdapat lima kategori utama afektif dari yang paling sederhana sampai kompleks yaitu: penerimaan, tanggapan, penghargaan, pengorganisasian, dan karakterisasi berdasarkan nilai-nilai atau internalisasi nilai. Kemampuan ranah afektif merupakan bagian dari hasil belajar dan memiliki peranan penting. Keberhasilan pada aspek kognitif dan aspek psikomotor sangat ditentukan oleh kondisi afektif peserta didik. Menurut Rupani & Bhutto (2011, p.120), ranah afektif menuntut pendidik memiliki kemampuan untuk menyajikan konsep atau teks agar perasaan dan emosi peserta didik dapat melekat dalam proses pembelajaran sehingga proses pembelajaran tersebut bisa menjadi bagian dari kepribadian mereka.

Salah satu ranah afektif adalah minat. Aiken (1999, p.259) mengungkapkan pengertian minat sebagai perasaan atau pilihan terhadap kegiatan, cita-cita, atau obyek tertentu. Minat mempunyai karakteristik pokok yaitu melakukan kegiatan yang dipilih sendiri dan menyenangkan sehingga dapat membentuk suatu kebiasaan dalam diri seseorang. Dalam pembelajaran matematika, minat dapat dilihat sebagai kesenangan dan ketertarikan untuk memahami matematika lebih jauh dan kebiasaan siswa untuk

belajar matematika. Matematika merupakan pelajaran yang dianggap sulit dan kurang disukai oleh siswa. Siswa masih merasa bahwa pelajaran matematika itu tidak diperlukan dalam kehidupan nyata, sehingga mereka menjadi malas untuk belajar matematika. Rendahnya minat belajar siswa terhadap pelajaran matematika mengakibatkan rendah pula pada hasil belajarnya. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Martalia (2012) yang menyebutkan bahwa siswa dengan minat belajar matematika tinggi, memiliki keingintahuan yang lebih terhadap matematika dan memberikan semangat yang lebih besar untuk belajar matematika daripada siswa dengan tingkat minat rendah.

Berkaitan dengan tuntutan pembaharuan kurikulum menjadi kurikulum 2013, proses pembelajaran juga mengalami perubahan yaitu dari siswa diberi tahu menjadi siswa yang mencari tahu. Oleh karena itu, model pembelajaran yang sesuai untuk digunakan dalam kurikulum 2013 adalah model pembelajaran yang dapat mendukung siswa untuk aktif mencari tahu konsep yang menjadi tujuan pembelajaran. Siswa diarahkan untuk berpikir secara analitis untuk merumuskan masalah dan menyelesaikannya daripada hanya berpikir secara mekanistik untuk menyelesaikan masalah. Salah satu model pembelajaran yang sesuai untuk diterapkan saat ini adalah *problem-based learning (PBL)*.

Menurut Graff & Kolmos (2003), *PBL* adalah model pembelajaran yang akan membimbing siswa untuk belajar dalam grup untuk menyelesaikan masalah yang diberikan oleh guru. Permasalahan yang digunakan adalah permasalahan yang didasarkan pada masalah kehidupan sehari-hari siswa. Hal ini sependapat dengan Duch, Groh & Allen (2001, p.6), *PBL* merupakan metode instruksional yang berbasis masalah pada kehidupan nyata untuk kemudian digunakan guru sebagai sarana memotivasi siswa untuk mengidentifikasi dan menemukan konsep yang terkandung dalam masalah tersebut. Masalah ini digunakan untuk mengaitkan keingintahuan serta kemampuan analisis siswa dan inisiatif atas materi pelajaran.

Arends (2013, p.115) mengemukakan sintaks dan perilaku guru yang relevan dalam Model Pembelajaran *Problem-Based Learning (PBL)*, seperti pada Tabel 1. Dalam pembelajaran PBL, siswa dituntut untuk bekerja menyelesaikan masalah dengan melakukan penyelidikan dari berbagai sumber untuk menemukan konsep. Dengan adanya penguasaan konsep yang baik maka pembelajaran akan lebih bermakna. Perlu

ditekankan bahwa dalam pelaksanaan PBL, siswa tidak hanya dituntut untuk menyelesaikan masalah dengan benar, akan tetapi mereka lebih diharapkan untuk memahami masalah yang diberikan, memutuskan informasi manakah yang penting dari permasalahan tersebut yang bisa dijadikan petunjuk untuk menyelesaikannya, dan kemampuan apa yang harus mereka punyai untuk menyelesaikan masalah secara efektif. Menurut penelitian yang dilakukan Farhan (2014, p. 239), model pembelajaran PBL efektif ditinjau dari prestasi belajar siswa. Artinya bahwa dengan menggunakan model pembelajaran PBL, prestasi belajar matematika siswa dapat meningkat.

