



SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN SAINS V
“Pengembangan Model dan Perangkat Pembelajaran
untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi”
Magister Pendidikan Sains dan Doktor Pendidikan IPA FKIP UNS
Surakarta, 19 November 2015



MAKALAH PENDAMPING	Implementasi Model-Model dan Perangkat Pembelajaran untuk Mengembangkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi.	ISSN: 2407-4659
-------------------------------	--	------------------------

**PENGEMBANGAN MODUL IPA BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING*
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN MEMECAHKAN MASALAH**

Mingle A Pistanty¹, Widha Sunarno², Maridi³
^{1,2,3}Magister Pendidikan Sains, FKIP UNS, Surakarta, 57126

Email korespondensi : minglepistanty@gmail.com

Abstrak

Pelatihan ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik modul IPA berbasis *Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah pada materi polusi serta dampaknya pada manusia dan lingkungan, mengetahui kelayakan modul IPA berbasis *Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah pada materi polusi serta dampaknya pada manusia dan lingkungan, mengetahui efektivitas modul IPA berbasis *Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah pada materi polusi serta dampaknya pada manusia dan lingkungan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini merupakan *Research and Development* yang dikemukakan oleh Thiagarajan, meliputi tahapan *define, design, develop, disseminate*. Pengembangan modul dinilai berdasarkan kelayakan materi, perangkat pembelajaran, media, dan bahasa oleh 3 dosen, 1 pakar bahasa, dan 1 guru. Pengumpulan data kemampuan memecahkan masalah menggunakan tes. Tahap pengembangan modul IPA berbasis *Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah pada materi polusi serta dampaknya pada manusia dan lingkungan menggunakan model 4D meliputi tahapan *define* berupa analisis kebutuhan, tahap *design* berupa penyusunan draft modul, tahap *develop* berupa validasi draft modul, setelah valid dilakukan uji coba skala terbatas pada 10 siswa yang kemudian memperoleh kritik dan saran. Perbaikan draft modul dilakukan sesuai kritik dan saran menjadi draft 2 produk dan tahap terakhir dilakukan *disseminate* pada 30 siswa untuk mengetahui efektivitas modul. Modul yang dikembangkan memiliki kualitas dengan kategori

sangat baik sehingga layak digunakan dalam pembelajaran IPA. Ada peningkatan kemampuan memecahkan masalah selama pembelajaran menggunakan modul IPA berbasis *Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah pada materi polusi serta dampaknya pada manusia dan lingkungan, ditunjukkan oleh besarnya *N-gain* sebesar 0,62 dengan kategori sedang.

Kata kunci : Modul, Problem Based Learning, dan Kemampuan Memecahkan Masalah

I. PENDAHULUAN

Sains memiliki komponen yang terdiri dari produk, proses dan sikap. Produk mencakup semua fakta, konsep, prinsip, hukum, teori dan pengetahuan. Proses mencakup proses berpikir dan proses ilmiah untuk menemukan dan mengembangkan konsep dan pengetahuan. Sedangkan sikap mencakup sikap ilmiah seperti ingin tahu, obyektif dan jujur. Ketiga komponen tersebut harus terpenuhi secara menyeluruh, agar dapat dikatakan secara utuh sebagai sains. Pembelajaran sains tidak hanya terbatas pada belajar fakta, konsep, prinsip, hukum, tetapi juga belajar tentang cara memperoleh informasi, menerapkan teknologi dalam sains, bekerja secara ilmiah, dan kemampuan berpikir (Izaak, 2008). Toharudin, dkk (2011), menyatakan tujuan dari pendidikan sains adalah meningkatkan kompetensi yang dibutuhkan peserta didik untuk dapat memenuhi kebutuhan dalam berbagai situasi. Pembelajaran sains juga dituntut untuk menyiapkan siswa agar memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi sehingga akan terbentuk sumber daya manusia yang dapat berpikir kritis, berpikir kreatif, inovatif, membuat keputusan dan memecahkan masalah (Liliasari, 2011).

