

PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS INKUIRI TERBIMBING PADA MATERI SISTEM PENCERNAAN MAKANAN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS

Sodikun¹, Sugiyarto², Baskoro Adi Prayitno³

¹ Magister Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret
Surakarta, 57126, Indonesia
sodikun.dikun@yahoo.com

² Magister Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret
Surakarta, 57126, Indonesia
sugiyarto_ys@yahoo.com

³ Magister Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret
Surakarta, 57126, Indonesia
baskoro_ap@fkip.uns.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengetahui karakteristik modul berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan KPS. Selain memiliki karakteristik seperti modul pada umumnya, modul siswa yang dikembangkan memiliki karakteristik yang berbeda dengan modul yang ada, modul ini bisa digunakan untuk pembelajaran kelompok yang dilengkapi dengan sintak- sintak inkuiri terbimbing. Modul guru dilengkapi dengan rubrik penilaian kognitif, psikomotor dan afektif yang disertai pedoman penskoran (2) mengetahui kelayakan modul berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan KPS, kelayakan modul siswa dan guru diukur dengan hasil validasi ahli materi, media, bahasa dan perangkat pembelajaran (3) mengetahui efektivitas modul berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan KPS. Efektivitas modul siswa dapat dilihat dari kenaikan nilai KPS setelah pembelajaran dengan menggunakan modul. Prosedur pengembangan yang dilakukan merujuk pada model pengembangan 4- D yang dikembangkan oleh Thiagarajan yang meliputi 4 tahap, yaitu *defin, design, develop, dan disseminate*. Instrumen yang digunakan meliputi: lembar observasi, lembar penilaian, angket dan tes pilihan ganda. Analisis data yang digunakan selama penelitian dan pengembangan adalah analisis deskriptif, uji *independen sample t-tes*. Hasil penelitian ini adalah (1) karakteristik modul berbasis inkuiri terbimbing ini adalah modul ini tidak hanya digunakan untuk pembelajaran mandiri tetapi dapat juga untuk pembelajaran kelompok, modul ini dapat melatih kemampuan KPS peserta didik. (2) berdasarkan hasil validasi ahli terhadap modul berbasis inkuiri terbimbing ini adalah sangat layak digunakan dalam pembelajaran biologi khususnya pada materi sistem pencernaan makanan. (3) kemampuan KPS siswa mengalami kenaikan sebelum dan sesudah pembelajaran dengan modul inkuiri terbimbing. Nilai rerata kemampuan KPS sebelum pembelajaran menggunakan modul sebesar 70,69 sedangkan nilai rerata kemampuan KPS sesudah pembelajaran dengan modul sebesar 84,66. Keterlasanaan sintak oleh guru terjadi peningkatan pada setiap pertemuan, pada pertemuan pertama dengan rerata 71,88, pertemuan kedua 75, dan pertemuan ke tiga 81,25

Kunci Kata: modul, inkuiri terbimbing, keterampilan proses sains

Pendahuluan

Biologi sebagai bagian dari sains mengandung empat hal yang tidak terpisahkan antar satu dengan yang lainnya yaitu konten atau produk, proses atau metode, sikap dan teknologi (Nuryani 2005: 74). Sains sebagai konten atau produk berarti bahwa dalam sains

terdapat fakta-fakta, hukum-hukum, prinsip-prinsip dan teori yang sudah diterima kebenarannya. Sains sebagai proses atau metode berarti sains merupakan metode atau proses untuk mendapatkan pengetahuan. Sains sebagai sikap berarti dalam sains juga terkandung sikap seperti tekun, jujur, terbuka dan objektif. Sains sebagai teknologi berarti

bahwa sains mempunyai keterkaitan dengan keterpakaianya dalam kehidupan sehari-hari.

Tujuan pembelajaran biologi salah satunya adalah memahami konsep, prinsip, hukum, dan teori biologi serta saling keterkaitannya dan penerapannya untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari dan teknologi. Proses pembelajaran dapat dipadankan dengan proses ilmiah. Dalam Permendikbud No. 81 a Tahun 2013 lampiran IV dijelaskan, bahwa proses pembelajaran terdiri atas lima pengalaman belajar pokok yaitu: 1) mengamati, 2) menanya, 3) mengumpulkan informasi, 4) mengasosiasi, dan 5) mengkomunikasikan.

Jika sains mengandung empat hal seperti konten atau produk, proses atau metode, sikap dan teknologi, maka ketika belajar sains peserta didik pun akan mengalami keempat hal tersebut. Fakta yang terjadi saat ini pembelajaran biologi masih banyak yang berorientasi pada produk, kurang melatih aspek yang lain seperti proses, sikap dan teknologi. Penelitian yang dilakukan oleh Prayitno (2011), menyebutkan bahwa pembelajaran yang terbatas pada aspek produk menyebabkan pembelajaran berbasis isi. Pembelajaran berbasis isi berakibat kemampuan keterampilan proses sains dan berpikir tingkat tinggi menjadi rendah. Pembelajaran berbasis isi belajar diukur dari banyaknya konsep yang berhasil dihafalkan oleh peserta didik. Pembelajaran yang demikian menjadi kurang bermakna. dituntut untuk mampu menguasai sains.