Tabel 1. Sintaks PBL dan Kegiatan Guru yang Relevan

Tahapan	Kegiatan guru
Tahap 1: Mengarahkan siswa pada masalah	Guru meninjau ulang tujuan pelajaran, menjabarkan persyaratan logistik yang penting dan memotivasi siswa untuk terlibat dalam kegiatan pemecahan masalah.
Tahap 2: Menyiapkan siswa untuk belajar	Guru membantu siswa mendefinisikan dan menyusun tugas-tugas belajar yang terkait dengan permasalahan.
Tahap 3: Membimbing penelitian mandiri dan kelompok.	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, mengadakan eksperimen, dan mencari penjelasan dan solusi.
Tahap 4: Mengembangkan dan menyajikan artefak.	Guru membantu siswa merencanakan dan mempersiapkan artefak yang sesuai seperti laporan, video, dan model, serta membantu mereka membagikan pekerjaan mereka dengan orang lain.
Tahap 5 : Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu siswa untuk merefleksikan penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan.

Salah satu cara untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia adalah guru melakukan penelitian di tempatnya bekerja, misal dengan mengembangkan model pembelajaran yang sudah ada. Hal ini sesuai dengan pendapat Soenarto (2013, p.184), bahwa salah satu cara untuk meningkatkan kualitas pendidikan, maka para pakar pendidikan melakukan penelitian yang mengarah pada pengembangan model pembelajaran. Pengembangan model pembel-

ajaran merupakan suatu proses kegiatan untuk menghasilkan suatu model pembelajaran baru atau modifikasi model pembelajaran yang sudah ada agar menjadi lebih baik dalam membantu siswa memahami pelajaran matematika. Hal ini juga sejalan dengan pendapat Rustaman (____, p.2) bahwa guru harus mampu mengenali dan menggunakan model-model pembelajaran yang sudah dikembangkan oleh para pakar.

Sesuai dengan pasal 10 Bab IV Undang-undang Nomor 14 tahun 2005 tentang Guru dan Dosen, disebutkan bahwa Guru harus mempunyai empat kompetensi, yaitu kompetensi profesional, kompetensi pedagogik, kompetensi sosial, dan kompetensi kepribadian. Kompetensi yang menuntut guru untuk dapat mempunyai kemampuan dalam penguasaan pembelajaran, kemampuan mengevaluasi dan kemampuan untuk mengembangkan profesinya merupakan kompetensi pedagogik yang harus dimiliki guru. Salah cara guru untuk mengembangkan kompetensi pedagogik adalah dengan mengembangkan model pembelajaran yang sudah ada, ataupun menciptakan suatu model pembelajaran. Keberhasilan proses pembelajaran di sekolah tidak terlepas dari kemampuan guru dalam menerapkan model-model pembelajaran yang berorientasi pada peningkatan keterlibatan siswa secara efektif di dalam proses pembelajaran. Pengembangan model pembelajaran yang tepat pada dasarnya bertujuan untuk menciptakan kondisi pembelajaran yang memungkinkan siswa agar dapat belajar secara aktif dan menyenangkan sehingga siswa dapat meraih hasil belajar dan prestasi yang maksimal. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang pengembangan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yang bisa untuk meningkatkan kemampuan investigasi siswa dan ranah afektif siswa. Oleh karenanya, penelitian pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) untuk meningkatkan kemampuan Investigasi dan ranah afektif, yaitu minat belajar matematika siswa.

Produk pengembangan yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah buku model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL), RPP, lembar kerja (LK), tes prestasi belajar (TPB), dan tes kemampuan investigasi (TKI).

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Dari beberapa model pengembangan pembelajaran yang sudah ada antara lain model Kemp, model Dick & Carey, dan model

Borg & Gall, peneliti menggunakan model pengembangan Borg & Gall (1983, p.590) yang terdiri dari 10 langkah pengembangan, yaitu *Research and information collecting, Planning, Develop preliminary form of product, Preliminary field testing, Main product revision, Main field testing, Final product revision*, dan *Dissemination and implementation*. Dari 10 langkah pengembangan tersebut, dimodifikasi sesuai dengan kondisi pada penelitian ini menjadi tiga langkah penelitian, yaitu pendahuluan, produksi, dan pengembangan. Rincian modifikasi model pengembangan model Borg & Gall dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Modifikasi Model Pengembangan Borg & Gall

No.	Model Pengembangan Borg & Gall	Modifikasi
1.	<i>Research and information collecting</i>	Pendahuluan
2.	<i>Planning</i>	
3.	<i>Develop preliminary form of product</i>	Produksi
4.	<i>Preliminary field testing</i>	
5.	<i>Main product revision</i>	
6.	<i>Main field testing</i>	
7.	<i>Operational product revision</i>	Pengembangan
8.	<i>Operational field testing</i>	
9.	<i>Final product revision</i>	
10.	<i>Dissemination and implementation</i>	

Penelitian pengembangan ini dilaksanakan di SMP N 6 Yogyakarta pada hari Selasa tanggal 31 Maret 2015 sampai dengan hari Selasa tanggal 28 April 2015. Subjek uji coba pada tahap pertama yaitu uji coba terbatas melibatkan 12 siswa kelas VII E SMP N 6 Yogyakarta dengan tingkat kemampuan tinggi, sedang dan rendah. Sedangkan uji coba tahap kedua yaitu uji coba lapangan dilaksanakan di kelas VII B SMP N 6 Yogyakarta sebanyak 35 siswa dan 1 orang guru matematika kelas VII.