Trilling & Hood (1999) secara tegas menunjuk kemampuan memecahkan masalah sebagai bagian dari 7 jenis keterampilan yang dituntut untuk dijadikan *student's Learning outcome* di sekolah-sekolah lanjutan. Para ahli pendidikan dari *Yosemite Community College District* (YCCD) dari *Mesa College* juga menegaskan bahwa untuk abad pengetahuan, hasil belajar (*student Learning outcome*) yang dituntut mulai disiapkan di sekolah menengah mencakup kemampuan pemecahan masalah, keterampilan berkomunikasi global, keterampilan IT, dan kemampuan *soft skill* lainnya (YCCD, 2005).

Kemampuan memecahkan masalah dapat membantu siswa membuat keputusan yang tepat, cermat, sistematis, logis, dan mempertimbangkan berbagai sudut pandang. Sebaliknya, kurangnya kemampuan-kemampuan ini mengakibatkan siswa pada kebiasaan melakukan berbagai kegiatan tanpa mengetahui tujuan dan alasan melakukannya (Takwim, 2006). Nurhadi & Senduk, (2004), menyatakan bahwa kenyataan yang terjadi dilapangan, menunjukkan kemampuan pemecahan masalah sains yang dimiliki siswa masih rendah. Hal ini terlihat dari beberapa penelitian antara lain: penelitian yang dilakukan oleh Vandalita Maria (2013) dengan judul penelitian "*Pengembangan Paket Media Pembelajaran Berbasis Lingkungan untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemecahan Masalah Kehidupan Terkait Konsep IPA Biologi Siswa Kelas VII SMP*", Wasiso (2013) dengan judul penelitian "*Bervisi Sets Untuk Meningkatkan Kemampuan*

Pemecahan Masalah IPA Dan Kebencanaan Oleh Siswa". Wan Syafii1 & Ruhizan Mohd Yasin (2013) dengan judul "*Problem Solving Skills and Learning Achievements through Problem-Based Module in teaching and learning Biology in High School*". Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa kemampuan memecahkan masalah siswa perlu di tingkatkan untuk mempersiapkan siswa di masa mendatang.

Rendahnya kemampuan memecahkan masalah siswa juga dialami oleh siswa di SMK Pancasila Purwodadi. Hal tersebut dapat disimpulkan dari hasil wawancara dengan guru IPA dan beberapa siswa di sekolah tersebut. Setelah kegiatan wawancara maka didapatkan kesimpulan bahwa guru jarang melakukan kegiatan yang mendorong siswa memecahkan suatu masalah, dalam mencari referensi tentang suatu masalah masih sangat terbatas, siswa merasa bosan dengan metode pembelajaran yang digunakan guru, siswa kurang peduli terhadap masalah lingkungan di sekitar mereka, tidak terdapat bahan ajar yang melatih kemampuan memecahkan masalah. Fakta tersebut menjadi faktor rendahnya kemampuan memecahkan masalah siswa.

Penelitian yang dilakukan oleh King (1993) menemukan bahwa pendekatan konstruktivisme sangat efektif digunakan untuk mengajarkan sains dan matematika dalam membantu peserta didik untuk mengkonstruksi dan memahami ilmu pengetahuan. Toharudin (2011), menyatakan bahwa salah satu model pembelajaran dengan teori konstruktivisme dan mampu meningkatkan literasi sains siswa Indonesia yang masih rendah adalah *Problem Based Learning*. *Problem Based Learning* konsisten dengan pandangan filosofi pembelajaran sekarang terutama konstruktivisme. Teori-teori konstruktivis tentang belajar yang menekankan pada kebutuhan peserta didik untuk menginvestigasi lingkungan dan mengkonstruksi pengetahuan secara personal memberi dasar teoritis pada model *Problem Based Learning*. Beberapa teori konstruktivis adalah Piaget dengan teori kognitifnya, Vygotsky dengan konsep *zona of proximal development*, dan Brunner yakni teori tentang *scaffolding*.