Pembelajaran yang hanya berorientasi pada produk tentunya juga kurang melatih keterampilan proses sains (KPS). Banyak data yang diperoleh dari hasil penelitian tentang rendahnya KPS di beberapa daerah di Indonesia. Pada penelitian yang dilakukan oleh Haryono (2006) yang dilakukan di 3 (tiga) kabupaten di Jawa Tengah (Kabupaten Pati, Kabupaten Purbalingga, dan Kabupaten Sukoharjo) menunjukkan bahwa penguasaan KPS siswa SD sangat rendah yaitu hanya 4,08% sedangkan penguasaan KPS guru SD di 3 (tiga) kabupaten tersebut juga masih rendah yaitu 65,79%. Penelitian yang senada dilakukan oleh Suja (2006), menunjukkan

bahwa KPS peserta didik SD di kecamatan Buleleng Bali masih rendah terutama pada KPS menyusun hipotesis, merencanakan percobaan/ penyelidikan, dan mengajukan pertanyaan tingkat tinggi yang menuntut penyelidikan tergolong rendah, dengan rerata skor kinerja masing-masing 1,61; 1,45, dan 1,46 (skor maksimum 3,0), serta rerata skor tes KPS masing-masing 2,53; 2,25; dan 2,46 (skor maksimum 5,0). Penelitian Chrisyanto (2013) di SMP N 22 Bandar Lampung menunjukkan bahwa KPS peserta didik masih rendah yang dibuktikan dengan rata-rata pretes pada kelas eksperimen $13,07 \pm 6,12$; rata-rata postes $25,75 \pm 10,26$; dan rata-rata *N-gain* sebesar $0,15 \pm 0,12$. Rata-rata *N-gain* pada aspek observasi $0,17 \pm 0,14$, pada aspek interpretasi $0,08 \pm 0,20$ dan pada aspek komunikasi sebesar $0,33 \pm 0,31$. Sedangkan rata-rata aktivitas belajar siswa dalam semua aspek yang diamati pada kelas eksperimen yaitu 60,25% yang berkriteria sedang. Penelitian Subali (2011) hasil pengukuran kreativitas peserta didik menunjukkan baik pada keterampilan dasar, keterampilan mengolah/memproses, dan keterampilan investigasi dengan rentang skala -5,05 sampai +4,84 pada skala logis yang dihasilkan secara empiris, untuk kelas X dengan rerata dan simpangan baku $-2,02 \pm 0,51$, kelas XI IPA dengan rata-rata dan simpangan baku $-1,78 \pm 0,54$, dan kelas XII dengan rata-rata dan simpangan baku $-1,75 \pm 0,50$ masih tergolong rendah. Hal ini menggambarkan bahwa kreativitas keterampilan proses sains kurang dikembangkan oleh guru di sekolah.

Keadaan yang sama juga terjadi di SMA Negeri Sumpiuh Kabupaten Banyumas. Data hasil tes KPS di SMA Negeri Sumpiuh pada observasi awal menunjukkan bahwa nilai KPSnya rendah dengan rincian sebagai berikut: 1) Mengamati 41,43% kategori kurang; 2) Menafsirkan 40,00% kategori kurang; 3) Klasifikasi 38,66% kategori gagal; 4) Meramalkan 33,33% kategori gagal; 5) Mengkomunikasikan hasil kegiatan 46,66% kategori kurang; 6) Pengukuran 90% kategori sangat baik; 7) merumuskan masalah 60% kategori cukup; 8) Merumuskan hipotesis 60% kategori cukup; 9) Merencanakan

percobaan 52% kategori kurang; 10) Mengajukan pertanyaan 53,33% kategori kurang. Dari observasi awal yang dilakukan oleh peneliti di sekolah tempat dilakukannya penelitian diperoleh data bahwa nilai UN tahun 2012/ 2013 juga belum seperti yang diharapkan. Misalnya pada materi pokok sistem pencernaan makanan diperoleh data sebagai berikut: tingkat sekolah= 71,31, Kab/Kota= 74, 67, Prop= 64,44, dan Nas= 64,68. Nilai rata-rata ulangan harian pada materi pokok sistem pencernaan juga masih rendah yaitu 65 dengan KKM 76. (Biro Akademik SMAN Sumpiuh: 2013).

Dari hasil analisis buku ajar yang dilakukan yang digunakan di SMAN Sumpiuh diperoleh nilai rerata sebesar 77,78 dengan kategori cukup. Kesimpulan yang diperoleh bahwa buku ajar yang ada dapat digunakan sebagai buku ajar tetapi perlu perbaikan-perbaikan, karena pada buku ajar tersebut belum memberikan pembelajaran dengan pendekatan saintifik. Pada buku ajar tersebut juga belum banyak melatih KPS, hasil analisis KPS pada buku tersebut diperoleh rerata sebesar 76 dengan kategori cukup. Dari sisi penilaian, belum ada instrumen penilaian sikap dan keterampilan, yang kesemuanya merupakan salah satu yang diharapkan ada dalam kurikulum 2013. Modul adalah salah satu bahan ajar yang bisa digunakan dalam proses pembelajaran. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Putri (2013), menjelaskan bahwa modul interkatif berbasis inkuiri terbimbing pada pokok bahasan fluida yang dikembangkan efektif untuk meningkatkan prestasi belajar siswa.