Prosedur

Prosedur penelitian pengembangan model yang digunakan adalah model pengembangan Borg & Gall yang telah dimodifikasi sesuai dengan kondisi pada penelitian ini. Dari sepuluh langkah pengembangan model Borg & Gall, dimodifikasi menjadi tiga langkah penelitian, yaitu meliputi pendahuluan, produksi, dan pengembangan.

Pada tahap pendahuluan, dilakukan pengumpulan informasi berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan dengan cara kajian

pustaka dan studi lapangan. Kajian pustaka dilakukan dengan mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan materi pada kurikulum 2013 untuk mata pelajaran matematika kelas VII semester genap, model pembelajaran, dan karakteristik siswa yang akan menjadi bahan perencanaan pembelajaran. Studi lapangan dilakukan dengan melakukan identifikasi masalah mendasar yang dibutuhkan dalam pengembangan model pembelajaran dan juga pengumpulan informasi berkaitan dengan RPP yang digunakan guru serta produk RPP yang sudah ada selama ini

Pada tahap produksi, ditentukan tujuan pengembangan, cakupan materi, sasaran dari produk yang dikembangkan, penyusunan instrumen untuk mengukur produk yang dihasilkan, dan hal-hal lain yang berkaitan dengan pengembangan produk. Desain produksi yang dikembangkan meliputi (a) Buku model pembelajaran *Problem Based Learning* yang berisi komponen-komponen model pembelajaran *Problem Based Learning*, yaitu pendahuluan, teori pendukung, Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), dan petunjuk pelaksanaan Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), b) Pembuatan RPP yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), c) Pembuatan perangkat yang mendukung pelaksanaan RPP yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) meliputi pembuatan sumber/alat/bahan ajar yang berupa Lembar Kerja (LK), pembuatan Tes Prestasi Belajar (TPB) dan Tes Kemampuan Investigasi (TKI).

Sebagaimana dikemukakan oleh Joyce & Weil (1996, pp. 84-85), bahwa sebuah model pembelajaran terdiri dari tahapan-tahapan pembelajaran (*syntax*), sistem sosial (*social system*), prinsip dari reaksi (*principles of reaction*) dan sistem pendukung (*support system*). Sintaks dideskripsikan sebagai urutan atau aktivitas dalam proses pembelajaran. Sistem sosial menguraikan tentang peranan guru dan siswa serta aturan-aturan yang diperlukan dalam interaksi pembelajaran. Prinsip dari reaksi memberi gambaran kepada guru tentang cara memandang atau menanggapi pertanyaan dan tanggapan siswa. Sistem pendukung adalah kondisi yang diperlukan agar model pembelajaran dapat digunakan secara efektif dan efisien. Sistem pendukung dalam dalam penelitian ini adalah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja (LK) dan

Tes Prestasi Belajar (TPB) dan Tes Kemampuan Investigasi (TKI).

Treffers (Cobb, *et al.*, 2011, pp.76-77) mengatakan bahwa tujuan dari sebuah desain penelitian tidak hanya untuk membangun sebuah kontruks yang jelas, tetapi juga mencakup pengembangan, pengujian dan memperbaiki aktivitas pengajaran. Nieveen (1999, p.126) mengatakan hasil produk pendidikan memainkan peranan yang penting dalam pendidikan. Untuk memenuhi fungsi diatas, produk harus mempunyai kriteria yang baik. Maka untuk memenuhi kriteria pembelajaran dan kualitas produk yang baik pada penelitian ini dipakai kriteria kualitas produk menurut Nieveen. Nieveen (1999, pp.127-128) mengatakan bahwa kualitas produk pendesainan, pengembangan, dan pengevaluasian program harus memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif.

Pada tahap pengembangan, produk Draf 1 dilakukan validasi oleh ahli matematika sehingga dapat diketahui apakah produk yang dihasilkan telah sesuai dan layak digunakan atau tidak. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan saran dan perbaikan terhadap instrumen yang akan dipakai. Apabila hasil data analisis validasi ahli Draf 1 adalah valid, maka produk dapat digunakan dalam uji coba. Apabila valid dan layak dengan sedikit revisi, maka dilakukan revisi seperti yang disarankan oleh para ahli, dan draf yang direvisi dapat digunakan dalam uji coba. Namun jika hasil analisis menunjukkan tidak valid dan tidak layak, maka dilakukan revisi besar. Hasil revisi besar harus divalidasi kembali oleh ahli dan praktisi hingga didapat produk revisi yang valid dan layak. Hasil evaluasi kevalidan ini disebut dengan Draf 2. Selanjutnya draf 2 diujicobakan pada kelompok terbatas yang dinamakan uji coba terbatas untuk menguji kualitas produk pengembangan pada skala kecil, yaitu untuk mengetahui keterbacaan dari produk pengembangan. Apabila hasil dari uji coba terbatas Draf 2 yang dihasilkan menunjukkan kriteria yang telah ditentukan untuk uji coba keterbacaan, maka Draft 2 adalah produk akhir. Tetapi jika hasil analisis belum menunjukkan kriteria yang telah ditentukan untuk uji coba keterbacaan, maka dilakukan perbaikan produk dan selanjutnya dilakukan uji coba lapangan. Hasil dari uji coba terbatas ini disebut dengan Draft 3. Draft 3 sebagai hasil dari uji coba terbatas kemudian diujicobakan pada skala yang lebih luas, yaitu uji coba lapangan. Uji coba lapangan dilakukan dengan maksud untuk menguji kualitas produk yang dikembangkan yaitu perangkat pembelajar-