Problem Based Learning membantu peserta didik membangun penalaran dan komunikasi agar peserta didik dapat bersaing pada abad 21. *Problem Based Learning* memberikan banyak manfaat bagi peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti berpikir kritis, menemukan dan menggunakan sumber-sumber belajar, mengembangkan kemampuan bekerja kooperatif, dan belajar sepanjang hayat. Tan (2003) menyatakan bahwa pendidikan di abad 21 berkaitan dengan masalah dunia nyata sehingga *Problem Based Learning* relevan untuk diterapkan. *Problem Based Learning* dapat diaplikasikan di tingkat pendidikan SMP-Perguruan Tinggi karena *Problem Based Learning* berbasiskan pada masalah, yang melibatkan aktivitas berpikir untuk memecahkan masalah, berkorelasi dengan fungsi kognitif yang berisi berbagai macam aktivitas berpikir (Izzaty, 2006). Selain itu *Problem Based Learning* memanfaatkan intelegensi dari individu, kelompok, dan lingkungan untuk memecahkan masalah yang bermakna, relevan, dan kontekstual dalam proses pembelajaran sehingga diperlukannya bahan ajar yang sesuai dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* tersebut (Duch, dkk, 1999).

Toharudin (2011), bahan ajar dapat menjembatani, bahkan memadukan antara pengalaman dan pengetahuan peserta didik. bahan ajar secara sederhana dapat dirumuskan sebagai segala sesuatu yang dapat memberi kemudahan kepada peserta didik dalam upaya memperoleh sejumlah informasi, pengetahuan, pengalaman, dan ketrampilan dalam proses belajar mengajar (Toharudin, 2011). Bahan ajar yang memudahkan tercapainya tujuan pembelajaran efektif, efisien dan dimiliki guru dan siswa adalah modul (Depdiknas, 2008). Modul merupakan bahan ajar cetak yang dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta pembelajaran. Guru tidak secara langsung memberi pelajaran atau mengajarkan sesuatu kepada siswa dengan tatap muka, tetapi cukup dengan modul berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan tentunya dengan karakteristik modul (Depdiknas, 2008).

Salah satu modul yang terdapat di SMK adalah modul IPA. Penggunaan istilah modul IPA dalam SMK dimaksudkan sebagai modul pembelajaran sains dengan materi alam sekitar. Modul IPA di SMK tidak mengandung materi tentang fisika seperti pada SMP karena pelajaran fisika menjadi materi tersendiri. Hasil wawancara guru dan siswa mengenai modul IPA di SMK Pancasila mendapatkan hasil bahwa guru sering dibingungkan dalam menggunakan model/ metode pengajaran yang sesuai dengan hakikat sains pada kegiatan dalam modul, ketersediaan materi pada modul membuat siswa malas mencari sumber belajar lain, kurang meningkatkan kemampuan memecahkan masalah siswa. Siswa merasa bosan belajar dengan modul karena sifatnya yang tekstual, tidak memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi, modul. Ketepatan model/metode pembelajaran akan mempermudah guru dalam membelajarkan materi dan tercapainya tujuan pembelajaran IPA (Depdiknas 2008). Tercapainya tujuan pembelajaran IPA salah satunya adalah mengembangkan keterampilan menyelidiki alam, memecahkan masalah, dan membuat keputusan memerlukan model/metode pembelajaran yang tepat (Depdiknas 2008).