Bertolak dari latar belakang masalah tersebut dan dalam rangka meningkatkan kualitas pembelajaran biologi di SMAN Sumpiuh maka perlu kiranya dilakukan penelitian dengan judul "Pengembangan Modul Biologi Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Sistem Pencernaan Makanan pada Manusia untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI MIPA SMA Negeri Sumpiuh Kabupaten Banyumas Tahun Pelajaran 2014/2015.

Metode Penelitian

Prosedur pengembangan yang dilakukan merujuk pada model pengembangan 4-D yang dikemukakan oleh Thiagarajan, (Trianto, 2009) yang meliputi 4 tahap, yaitu *define, design, develop*, dan *disseminate*. Model ini juga sering disebut model 4 P (pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran).

Subjek uji coba pada penelitian ini terdiri dari 3 kelompok subjek yang meliputi uji coba awal yaitu 4 orang validator ahli, uji coba kelompok kecil yaitu 2 orang guru SMA/praktisi dan 10 orang siswa serta uji coba lapangan operasional dilakukan pada siswa kelas XII IPA SMA Negeri Sumpiuh yang memiliki 5 kelas paralel kelas XII IPA (kelas yang sudah mendapatkan materi sistem pencernaan makanan). Subyek uji coba lapangan adalah 2 kelas dari kelas XI IPA yang akan menjadi kelas model (kelas yang diajarkan menggunakan modul biologi berbasis inkuiri terbimbing) dan *existing class* (kelas yang tidak menggunakan modul). Siswa kelas XI IPA 1 berjumlah 29 menjadi kelas model sedangkan siswa kelas XI IPA 2 berjumlah 26 menjadi *existing class*. Teknik pengambilan sample menggunakan teknik *cluster random sampling*.

Data analisis kebutuhan diperoleh dari kuisioner dan wawancara terhadap peserta didik dan guru tentang kondisi pembelajaran di kelas, sedangkan data hasil ujian nasional dari kemendiknas, dan data ketercapaian 8 SNP di SMAN Sumpiuh yang diperoleh dari hasil wawancara dan observasi. Data hasil validasi ahli dan praktisi pendidikan diperoleh melalui angket kelayakan modul. Data hasil uji terbatas berupa data kualitatif yang diperoleh melalui angket kelayakan modul oleh siswa dan kuisioner tanggapan siswa terhadap modul pembelajaran.

Instrumen pengumpulan data berupa lembar observasi untuk mengetahui hasil analisis kebutuhan, lembar penilaian untuk mengetahui penilaian dari validasi ahli, angket diberikan untuk mengetahui respon guru dan peserta didik terhadap modul yang dikembangkan dan tes pilihan ganda untuk

mengetahui kemampuan keterampilan proses sains siswa.

Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk analisis data validasi perorangan praktisi pendidikan (guru) dan uji kelompok kecil (siswa) yang berupa masukan, tanggapan, saran, dan kritik yang terdapat pada angket. Analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk menganalisis data yang berbentuk persentase. Teknik persentase digunakan untuk menyajikan data frekuensi atas tanggapan subjek uji coba terhadap produk pengembangan berbasis inkuiri terbimbing.

Data hasil kemampuan keterampilan proses sains dihitung menggunakan uji *Independen Sample t-Test* menggunakan bantuan SPSS 21. Uji ini khusus digunakan untuk menentukan apakah ada perbedaan yang signifikan rata-rata dari dua kelompok yang diamati. Kriteria pengujian yang digunakan adalah jika nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 maka H_0 ditolak.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

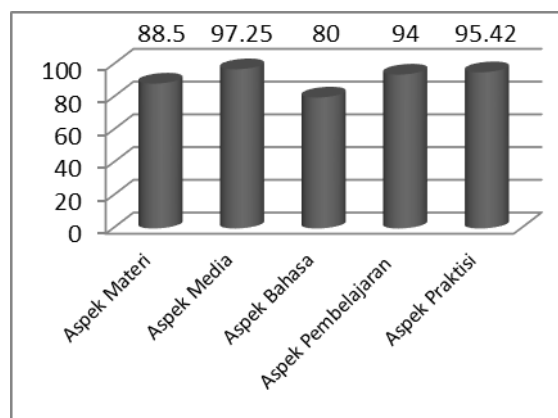
Hasil pengembangan

Hasil penelitian dan pengembangan modul berbasis inkuiri terbimbing pada materi sistem pencernaan makanan kelas XI MIPA SMA Negeri Sumpiuh diawali dengan mengidentifikasi potensi dan masalah yang akan dijadikan objek penelitian yaitu analisis kebutuhan dan analisis produk yang akan dikembangkan.