an yang berupa Buku Model Pembelajaran *PBL*, RPP, LK, TPB, dan TKI di sekolah yang menjadi subjek penelitian. Hasil dari uji coba lapangan ini selanjutnya disebut dengan Draft 4. Apabila hasil data analisis produk pada Draft 4 telah memenuhi kriteria kepraktisan dan keefektifan, maka produk adalah produk akhir. Jika hasil analisis menunjukkan belum memenuhi kriteria kepraktisan dan keefektifan, maka dilakukan revisi produk. Hasil revisi harus diujicobakan kembali hingga didapat produk revisi yang praktis dan efektif.

Instrumen

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: instrumen validasi format untuk mengetahui kevalidan instrumen yang akan digunakan dalam penelitian, instrumen penilaian kevalidan yang terdiri dari lembar validasi buku model Pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)*, RPP, LK, tes prestasi belajar, tes kemampuan investigasi, dan angket minat belajar matematika siswa. Penilaian Kepraktisan terdiri dari lembar penilaian guru terhadap produk pengembangan, lembar tanggapan siswa, dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Instrumen penilaian keefektifan terdiri dari tes prestasi belajar, tes kemampuan investigasi, dan angket minat belajar matematika siswa.

Teknik Analisis Data

Analisis data penelitian dilakukan untuk membuktikan validitas, kepraktisan dan keefektifan pengembangan model pembelajaran. Data yang diperoleh dari ahli dianalisis untuk mengetahui apakah produk pengembangan sudah dikatakan valid ditinjau dari kekuatan landasan teoritis. Sedangkan data hasil uji coba lapangan digunakan untuk menjawab kualitas kepraktisan dan keefektifan pembelajaran yang dikembangkan. Langkah-langkah yang dilakukan untuk memenuhi kriteria tersebut meliputi:

Pertama, analisis kevalidan dilakukan untuk mengetahui tingkat kevalidan produk pengembangan model pembelajaran pada materi segitiga dan segiempat. Langkah-langkah yang digunakan untuk memberikan kualitas kevalidan terhadap produk yang dikembangkan adalah (1) Data berupa skor penilaian validator yang diperoleh melalui lembar validasi diubah menjadi data interval. Dalam lembar validasi disediakan lima pilihan untuk memberikan penilaian tentang kualitas produk yaitu tidak baik (nilai 1), kurang baik (nilai 2), cukup baik (nilai 3), baik

(nilai 4), dan sangat baik (nilai 5). (2) Mengkonversi data skor penilaian menjadi nilai skala lima. Skor yang diperoleh dari validator dijumlahkan menjadi skor aktual. Untuk melihat kategorisasi skor digunakan acuan kategorisasi yang mengacu kepada Azwar (2010, p.108). Untuk acuan kualitas kevalidan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pedoman Konversi Aktual Menjadi Skor Skala Lima

Interval skor	Nilai	Kategori
$(M + 1.5s) < X$	A	Sangat Baik
$(M + 0.5s) < X \leq (M + 1.5s)$	B	Baik
$(M - 0.5s) < X \leq (M + 0.5s)$	C	Cukup Baik
$(M - 1.5s) < X \leq (M - 0.5s)$	D	Kurang Baik
$X \leq (M - 1.5s)$	E	Tidak Baik

Produk penelitian yang dikembangkan dikatakan valid jika hasil penilaian dari ahli memperoleh kategori minimal baik (B) dan hasil kesimpulan umum dari penilaian ahli menyatakan bahwa perangkat layak digunakan dengan revisi (LDR) atau layak digunakan (LD). Apabila berada kategori LDR, maka dilakukan revisi sesuai dengan masukan validator.