Pemilihan materi dilakukan dengan menggunakan analisis pada soal UAS tahun 2012/2013. Metode ini digunakan karena pada tingkat SMK tidak terselenggaranya ujian nasional (UN) IPA, sehingga penentuan materi pada modul yang akan dikembangkan didapat dari hasil analisis soal IPA pada kegiatan UAS. Hasil analisis soal diperoleh dari jumlah siswa yang menjawab benar dan salah pada tiap item soal, dengan jumlah siswa yang mengikuti UAS sebanyak 220 anak. Analisis soal UAS berdasarkan kisi-kisi dan dengan kategori siswa yang menjawab salah > 100 anak. Dari penetapan kategori tersebut didapatkan hasil bahwa soal pada no 17-27 memiliki jawaban dengan jumlah siswa menjawab salah > 100 anak. Dengan jumlah siswa menjawab salah terbanyak yaitu 207 siswa terdapat pada nomor 20 dan 193 anak menjawab salah pada soal no. 21. Berdasarkan kisi-kisi soal pada no 20 dan 21 membahas tentang polusi serta dampaknya pada manusia dan lingkungan.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu diadakan penelitian untuk meningkatkan kemampuan memecahkan peserta didik dengan langkah pada model *Problem Based Learning* yang dimuat dalam suatu modul yang

memanfaatkan teknologi sebagai tempat peserta didik mencari sumber belajarnya sendiri. Maka perlu diadakan suatu penelitian pengembangan dengan judul “Pengembangan Modul IPA Berbasis *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah pada Materi Polusi serta Dampaknya pada Manusia dan Lingkungan.

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut: (1) Untuk mengetahui karakteristik modul IPA berbasis *problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah pada materi polusi serta dampaknya pada manusia dan lingkungan; (2) untuk mengetahui kelayakan modul IPA berbasis *problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah pada materi polusi serta dampaknya pada manusia dan lingkungan; (3) untuk mengetahui efektivitas modul IPA berbasis *problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah pada materi polusi serta dampaknya pada manusia dan lingkungan.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di SMK Pancasila Purwodadi dari bulan September 2013 sampai dengan Oktober 2014. Penelitian ini merupakan penelitian *research and development* (R&D) menggunakan model 4D meliputi tahapan *define, design, develop, dan disseminate* yang dikemukakan oleh Thiagarajan (1974) untuk menghasilkan produk berupa modul IPA berbasis *problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah pada materi polusi serta dampaknya pada manusia dan lingkungan.

Subyek penelitian terdiri dari subyek uji coba skala terbatas sebanyak 10 anak siswa kelas XI TAV SMK Pancasila Purwodadi yang diperoleh dengan teknik *random sampling* dan subyek uji coba skala luas pemakaian produk sebanyak 25 anak siswa kelas XI TKR 1 SMK Pancasila Purwodadi dengan teknik *cluster sampling*.

Pengembangan modul dinilai berdasarkan kelayakan materi, perangkat pembelajaran, bahasa dan pengembangan modul oleh 3 dosen, 1 pakar bahasa, dan 1 guru. Pengumpulan data kemampuan memecahkan masalah menggunakan tes. Tes digunakan untuk mengumpulkan data kemampuan memecahkan masalah sebelum dan sesudah penerapan modul IPA berbasis *problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah pada materi polusi serta dampaknya pada manusia dan lingkungan.

Analisis data hasil tes kemampuan memecahkan masalah yang diperoleh dari *pretest* dan *posttest* dengan jumlah soal sebanyak 30 butir soal *multiple choice*. Tes ini digunakan untuk mengukur kemampuan memecahkan masalah terhadap materi polusi serta dampaknya pada manusia dan lingkungan. Soal digunakan sebagai instrument pengambilan data berdasarkan indikator tujuan belajar dan indikator kemampuan memecahkan masalah. Peningkatan kemampuan memecahkan masalah sebelum dan sesudah menggunakan modul IPA berbasis *problem based learning* pada materi polusi serta dampaknya pada manusia dan lingkungan dianalisis menggunakan *gain* faktor ternormalisasi (*N-Gain*).