Kegiatan awal yang dilakukan adalah analisis pemenuhan 8 standar nasional pendidikan, analisis hasil Ujian Nasional tahun 2012/2013, analisis bahan ajar yang digunakan guru dan siswa, hasil angket tanggapan guru dan siswa mengenai bahan ajar serta wawancara guru dan siswa.

1. Validasi Produk Awal

Hasil validasi oleh ahli disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Histogram Hasil Validasi

Pada gambar 1 dapat diambil kesimpulan bahwa hasil validasi dari semua validator dikategorikan sangat baik. Rata-rata persentase dari ahli materi 88,5% kategori sangat baik, ahli media sebesar 97,25% kategori sangat baik, ahli bahasa/ keterbacaan 80% baik, ahli perangkat pembelajaran sebesar 94% kategori sangat baik.

2. Uji Coba Lapangan Terbatas

Uji lapangan terbatas bertujuan untuk memperoleh evaluasi dari pengguna lapangan atas produk modul yang telah direvisi berdasarkan hasil uji validasi ahli. Uji coba lapangan terbatas yaitu uji kelompok kecil (10 siswa) dengan instrumen berupa angket terkait tanggapan siswa terhadap modul. Hasil uji coba kelompok kecil.

Tabel 1. Hasil uji coba lapangan tahap awal

| Aspek Penilaian | Nilai (%) | Kategori |
|---------------------|-----------|-------------|
| Isi Modul | 86 | Sangat Baik |
| Penyajian | 91.75 | Sangat Baik |
| Bahasan/keterbacaan | 82.5 | Baik |
| Rata-rata | 86.73 | Sangat Baik |

Tabel 1 memuat hasil penilaian aspek modul, meliputi: skor isi modul rata-rata adalah 86% dengan kategori sangat baik, skor aspek isi penyajian rata-rata adalah 91.75% dengan kategori sangat baik, skor aspek bahasa/keterbacaan modul rata-rata adalah 82.5% dengan kategori baik dan secara keseluruhan siswa memberikan skor rata-rata 86.73% dengan kategori sangat baik.

Hasil Uji Coba Lapangan Operasional

1. Data Hasil Kemampuan KPS

Data kemampuan KPS kelas model dan kelas existing, disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis KPS kelas model dan kelas existing.

| Aspek KPS | Kelas Model | | Kelas Existing | |
|----------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | Nilai Pretes (%) | Nilai Postes (%) | Nilai Pretes (%) | Nilai Postes (%) |
| Mengamati | 66.6 7 | 89.6 6 | 59.7 7 | 81.6 1 |
| Mengkomunikasikan hasil kegiatan | 48.2 8 | 86.2 1 | 41.3 8 | 75.8 6 |
| Klasifikasi | 46.5 5 | 86.2 1 | 44.8 3 | 78.1 6 |
| Meramalkan | 50 | 90.8 0 | 47.1 3 | 82.7 6 |
| Merumuskan masalah | 48.2 8 | 96.5 5 | 27.5 9 | 82.7 6 |
| Merumuskan hipotesis | 62.0 7 | 82.7 6 | 41.3 8 | 75.8 6 |
| Merencanakan percobaan | 44.8 2 | 82.7 6 | 43.9 0 | 73.2 7 |
| Menafsirkan | 41.3 8 | 82.7 6 | 48.2 8 | 72.4 1 |
| Pengukuran | 62.0 9 | 79.3 1 | 62.0 7 | 72.4 1 |
| Menerapkan konsep | 70.6 9 | 84.4 8 | 60.3 4 | 74.1 4 |

Berdasarkan Tabel 2 diketahui kemampuan KPS peserta didik pada semua aspek sebelum diberikan pembelajaran dengan modul berbasis *inkuiri terbimbing* dan sesudah diberikan pembelajaran dengan modul berbasis *inkuiri terbimbing* pada kelas model dan kelas existing terjadi kenaikan. Kenaikan terbesar pada kelas model maupun kelas existing terjadi pada aspek KPS merumuskan masalah. Kenaikan terkecil baik pada kelas model ataupun kelas existing terjadi pada aspek KPS pengukuran.

Deskripsi data kemampuan KPS peserta didik diperoleh dari nilai *pretest* dan *posttest* kelas model dan kelas existing, disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis Hasil Kemampuan KPS

| | N | Min | Maks | Rerata | Std. Deviasi |
|-------------------------|----|-----|------|--------|--------------|
| Pretest kelas model | 29 | 55 | 90 | 70.69 | 8.63 |
| Posttest kelas model | 29 | 75 | 95 | 84.66 | 6.53 |
| Pretest kelas existing | 26 | 60 | 75 | 68.65 | 6.09 |
| Posttest kelas existing | 26 | 70 | 95 | 79.62 | 7.34 |

Berdasarkan Tabel 3 diketahui rerata kemampuan KPS peserta didik pada kelas model sebelum diberikan pembelajaran dengan modul berbasis *inkuiri terbimbing* sebesar 70.69% dengan standar deviasi 8.63, nilai minimum 55,00 dan nilai maksimum 90,00. Rerata kemampuan KPS peserta didik sesudah diberikan pembelajaran dengan modul berbasis *inkuiri terbimbing* adalah sebesar 84.66%, dengan standar deviasi 6,53, nilai minimum 75,00 dan nilai maksimum 95,00.