Kedua, analisis kualitas kepraktisan diperoleh dari data penilaian guru terhadap produk, data tanggapan peserta didik terhadap proses pembelajaran dan pemanfaatan LK serta data observasi terhadap keterlaksanaan model pembelajaran *PBL*. Kualitas praktis dari penilaian ini diperoleh jika guru memberikan penilaian tentang produk pengembangan model pembelajaran *PBL* pada materi segitiga dan segiempat di SMP yang dikembangkan dengan kategori minimal baik (B), peserta didik memberikan penilaian terhadap proses pembelajaran dan pemanfaatan LK dengan kategori minimal baik (B), dan Hasil penilaian dari pengamatan yang dilakukan oleh observer (pengamat) pada setiap pembelajaran memiliki kualitas praktis jika persentase keterlaksanaan pembelajaran minimal 80%. Jika tingkat pencapaian di bawah 80% maka perlu dilakukan revisi berdasarkan pengamatan yang dilakukan dan diskusi dengan guru. Ketiga, analisis kualitas keefektifan produk pengembangan materi segitiga dan segiempat diperoleh apabila persentase hasil tes prestasi belajar siswa pada materi segitiga dan segiempat dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* memenuhi kriteria ketuntasan belajar secara klasikal yaitu minimal 80 %.

Menurut Kemp (1994, p. 289) bahwa kualitas keefektifan dapat dicapai dengan memperhatikan peningkatan level penguasaan yang

dicapai oleh peserta didik tiap tujuan pembelajaran. Berdasarkan penjelasan tersebut maka kualitas keefektifan yang ditinjau dari hasil tes kemampuan investigasi yaitu jika terjadi peningkatan yang signifikan dari hasil pretes ke postes.

Keempat, uji coba terbatas, produk pengembangan sebagai hasil dari validasi kemudian diujicobakan pada kelompok terbatas yang dinamakan uji coba terbatas. Uji kelompok terbatas dilakukan untuk menguji kualitas produk pengembangan pada skala kecil. Uji coba ini meliputi uji keterbacaan komponen LK, tes prestasi belajar, dan tes kemampuan investigasi. Setelah dilakukan uji coba terbatas, selanjutnya akan dilakukan analisis dari hasil uji coba tersebut. Apabila hasil dari uji coba terbatas membutuhkan perbaikan, maka produk dilakukan revisi dan selanjutnya dilakukan uji coba lapangan.

Kelima, analisis reliabilitas dan validitas dilakukan pada tes prestasi belajar, dan tes kemampuan investigasi. Menurut Cohen & Swerdlik (2005, p.212) bahwa alat ukur yang baik adalah alat ukur yang valid dan reliabel. Validitas isi tes prestasi belajar, dan tes kemampuan investigasi diperoleh dari penilaian validator. Sebelum digunakan dalam uji coba lapangan, tes terlebih dahulu diujicobakan di kelas VIII SMP N 6 Yogyakarta, dengan anggapan bahwa kelas VIII sudah mempelajari materi segitiga dan segiempat. Uji coba tes prestasi belajar bertujuan untuk mengetahui daya pembeda, tingkat kesulitan, analisis distraktor dan estimasi reliabilitas. Estimasi reliabilitas tes prestasi belajar, tes kemampuan investigasi, dan angket minat belajar matematika siswa diperoleh dengan menggunakan rumus *Cronbach Alpha* yang dirumuskan dengan

$$\alpha = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum SD_i^2}{SD^2} \right)$$

Keterangan:

α = estimasi reliabilitas

k = banyaknya item soal

SD_i^2 = varians skor butir ke- i

SD^2 = varians total skor tes

Instrumen tes dikatakan reliabel jika koefisien reliabilitasnya $\alpha \geq 0,70$ (Reynolds, 2009, p.108). Selanjutnya, dihitung nilai SEM (*Standart Error Measurement*) yang diperoleh dengan menggunakan rumus :

$$SEM = SD^2 \times \sqrt{1 - \alpha}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk dari penelitian pengembangan model pembelajaran *PBL* ini terdiri dari Buku Model pembelajaran *PBL*, Rencana Pelaksanaan Pelajaran (RPP), Lembar Kerja (LK), Tes Prestasi Belajar (TPB), dan Tes Kemampuan Investigasi.

Berdasarkan hasil penilaian ahli terhadap produk pengembangan model pembelajaran *PBL*, dapat ditunjukkan bahwa produk yang dihasilkan termasuk kategori sangat baik. Hasil penilaian terhadap produk pengembangan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Validasi Produk

Validator	Skor Produk				
	Buku Model <i>PBL</i>	RPP	LK	TPB	TKI
1	87,5	121	72	55	53
2	79	131	69	49	51
Skor Total	166,5	252	141	104	104
Nilai	A	A	A	A	A
Kategori	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik

Jika produk penelitian yang dikembangkan mempunyai kategori minimal baik, maka produk penelitian memenuhi kualitas valid. Tabel 4 menunjukkan bahwa hasil validasi Buku Model Pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)*, Lembar Kerja (LK), Tes Prestasi Belajar (TPB), dan Tes Kemampuan Investigasi (TKI) dari dua validator menunjukkan nilai A dengan kategori sangat baik, sehingga produk termasuk dalam kriteria Layak Digunakan dengan Revisi (LDR) yang berarti bahwa produk memenuhi syarat dapat digunakan.