III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Analisis ujung depan pada tahap *define* yang terdiri dari tahap studi lapangan dan analisis materi. Tahap observasi menggunakan pedoman Standart Nasional Pendidikan (SNP) yang terdiri dari 8 standar. Hasil observasi menunjukkan adanya selisih/ GAP yang terdapat pada standart 1, 2, 3, 4, dan 8. Selisih antara skor maksimal dan skor yang diperoleh paling banyak terdapat pada standart no. 4 yaitu sebesar 3,71%, lalu pada standart no. 3 dan standart no. 5 yaitu sebesar 3,24%, standart no. 8 terdapat selisih sebesar 2,78, dan pada standart no. 1 terdapat selisih sebesar 2,31%. Dari hasil SNP tersebut maka nilai GAP tertinggi terdapat pada standart no. 4 yaitu standart pendidik dan tenaga kependidikan. Nilai GAP tertinggi berikutnya terdapat pada standart no. 3 yaitu standart kompetensi lulusan dan pada standart no. 5 yaitu standart sarana dan prasarana.

Setelah melakukan studi lapangan, untuk menentukan materi dengan tingkat ketuntasan rendah maka dilakukan analisis pada hasil UAS mapel IPA tahun 2012/2013. Hasil analisis soal dengan jumlah siswa sebanyak 220 anak, diperoleh hasil bahwa jumlah tertinggi siswa yang menjawab salah sebesar 207 siswa pada nomor 20 dan nomor 21 sebanyak 193 siswa yang menjawab salah. Berdasarkan kisi-kisi. Soal nomor 20 dan 21 membahas tentang polusi serta dampaknya pada manusia dan lingkungan. Berdasarkan hasil analisis tersebut maka modul yang dikembangkan membahas materi polusi serta dampaknya pada manusia dan lingkungan.

Pengumpulan informasi dilanjutkan dengan analisis kebutuhan yang dilakukan dengan wawancara guru dan siswa Hasil wawancara diperoleh kesimpulan bahwa guru menggunakan metode mengajar ceramah, diskusi dan terkadang *PBL*, hal tersebut dikarenakan siswa lebih mudah memahami materi jika di jelaskan. Buku ajar yang dipakai menggunakan buku ajar dari kementerian pendidikan dan menggunakan modul yang ada dipasaran. Guru hanya sesekali menggunakan internet. Internet digunakan untuk mencari materi atau digunakan siswa untuk mencari jawaban yang tidak ada di buku atau modul yang digunakan. Guru terkadang mengajarkan cara memecahkan masalah, namun masih kesulitan dalam penilaian kemampuan memecahkan masalah karena tidak mengetahui jenis soal dan alat ukur yang tepat dalam menganalisis peningkatan kemampuan memecahkan masalah siswa. valuasi yang dilakukan guru masih terbatas pada kognitif dan afektif. Hal ini terjadi karena kurangnya jam pelajaran sehingga jarang dilakukan praktikum atau percobaan.

Hasil wawancara yang dilakukan terhadap siswa SMK Pancasila didapatkan hasil bahwa guru sering menggunakan metode ceramah, tanya jawab, diskusi, dan jarang menggunakan pemecahan masalah. Siswa lebih mudah memahami materi jika guru menerangkan secara jelas kemudian diskusi. Buku dan bahan ajar yang digunakan guru dan siswa memakai buku yang ada di pasaran dan menggunakan modul yang ada di pasaran bila diperlukan saja. Menurut siswa modul yang baik adalah modul yang mudah dipahami, berwarna, materinya lengkap dan selalu terbaharui tapi tata bahasa yang digunakan mudah dipahami serta tidak membingungkan. Fasilitas yang digunakan terkadang menggunakan internet atau bahkan tidak sama sekali. Internet digunakan bila diperlukan untuk mencari

materi. Guru terkadang mengajarkan siswa memecahkan masalah namun usaha meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dirasa kurang optimal. Evaluasi hasil belajar siswa hanya dilihat dari aspek kognitif dan afektif. Hal ini terjadi karena kurangnya kegiatan praktikum atau percobaan sehingga aspek psikomotorik siswa tidak di evaluasi oleh guru. masalah yang dihadapi siswa ketika KBM antara lain, guru menerangkan hanya dengan ceramah terkadang malah tidak sesuai materi, contoh-contoh yang diberikan guru juga tidak *up to date*, siswa malas belajar karena sudah ada modul, sarana seperti *LCD* kurang dan *Wifi* masih lambat.