Kemampuan KPS kelas existing berdasarkan tabel 3 diketahui rerata kemampuan KPS sebelum diberikan pembelajaran biasa tanpa modul adalah sebesar 68.65, dengan standar deviasi 6,09, nilai minimum 60,00 dan nilai maksimum 75,00. Rerata kemampuan KPS peserta didik sesudah pembelajaran biasa adalah sebesar 79,62%, dengan standar deviasi 7,34, nilai minimum 70,00 dan nilai maksimum 95,00.

Nilai *pretest* dan *posttest* tersebut kemudian dihitung tingkat kenaikan hasil kemampuan KPS untuk mengetahui efektivitasnya. Rumus yang digunakan adalah *N-gain* ternormalisasi. Pada kelas model hasil perhitungan *N-gain* ternormalisasi diperoleh rerata kenaikan sebesar 0,57. Setelah dilakukan perhitungan *N-gain* ternormalisasi, selanjutnya diuji prasyarat seperti uji normalitas dan homogenitas. Apabila uji prasyarat telah memenuhi maka akan dilakukan uji berikutnya untuk menentukan apakah terdapat perbedaan hasil uji kelas model dan kelas existing.

Tabel 4. Hasil Analisis Data

| N o | Penguji an | Hasil | keputus an | kesimpul an |
|-----|----------------|---|-------------|----------------------------------|
| 1 | Normalitas | Sig. Posttest = 0,200 (kelas model) Sig. Posttest = 0,200 (existing class) | Ho diterima | Data normal |
| 2 | Homogenitas | Sig.postest = 0,611 | Ho diterima | Data homogen |
| 3 | Hasil posttest | Thitung 0,037 | Ho ditolak | Hasil tidak sama (ada perbedaan) |

Dari tabel 4 diketahui bahwa hasil analisis normalitas dengan menggunakan *kolmogorov-Smirnov test*, diperoleh signifikan *posttest* hasil belajar kelas modul dan *existing class* yaitu $0,200 > 0,05$, dan $0,200 > 0,05$ maka disimpulkan menerima H_0 . Hal tersebut berarti sampel berdistribusi normal. Homogenitas data posttest yang diuji dengan *lavine's test* menghasilkan nilai taraf signifikan sebesar 0,611 taraf signifikan tersebut menunjukkan bahwa H_0 diterima karena besar taraf signifikannya lebih besar dari $\alpha = 0,05$ ($\text{sig} > 0,05$) sehingga dapat disimpulkan data posttest berasal dari populasi yang homogen atau variasi tiap sampel sama.

Data nilai posttest selanjutnya dianalisis menggunakan *Independen sample t tes* untuk mengetahui keefektifan modul. Berdasarkan data hasil analisis tersebut diperoleh signifikan 0,037, perolehan taraf signifikan tersebut menunjukan bahwa H_0 ditolak ($0,037 < 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil analisis tersebut, menunjukkan pemberian modul berbasis *inkuiri terbimbing* dapat meningkatkan kemampuan KPS peserta didik. Berdasarkan mean atau rerata nilai *posttest* lebih tinggi dibandingkan nilai *pretest* sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan KPS peserta didik mengalami peningkatan. Pada kelas kontrol kemampuan KPS peserta didik juga meningkat berdasarkan nilai reratanya tetapi peningkatannya dibawah kelas model..

Tahap penyebaran (*disseminate*) dilakukan pada beberapa sekolah diantaranya 3 (tiga) sekolah yang sudah melaksanakan

kurikulum 2013 dan 3 (tiga) sekolah yang masih menggunakan kurikulum 2006. Sekolah yang sudah melaksanakan kurikulum 2013 meliputi: 1) SMA Negeri Banyumas, 2) SMA Negeri 1 Purwokerto, 3) SMA Negeri 4 Purwokerto, sedangkan sekolah yang masih menggunakan kurikulum 2006 meliputi: 1) SMA Maarif NU 1 Kemranjen Banyumas, 2) MAN 1 Purwokerto, dan MAN Sumpiuh. Hasil penilaian modul saat *dessiminate* seperti pada Tabel 4. 21.