Uji coba terbatas untuk mengetahui keterbacaan dari Lembar Kerja (LK), soal Tes Prestasi Belajar (TPB), soal Tes Kemampuan Investigasi (TKI), dan angket minat belajar matematika siswa dilaksanakan di kelas 7E SMP N 6 Yogyakarta dengan melibatkan 12 orang siswa yang mempunyai kemampuan tinggi, sedang dan rendah. Dengan menggunakan angket panduan uji keterbacaan, siswa memberikan penilaian tentang kejelasan petunjuk, bahasa, materi dan makna pertanyaan yang ada. Hasil dari pengisian angket keterbacaan terdapat dalam Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Keterbacaan Siswa

Komponen	LK	TPB	TKI	Minat
Skor	16,83	15,83	13,67	12,42
Nilai	A	B	B	B
Kategori	Sangat Baik	Baik	Baik	Baik

Data hasil angket yang diberikan kepada 12 siswa menyatakan bahwa LK mempunyai skor 16,83 dengan nilai A kategori sangat baik, soal TPB mempunyai skor 15,83 dengan nilai B kategori baik, soal TKI mempunyai skor 13,67 dengan nilai B kategori baik dan angket minat belajar matematika siswa mempunyai skor 12,42 dengan nilai B kategori baik. Secara umum, hasil dari uji keterbacaan siswa menunjukkan bahwa hasilnya adalah baik dan mudah dipahami. Sedangkan hal-hal yang menjadi bahan untuk revisi antara lain adalah dalam soal tes kemampuan investigasi yang digunakan, langkah-langkah untuk menyelesaikan soal kurang jelas, sehingga perlu diperbaiki dengan menambahkan kalimat atau petunjuk penyelesaian soal agar siswa bisa mengerjakan sesuai langkah-langkah yang benar. Tampilan pada LK juga dinilai kurang menarik, sehingga perlu dilakukan perubahan tampilan dan tata letak LK.

Estimasi nilai reliabilitas tes prestasi belajar, tes kemampuan investigasi, dan minat belajar matematika siswa dengan menggunakan rumus *Cronbach Alpha* adalah 0,749; 0,7616; dan 0,894 sehingga dapat dikatakan bahwa instrumen tes prestasi belajar, tes kemampuan investigasi, dan minat belajar matematika siswa tergolong reliabel. Nilai *SEM (Standart Error Measurement)* tes prestasi belajar, tes kemampuan investigasi, dan minat belajar matematika siswa adalah 7,07; 9,292; dan 39,80. Setelah validasi isi dan validasi konstruk dilakukan, maka instrumen tes prestasi belajar, tes kemampuan investigasi, dan minat belajar matematika siswa dapat digunakan dalam uji coba lapangan.

Uji coba lapangan untuk menilai kepraktisan dan keefektifan pembelajaran dilaksanakan sebanyak 12 kali pertemuan, dimana pertemuan pertama dan pertemuan ke duabelas diisi dengan mengerjakan soal pretes dan soal postes. Hasil analisis data kepraktisan yang diperoleh dari penilaian guru terhadap produk pengembangan dan data penilaian siswa adalah sebagai berikut.

Data hasil skor penilaian guru diperoleh dengan menggunakan lembar penilaian guru terhadap produk pengembangan. Data hasil skor penilaian guru dapat dilihat pada Tabel 6 berikut. Data pada Tabel 6 menunjukkan bahwa hasil penilaian guru terhadap produk pengembangan yang terdiri dari Buku model pembelajaran PBL, RPP, LK, TPB, dan TKI memperoleh kategori baik, sehingga hasil penilaian guru terhadap produk pengembangan memenuhi kriteria praktis.

Tabel 6. Hasil Skor Penilaian Guru terhadap Produk Pengembangan

Komponen	Buku Model <i>PBL</i>	RPP	LK	TPB	TKI
Skor	96	16	66	46	46
Nilai	B	B	B	B	B
Kategori	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik

Data hasil penilaian siswa diperoleh dengan menggunakan lembar penilaian siswa terhadap pembelajaran dan pemanfaatan lembar kerja (LK). Data hasil penilaian dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Skor Penilaian Siswa terhadap Pembelajaran dan Pemanfaatan LK

Kategori	Nilai	Banyak Siswa	Persentase
Sangat Baik	A	10	28,57 %
Baik	B	23	65,71 %
Cukup Baik	C	2	5,71 %

Berdasarkan Tabel 7, sebanyak 10 siswa, atau 28,57% siswa menilai sangat baik, 23 siswa atau 65,71 % siswa menilai baik dan 2 orang siswa atau 5,71% siswa menilai dengan kriteria cukup baik. Produk dikatakan memenuhi kualitas praktis jika minimal 80% responden memberikan penilaian minimal baik (B). Dapat disimpulkan bahwa produk pengembangan memenuhi kriteria praktis.

Data hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran dilakukan pada setiap pertemuan dan kemudian dianalisis. Kualitas kepraktisan produk pengembangan yang didasarkan pada keterlaksanaan pembelajaran jika persentase keterlaksanaan pembelajaran minimal 80 %. Berdasar hasil observasi, diperoleh bahwa dari pertemuan I sampai dengan pertemuan X, persentase keterlaksanaan pembelajaran adalah 94%, sehingga dapat disimpulkan bahwa produk pengembangan memenuhi kualitas praktis ditinjau dari keterlaksanaan model pembelajaran.