Tahap perencanaan (*design*) dimulai dengan penyusunan perangkat pembelajaran, penyusunan soal evaluasi kemampuan memecahkan masalah, penyusunan modul berbasis *Problem Based Learning*, dan pembatasan pada lingkup penelitian.

Tahap pengembangan (*develop*) melalui dua langkah yaitu; 1) penilaian ahli yang diikuti dengan revisi; 2) uji coba skala terbatas. Tujuan kedua tahapan tersebut untuk menghasilkan bentuk akhir perangkat pembelajaran setelah melalui revisi berdasarkan masukan para ahli dan praktisi serta data hasil uji coba skala terbatas. Pada penilaian validitas ahli dimulai dengan 3 dosen dan 1 ahli bahasa. Hasil validasi pada komponen materi diperoleh presentase 95% dengan kategori sangat layak. Hasil validasi pengembangan modul diperoleh 84,6% dengan kategori sangat layak untuk penilaian modul, 95,8% dengan kategori sangat layak untuk bahasa/ keterbacaan, 89,3% dengan kategori sangat layak untuk penyajian modul, 95% dengan kategori sangat layak untuk pengembangan modul, 93,2% dengan kategori sangat layak untuk desain dan keterbacaan. Hasil validasi penilaian perangkat pembelajaran diperoleh hasil 76,4% dengan kategori layak untuk silabus, 77,9% dengan kategori layak untuk RPP, 78,1% dengan kategori layak untuk pengembangan soal kemampuan memecahkan masalah. Hasil validasi penilaian bahasa diperoleh hasil 90,6% dengan kategori sangat layak. Perbaikan modul dilakukan berdasarkan saran validator sehingga diperoleh draft 2 produk yang siap di uji cobakan pada skala terbatas yang terdiri dari 10 siswa dan 1 guru sebagai praktisi pendidikan. Hasil respon pada uji coba skala terbatas diperoleh rata-rata 3,4 pada skala maksimal 4 dengan kategori baik. Draft 2 produk modul diperbaiki sesuai saran yang diberikan siswa dan guru sehingga diperoleh draft 3 produk yang siap di implementasikan pada uji coba skala luas.

Tahap terakhir dari penelitian ini adalah penyebaran (*disseminate*) produk berupa modul IPA berbasis *Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah pada materi polusi serta dampaknya pada manusia dan lingkungan siswa kelas XI SMK Pancasila Purwodadi. Penyebaran produk dilakukan pada 2 guru IPA di 2 sekolah yaitu SMK Pembangunan Nasional dan di SMK Muhammadiyah Purwodadi sekaligus dengan uji coba skala luas yang bertujuan mengetahui keefektivitasan modul IPA berbasis *Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah pada materi polusi serta dampaknya pada manusia dan lingkungan siswa kelas XI SMK Pancasila Purwodadi. Hasil penilaian guru dan siswa dalam uji coba skala luas pada draft 3 modul sebesar 3,7 pada skala maksimum 4 dengan kategori sangat baik.

Uji efektivitas modul dilakukan dengan membandingkan hasil pretest dan posttest. rata-rata hasil belajar sebelum diberikan pembelajaran dengan modul adalah 4,78, namun setelah diberikan pembelajaran menggunakan modul rata-ratanya menjadi 7,96. Nilai *pretest* dan *posttest* kemudian diolah lagi untuk mengetahui tingkat kenaikan hasil belajar untuk mengetahui efektifitas pembelajaran menggunakan modul dengan rumus *N-gain* ternormalisasi. Hasil perhitungan rata-rata kenaikan hasil belajar dari 25 siswa adalah 3,176 dengan kualifikasi kenaikan hasil kemampuan memecahkan masalah siswa sedang (Hake *cit* Widyaningrum, 2013).Setelah dilakukan perhitungan *N-gain* ternormalisasi didapatkan hasil sebesar 0,62 dengan kategori sedang. Hasil analisis *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa Pretest dan Posttest.