Tabel 4. Data Hasil Desiminate

| Aspek Penilaian | Nilai (%) | Kategori |
|----------------------------|-----------|-------------|
| Pengembangan Modul | 91,375 | Sangat baik |
| Materi Bahasa/ Keterbacaan | 82,250 | Baik |
| Rerata | 85,183 | Sangat Baik |

Pembahasan

1. Karakteristik Modul Berbasis *Inkuiri Terbimbing*.

Modul pada umumnya digunakan untuk pembelajaran mandiri. Produk modul berbasis *inkuiri terbimbing* yang dikembangkan memiliki karakteristik tertentu. Karakteristik yang membedakan modul beredar di pasaran dengan modul yang dikembangkan antara lain modul ini selain dapat digunakan untuk pembelajaran mandiri modul ini juga dirancang untuk membelajarkan kelompok. Karakteristik lain modul berbasis *inkuiri terbimbing* ini adalah modul ini diperuntukan untuk peserta didik yang belum berpengalaman belajar dengan pendekatan *inkuiri*, yang di dalamnya memuat sintak- sintak *inkuiri terbimbing*. Penemuan konsep hampir diperoleh melalui kerja kelompok mulai dari identifikasi masalah sampai kegiatan menyimpulkan hasil kegiatan sehingga dalam modul ini melatih sikap- sikap ilmiah seperti sikap terbuka, sikap terbuka ini dapat dilihat pada kebiasaan mau mendengarkan pendapat, argumentasi, kritik, dan keterangan orang lain, walaupun pada akhirnya pendapat, argumentasi, kritik, dan keterangan orang lain tidak diterima karena tidak sepaham atau tidak sesuai. Modul yang dikembangkan ini juga dapat digunakan untuk meningkatkan

kemampuan Keterampilan Proses Sains peserta didik.

2. Kelayakan Modul Berbasis *Inkuiri Terbimbing*

Kelayakan sebuah modul ditentukan oleh beberapa validator, praktisi dan *user*/ pengguna dalam hal ini adalah peserta didik dan guru. Ciri-ciri modul yang dianggap layak menurut Santyasa (2009), antara lain: 1) Didahului oleh pernyataan sasaran belajar; 2) Pengetahuan disusun sedemikian rupa, sehingga dapat menggiring partisipasi siswa secara aktif; 3) Memuat sistem penilaian berdasarkan penguasaan; 4) Memuat semua unsur bahan pelajaran dan semua tugas pelajaran; 5) Memberi peluang bagi perbedaan antar individu siswa; dan 6) Mengarah pada suatu tujuan belajar tuntas.

Modul hendaknya dapat memfasilitasi peserta didik untuk menjadi lebih aktif selama proses pembelajaran. Keaktifan peserta didik didorong oleh keinginan dari dalam diri peserta didik untuk semangat dalam belajar dan hal itu tergantung stimulus eksternal yang diterima peserta didik. Stimulus dapat berupa bahan ajar yang menarik sehingga siswa memiliki motivasi yang tinggi untuk berinteraksi dengan bahan ajar berupa modul tersebut.

Kelayakan sebuah modul dapat dilihat dari berbagai aspek. *Pertama*, berdasarkan aspek penyajian modul. Pada aspek penyajian modul ini didapatkan hasil bahwa modul sudah memenuhi kriteria sebagai modul yang sangat baik untuk digunakan oleh peserta didik dan guru. *Kedua*, berdasarkan materi/isi modul. Uraian isi pembelajaran menyangkut masalah strategi pengorganisasian isi pembelajaran, strategi diartikan sebagai strategi yang mengacu kepada cara untuk membuat urutan (*sequencing*) dan mensintesis (*synthesizing*) fakta, konsep, prosedur, dan prinsip-prinsip yang berkaitan. *Sequencing* mengacu kepada upaya pembuatan urutan penyajian isi bidang studi, sedangkan *synthesizing* mengacu kepada upaya untuk menunjukkan kepada peserta didik keterkaitan antara fakta, konsep, prosedur, dan prinsip yang terkandung dalam bidang studi. Proses pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar jika isi dan

prosedur pembelajaran diorganisasi menjadi urutan yang bermakna, bahan disajikan dalam bagian-bagian yang bergantung pada kedalaman dan kesulitannya. Untuk tujuan tersebut diperlukan langkah sintesis pembelajaran. Mensintesis adalah mengaitkan topik-topik suatu bidang studi dengan keseluruhan isi bidang studi, sehingga isi yang disajikan lebih bermakna menyebabkan peserta didik memiliki ingatan yang baik dan lebih tahan lama terhadap topik-topik yang dipelajari. Materi pembelajaran yang tepat untuk disajikan dalam kegiatan pembelajaran, diantaranya: 1) Relevan dengan sasaran pembelajaran; 2) Tingkat kesukaran sesuai dengan taraf kemampuan pebelajar; 3) Dapat memotivasi belajar; 4) Mampu mengaktifkan pikiran dan kegiatan belajar; 5) Sesuai dengan prosedur pengajaran yang ditentukan; dan 6) sesuai dengan media pengajaran yang tersedia. Berkaitan dengan pengembangan modul, isi pembelajaran diorganisasikan menurut struktur isi pembelajaran dengan analisis sasaran khusus pembelajaran. *Ketiga*, berdasarkan aspek kebahasaan sebagai gaya komunikasi modul kepada peserta didik dan guru. Bahasa menjadi bahasa simbolik yang penting sebagai sarana mengkomunikasikan maksud yang hendak dicapai dari modul yang dikembangkan.