Hasil keefektifan produk pengembangan dapat dilihat dari hasil tes prestasi belajar, tes kemampuan investigasi, dan minat belajar matematika siswa. Data hasil tes prestasi belajar, tes kemampuan investigasi, dan minat belajar matematika siswa diperoleh pada saat sebelum pembelajaran dan sesudah pembelajaran. Tes diikuti oleh seluruh siswa kelas VII B, dengan banyaknya siswa ada 35 anak. Data hasil tes prestasi belajar disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Data Hasil Tes Prestasi Belajar

Nilai Rata-rata	Jumlah Siswa Mencapai Nilai KKM	Jumlah Siswa	Persentase Ketuntasan
79	29	35	82,86%

Data Tabel 8 menunjukkan bahwa ketuntasan klasikal mencapai 82,86 % atau sebanyak 29 peserta didik. Hal ini menunjukkan bahwa kriteria keefektifan produk pembelajaran telah terpenuhi. Data hasil pretes dan postes dari tes kemampuan investigasi disajikan pada Tabel 9.

Data pada Tabel 9 menunjukkan bahwa terdapat kenaikan persentase untuk setiap aspek kemampuan investigasi. Nilai rata-rata pretes adalah 64,8 atau sebesar 64,8 %, nilai rata-rata postes adalah 83,2 atau sebesar 83,2 %. Jadi diperoleh peningkatan hasil dari pretes dan postes sebanyak 18,4 %. Sehingga dapat disimpulkan bahwa produk yang dikembangkan dapat meningkatkan kemampuan investigasi atau memenuhi kriteria keefektifan. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Sari & Purtadi (2009) yang menyimpulkan bahwa praktikum terintegrasi yang dilaksanakan dengan PBL efektif untuk diterapkan dalam mata kuliah praktikum kimia dasar, dimana keterampilan investigasi siswa mengalami peningkatan.

Data hasil angket minat belajar matematika siswa diperoleh sebelum dan sesudah pembelajaran, yaitu dapat dilihat pada Tabel 10. Tabel tersebut menunjukkan hasil bahwa minat belajar matematika siswa sebelum pembelajaran sebanyak 6 siswa atau 17,14 % termasuk memiliki minat sangat baik, sebanyak 20 siswa atau 57,14 % termasuk memiliki minat baik, dan sebanyak 9 siswa atau 25,71 % termasuk memiliki minat cukup baik serta kriteria minimal baik sebesar 74,29 %. Setelah pembelajaran menunjukkan hasil bahwa sebanyak 11 siswa atau 31,43 % termasuk memiliki minat sangat baik, sebanyak 18 siswa atau 51,43 % termasuk memiliki minat baik, dan sebanyak 6 siswa atau 17,14 % termasuk memiliki minat cukup baik serta kriteria minimal baik sebesar 82,86%. Berdasar data tersebut, dilihat dari minat belajar matematika siswa, pembelajaran sudah bisa dikatakan efektif karena sudah sebesar 82,86% siswa termasuk dalam kategori minimal baik.

Berdasarkan kriteria kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah terpenuhi, maka diperoleh suatu produk akhir yang berorientasikan pada kemampuan investigasi dan minat belajar matematika siswa SMP yang valid, praktis, dan efektif sehingga layak digunakan untuk pembelajaran di sekolah.

Tabel 9. Data Hasil Tes Kemampuan Investigasi

Aspek	Pelaksanaan Aspek/ Banyak Peserta Didik				Persentase Kenaikan
	Sebelum		Sesudah		
	Nilai Rata-rata	Persentase	Nilai Rata-rata	Persentase	
<i>Specialization</i>	65,7	65,7 %	85,7	85,7 %	20,0 %
<i>Conjecturing</i>	63,3	63,3 %	84,8	84,8 %	21,4 %
<i>Justification</i>	64,8	64,8 %	82,0	82,0 %	17,3 %
<i>Generalization</i>	66,7	66,7 %	87,6	87,6 %	21,0 %
Nilai Rata-rata	64,8	64,8 %	83,2	83,2 %	18,4 %

Tabel 10. Data Hasil Angket Minat Belajar Matematika

Kategori	Pelaksanaan			
	Sebelum		Sesudah	
	Banyak Peserta Didik	Persentase	Banyak Peserta Didik	Persentase
Sangat baik	6	17,14 %	11	31,43 %
Baik	20	57,14 %	18	51,43 %
Cukup Baik	9	25,71 %	6	17,14 %
Kurang baik	0	0 %	0	0 %
Sangat kurang baik	0	0 %	0	0 %
Kriteria minimal baik	74,29 %		82,86 %	