No.	Hasil kemampuan memecahkan masalah	Hasil evaluasi siswa	
		Pre-test	Post-test
1	Rata-rata	4,78	7,96
2	Jumlah siswa	25	25
3	Nilai ketuntasan minimal	7,5	7,5
4	Nilai tertinggi	7,7	9,7
5	Nilai terendah	2	5,3
6	Siswa tuntas	1	18
7	Siswa tidak tuntas	24	7

IV. SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Hasil temuan pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa: (1) Modul IPA berbasis *Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah pada materi polusi serta dampaknya pada manusia dan lingkungan siswa kelas XI SMK Pancasila Purwodadi dikembangkan dengan karakteristik model pembelajaran *Problem Based Learning*.

Modul IPA berbasis *Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah pada materi polusi serta dampaknya pada manusia dan lingkungan siswa kelas XI SMK Pancasila Purwodadi dikembangkan dengan model 4D yang meliputi *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Berdasarkan tahap *define* berupa analisis ujung depan yang terdiri dari study lapangan dan analisis materi. Tahap *design* berupa penyusunan draft produk berupa modul IPA berbasis *Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah pada materi polusi serta dampaknya pada manusia dan lingkungan. Tahap *develop*, draft modul yang divalidasi oleh dosen, ahli bahasa, dan guru menjadi draft 2 produk, setelah di uji coba skala terbatas pada 10 siswa menjadi draft 3 produk. Tahap terakhir dilakukan *disseminate*, dengan penyebaran modul pada 2 guru IPA di 2 sekolah yaitu SMK Pembangunan Nasional dan uji coba skala luas. (2) Modul IPA berbasis *Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah pada materi polusi serta dampaknya pada manusia dan lingkungan pada penilaian validasi ahli dimulai dengan 3 dosen dan 1 ahli bahasa. Hasil validasi pada komponen materi diperoleh presentase 95% dengan kategori sangat layak. Hasil validasi

pengembangan modul diperoleh 84,6% dengan kategori sangat layak untuk penilaian modul, 95,8% dengan kategori sangat layak untuk bahasa/ keterbacaan, 89,3% dengan kategori sangat layak untuk penyajian modul, 95% dengan kategori sangat layak untuk pengembangan modul, 93,2% dengan kategori sangat layak untuk desain dan keterbacaan. Hasil validasi penilaian perangkat pembelajaran diperoleh hasil 76,4% dengan kategori layak untuk silabus, 77,9% dengan kategori layak untuk RPP, 78,1% dengan kategori layak untuk pengembangan soal kemampuan memecahkan masalah. Hasil validasi penilaian bahasa diperoleh hasil 90,6% dengan kategori sangat layak. Hasil respon pada uji coba skala terbatas diperoleh rata-rata 3,4 pada skala maksimal 4 dengan kategori baik. (3) Modul IPA berbasis *Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah pada materi polusi serta dampaknya pada manusia dan lingkungan terbukti dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah. Hal ini dapat dilihat pada hasil *N-Gain* ternormalisasi sebesar 0,62 dengan kategori sedang.