3. Efektivitas Modul *Inkuiri Terbimbing*

Efektifitas modul berbasis *inkuiri terbimbing* untuk meningkatkan KPS didasarkan pada ada tidaknya kenaikan kemampuan KPS peserta didik pada kelas model dibandingkan dengan kelas *existing*. Efektifitas modul juga dilihat dari perbedaan data signifikansi antara sebelum dan sesudah penerapan modul berbasis *inkuiri terbimbing*.

Proses pembelajaran yang optimal akan berkorelasi dengan hasil belajar peserta didik, karena pada dasarnya belajar merupakan proses peserta didik dalam membangun pengetahuannya sendiri melalui berbagai stimulus dan daya dukung (*opportunity*), dalam pandangan konstruktivis, belajar adalah proses yang aktif yaitu peserta didik membangun sendiri pengetahuan yang dimiliki. Implikasi teori Vygotsky dalam pembelajaran menggunakan modul ini selain

modul digunakan sebagai bahan ajar mandiri, modul juga terintegrasi dalam pembelajaran melalui diskusi dan eksperimen yang dilakukan dalam kelompok kecil. Pemberian bantuan berupa petunjuk, peringatan, dorongan yang dilakukan oleh guru selama tahap awal pembelajaran dilakukan agar semakin lama peserta didik dapat mengambil alih tanggung jawab secara mandiri. Pengetahuan dibentuk oleh peserta didik melalui pemecahan masalah yang dikaitkan dengan lingkungan, hal tersebut erat kaitannya dengan pengalaman dalam kehidupan sehari-hari sehingga diharapkan peserta didik memperoleh pembelajaran yang bermakna.

a. Kemampuan Keterampilan Proses Sains

Peran guru dalam mengembangkan keterampilan proses sains adalah memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengeksplorasi materi dan fenomena. Pengalaman langsung memungkinkan peserta didik menggunakan seluruh inderanya untuk melakukan observasi atau pengamatan dalam rangka mengumpulkan informasi-informasi untuk kemudian ditindak lanjuti dengan pertanyaan-pertanyaan ataupun dengan percobaan- percobaan

Hasil belajar untuk kemampuan keterampilan proses sains peserta didik menunjukkan peningkatan setelah dilakukan pembelajaran dibandingkan dengan sebelum pembelajaran dilakukan pada kelas model maupun kelas *existing*. Modul yang dikemas dengan teknik praktikum dan diskusi membuat peserta didik menjadi lebih termotivasi dan mengasah kemampuan keterampilan proses sains.

Keterampilan mengamati (*observasi*) dilakukan dengan menggunakan seluruh inderanya. Menggunakan fakta yang relevan dan memadai dari hasil pengamatan juga termasuk keterampilan proses mengamati (Nuryani: 2005). Untuk mengembangkan keterampilan mengamati membutuhkan waktu yang lebih banyak dari pada keterampilan yang lain. Dalam pengukuran ini peneliti menggunakan soal mengamati gambar. Keterampilan mengamati pada kelas model dan kelas *existing* mengalami kenaikan. Pada kelas model nilai *pretes*, 66.67%, *post tes*,

89,66% mengalami kenaikan 22.99%, pada kelas *existing* nilai *pre tes* 57.77%, *post tes* 81.66%, kenaikan 21.84%. Kenaikan prosentase penguasaan keterampilan mengamati lebih tinggi kelas model dibandingkan kelas *existing*.

Keterampilan berkomunikasi bisa dilakukan melalui tulisan, gambar, grafik, atau bagan. Membaca dan berbicara termasuk dalam keterampilan ini. Kemampuan keterampilan berkomunikasi juga mengalami kenaikan baik pada kelas eksperimen maupun kelas *existing*. Pada kelas model nilai *pretes* dari 48.28% menjadi 86.21% pada *post tes*, kenaikan 37.93%. Pada kelas *existing* nilai *pretes* 41.38% menjadi 75.86% kenaikan sebesar 34.48%. Menurut Nuryani: 2005 yang termasuk ke dalam keterampilan berkomunikasi meliputi: membaca grafik, tabel atau diagram dari hasil percobaan. Menjelaskan hasil percobaan juga termasuk dalam keterampilan ini.

Keterampilan mengelompokkan (*klasifikasi*). Kegiatan ini bisa dilakukan oleh peserta didik setelah peserta didik mengetahui ciri- ciri yang akan dikelompokkan. Yang dapat dilakukan dalam kegiatan ini adalah mencari perbedaan, mengkontraskan ciri- ciri, mencari kesamaan, membandingkan dan mencari dasar penggolongan. Perolehan nilai kemampuan keterampilan mengelompokkan (*klasifikasi*) untuk kelas model *pretes* sebesar 46,55%, *post tes* sebesar 86.21% dan terjadi kenaikan sebesar 40.66%. Sedangkan pada kelas *existing* perolehan nilai *pre tes* sebesar 44.83% dan nilai *post tes* 78.16% dengan kenaikan 33.33%.