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data penelitian dan pembahasan diperoleh kesimpulan bahwa hasil pengembangan merupakan produk pembelajaran matematika materi segitiga dan segiempat dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* untuk meningkatkan kemampuan investigasi dan minat belajar matematika siswa SMP yang meliputi Buku Model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)*, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja (LK) serta Tes Prestasi Belajar (TPB) dan Tes Kemampuan Investigasi (TKI) yang valid, praktis, dan reliabel untuk digunakan. Hal ini dapat disimpulkan dari hasil validasi Buku Model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)*, RPP, LK, TPB dan TKI yang telah memenuhi kriteria valid. Sementara itu, berdasarkan uji coba lapangan diperoleh hasil bahwa penilaian dari guru terhadap produk pengembangan dan penilaian siswa terhadap pembelajaran dan pemanfaatan LK serta tingkat keterlaksanaan pembelajaran yang telah dilakukan telah memenuhi kriteria praktis. Kemudian berdasarkan hasil tes prestasi belajar, tes kemampuan investigasi dan minat belajar matematika siswa, maka pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan produk pengembangan model pembelajaran *PBL* dikatakan efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Aiken, L. R. (1999). *Personality assessment methods and practices (3rd Ed)*. Kirkland: Hogrefe & Huber Publishers.
- Arends, R. I. (2013). *Belajar untuk mengajar*. (Terjemahan Made Frida Yulia). New York, NY: McGraw-Hill.
- Azwar, S. (2010). *Sikap manusia teori dan pengukurannya*, Pustaka Belajar : Yogyakarta.
- Borg, W. R. , & Gall, M. D. (1983). *Educational reseach an introduction*. New York, NY: Longman.
- Cobb, P., Gravemeijer, K., & Yackel, E. (2011). Symbolizing and instructional design—developing instructional sequences to support students mathematical learning. Dalam Sfard. A., Gravemeijer, K., & Yackel, E. (Eds.), *A journey in mathematics education research* (pp 76-82). New York, NY: Springer.
- Cohen, R. J. & Swerdlik, M. (2005). *Psychological testing and assessment: An introduction to tests and measurement (6th ed.)*. New York, NY: McGraw-Hill
- Duch, B.J., Groh, S. E., & Allen, D. E. (2001). *The power of problem based learning*. Virginia, VA: Sterling.
- Farhan, M., & Retnawati, H. (2014). Keefektifan PBL dan IBL ditinjau dari prestasi belajar, kemampuan representasi matematis, dan motivasi belajar. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 1(2), 227-240.
doi:<http://dx.doi.org/10.21831/jrpm.v1i2.2678>
- Graaff D. E., & Kolmos, A. (2003). *Characteritics of problem based learning*, artikel publikasi 2003.
<http://www.ijee.ie/articles/Vol19-5/IJEE1450.pdf> diakses 19 april 2014
- Joyce, B., & Weil, M. (1996). *Model of teaching*. Fifth edition. Boston, MA: Pearson Education, inc.
- Kemp, E. J., Morrison, G. R., & Ross, S. M. (1994). *Designing effective instruction*. New York, NY: Merrill.
- Martalia, A. (2012). Perbedaan pengaruh pendekatan problem solving dan problem posing terhadap kemampuan pemecahan masalah dan representasi matematis siswa SMP. *Tesis magister*, tidak diterbitkan, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Morgan, C. (2002). *Writing mathematically: The discourse of investigation*. UK: Falmer Press
- Nieveen, N. (1999). *Prototyping to reach product quality*. London: Kluwer Academic Publisher.
- Sari, L., & Purtadi, S. (2012). Penerapan praktikum kimia terintegrasi sebagai model pembelajaran berbasis masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 14(2), 89-96.
doi:<http://dx.doi.org/10.21831/jpms.v14i2.698>
- Republik Indonesia.(2003). *Undang-undang RI nomor 20, tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional*
- Republik Indonesia. (2005). *Undang-undang RI nomor 14 tahun 2005 tentang guru dan dosen*.

- Reynolds, C. R, Livingston, R. B., Willson, V. (2009). *Measurement and assessment in education*. Upper Saddle River, NJ: Pearson
- Rupani, C. M., & Bhutto, M. I. (2011). Evaluation of existing teaching learning process on blooms's taxonomy. *International Journal of Academic researching business and social science, 1*, pp. 119-128.
- Rustaman, N. Y. (___). *Pengembangan model pembelajaran (MIPA)*. Makalah disampaikan dalam Seminar Nasional Pengembangan Pembelajaran MIPA dan Implementasinya pada pelaksanaan KBK di FPMIPA IKIP PGRI Semarang.
- Soenarto. 2013. *Metode penelitian pendidikan*. Yogyakarta. UNY Press.
- Suryani, Y. E. (2013). *Pengembangan instrumen penilaian afektif*. Klaten: Unwidha.
- Yeo, J. B., & Yeap, B. H. (2009). *Solving mathematical problems by investigation*. In B. Kaur, B.H. Yeap, & M. Kapur(eds), *Mathematical problems solving* (pp.118-136). Singapore: World Scientific