Rekomendasi dari hasil penelitian yang telah dilakukan adalah (1) Modul IPA berbasis *Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah pada materi polusi serta dampaknya pada manusia dan lingkungan dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah; (2) hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan untuk mengembangkan penelitian sejenis pada materi berbeda. Pada tahap penyebaran, peneliti dapat menyebarkan produk yang dikembangkan lebih luas lagi sehingga produk mudah dikenal oleh banyak peminat untuk dimanfaatkan dalam pembelajaran.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Djasmen Pandjaitan. 2008. *Pelatihan Pemanfaatan TIK untuk Pembelajaran*. Departemen Pendidikan Nasional.
- Izaak H. Wenno. 2010. *Pengembangan Model Modul IPA Berbasis Problem Solving Method Berdasarkan Karakteristik Siswa dalam Pembelajaran Di Smp/Mts*. Cakrawala Pendidikan, Juni 2010, Th. XXIX, no. 2. Ambon: FKIP Pattimura.
- King, A. 1994. "Guiding Knowledge Construction in the Classroom: Effects of Teaching Children How to Question and How to Explain." *American Educational Research Journal*, 34(2), 338-368.
- Liliasari. 2003. *Peningkatan Mutu Guru dalam Keterampilan Berpikir TingkatTinggi Melalui Model Pembelajaran Kapita Selekt Kimia Sekolah Lanjutan*. Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains. Edisi III Tahun VIII,hal: 174 -181.
- Nurhadi, dkk. 2004. *Pembelajaran Kontekstual dan Penerapannya Dalam KBK*. Malang: UM Press.
- Takwim, Bagus. 2006. *Mengajar Anak Berpikir Kritis*. (Online). (www.kompas.com/-kesehatan/news/0605/05/093521.htm, diakses 26 November 2013).

- Thiagarajan, S, Semmel, D dan Semmel, M. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Indiana: Indiana University.
- Toharudin, U., Hendrawati, S., dan Rustaman, A., (2011). *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Bandung : Pendidikan.
- Trilling, B. & Hood, P. 1999. *Learning, Technology, and Education Reform in the Knowledge Age ("We're Wired, Webbed, and Windowed, Now What?"* (Online article). (www.wested.org/cs/we/view/rs/654, diakses 9 Juli 2013).
- Vandalita Maria Magdalena Rambitan. 2013. *Pengembangan Paket Media Pembelajaran Berbasis Lingkungan untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemecahan Masalah Kehidupan Terkait Konsep IPA Biologi Siswa Kelas VII SMP*. Naskah Dipublikasikan dalam *Proceeding* Jilid 1 UNS. Surakarta: Universitas Mulawarman.
- Wan Syafii1 & Ruhizan Mohd Yasin. 2013. *Problem Solving Skills and Learning Achievements through Problem-Based Module in teaching and learning Biology in High School*. Canadian Center of Science and Education, Asian Social Science; Vol. 9, No. 12 tahun 2013, ISSN 1911-2017 E-ISSN 1911-2025. Universitas Riau: Indonesia
- Wasiso, S.J. 2013. *Bervisi Sets Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah IPA Dan Kebencanaan Oleh Siswa*. Journal of Innovative Science Education. Diterima Januari 2013 Disetujui Februari 2013, Dipublikasikan Juni 2013, JISE 2 (1) (2013). UNNES: Semarang
- YCCD. 2005. *Student Learning Outcomes*. (Online). (www.mt.liu.se/edu/Bologna/LO/-slo.pdf . diakses tanggal 27 Juni 2013).

PERTANYAAN

No	Penanya/Instansi	Pertanyaan	Jawaban
1	Tina Nur Khasanah Universitas Sebelas Maret	Bagaimana efektivitas modul dengan model <i>problem based learning</i> ?	Efektivitas modul dilakukan dengan membandingkan hasil pretest dan posttest. Rata-rata hasil belajar sebelum diberikan pembelajaran dengan modul adalah 4,78, namun setelah diberikan pembelajaran menggunakan modul rata-ratanya menjadi 7,96. Nilai <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> kemudian diolah lagi untuk mengetahui tingkat kenaikan hasil belajar untuk mengetahui efektifitas pembelajaran menggunakan modul dengan rumus <i>n-gain</i> ternormalisasi sebesar 0,62 dengan kategori sedang.