Kemampuan keterampilan meramalkan (*prediksi*), keterampilan meramalkan atau prediksi mencakup keterampilan mengajukan perkiraan tentang sesuatu yang belum terjadi berdasarkan suatu kecenderungan atau pola yang sudah ada (Nuryani: 2005). Kemampuan keterampilan memprediksi pada kelas model dan kelas *existing* mengalami kenaikan sebelum dan sesudah pembelajaran. Prosentase nilai di kelas model *pre tes* sebesar 50% sedangkan *post tes* sebesar 90.80% kenaikan sebesar 48.8%. pada kelas *existing* *pre tes* 47.13%

sedangkan post tes 82.76%, kenaikan sebesar 53.61%.

Kemampuan keterampilan merumuskan masalah, pada kelas model pre tes sebesar 48.28% dan post tes sebesar 96.55%, kenaikan 48.27%. Pada kelas *existing* nilai pre tes sebesar 29.59% dan nilai post tes sebesar 82.75% dengan kenaikan 55,17%. Merumuskan masalah dilakukan peserta didik mengidentifikasi masalah dari wacana yang disajikan. Pada penelitian ini terjadi kenaikan yang sangat berarti dari pre tes ke post tes, terutama pada kelas *existing*. Berarti modul tidak berpengaruh pada keterampilan merumuskan masalah. Semakin banyak dilatihkan keterampilan merumuskan masalah ini akan semakin meningkat kemampuannya.

Kemampuan keterampilan menyusun hipotesis, dari hasil pre tes pada kelas model 62.07% sedangkan pada post tes 82.76% kenaikan 20.69%. Pada kelas *existing* nilai pre tes sebesar 41.38% dan hasil post tes sebesar 75.56% dengan kenaikan sebesar 34.18%. pada keterampilan ini peserta didik diharapkan dapat menyatakan hubungan antara dua variabel atau mengajukan perkiraan penyebab sesuatu terjadi, Nuryani: 2005. Masalah yang sudah dirumuskan akan dijawab pada rumusan hipotesis.

Keterampilan merencanakan percobaan, keterampilan ini sangat dipengaruhi oleh kemampuan merumuskan masalah dan menyusun hipotesis. Rancangan percobaan disusun berdasarkan rumusan masalah dan hipotesis yang disusun. Rancangan percobaan ini biasanya berisi tujuan, alat dan bahan yang diperlukan, serta langkah kegiatan. Kemampuan merencanakan percobaan pada kelas model nilai pre tes 44.82% dengan nilai post tes 82.76% dengan kenaikan 37.94% sedangkan pada kelas *existing* nilai pre tes 43.40% dan nilai post tes 73.27% dengan kenaikan 29.37%.

Keterampilan menafsikan atau *interpretasi*, merupakan keterampilan yang sangat kompleks. Mulai dari mencatat hasil pengamatan dan memisah- misahkan hasil pengamatan berdasarkan kelompoknya, menghubungkan- hubungkan hasil pengamatan misalnya alat gerak dengan habitat. Pada

keterampilan ini kelas model nilai pre tes sebesar 41.38% dan nilai post tes sebesar 82.76% dengan kenaikan sebesar 41.38%. Sedangkan pada kelas *existing* nilai pre tes 48.28% dan nilai post tes 72.41% dengan kenaikan 24.13%.

Keterampilan pengukuran, pengukuran dalam pembelajaran sains sangatlah penting, keterampilan ini mulai dari memilih dan menentukan alat ukur yang sesuai sampai proses/ cara pengukurannya. Perolehan nilai keterampilan pengukuran pada kelas model nilai pretes 62.09% dan nilai post tes 79.31% dengan kenaikan sebesar 17.22%, sedangkan kelas model nilai pre tes 62.07%, dan nilai post tes 72.41% dengan kenaikan 10.34%.

Keterampilan menerapkan konsep atau prinsip, kemampuan keterampilan ini salah satunya ditunjukkan oleh kemampuan peserta didik menjelaskan hal yang baru berdasarkan konsep yang sudah dimiliki. Atau menerapkan konsep- konsep yang sudah dimilikinya untuk diterapkan dalam kehidupan sehari- hari. Nilai keterampilan ini untuk kelas model dengan nilai pre tes 70.69% dan post tes 84.48% dengan kenaikan 13.79%. sedangkan kelas *existing* nilai pre tes 60.34% nilai post tes 74.14% dengan kenaikan 13.8%.

b. Keterkaitan Inkuiri Terbimbing dengan Kemampuan KPS

Inkuiri merupakan model pembelajaran yang melatih peserta didik untuk memperoleh pengetahuan seperti halnya para peneliti biologi melakukan penelitian (Wena, 2009). Pada *inkuiri terbimbing* guru membimbing peserta didik melakukan kegiatan dengan memberikan pertanyaan awal dan mengarahkan pada suatu diskusi. Menurut Nuryani: 2005, *inkuiri terbimbing* biasanya dilakukan oleh peserta didik yang belum terbiasa melakukan kegiatan inkuiri, setelah peserta didik terbiasa melakukan kegiatan *inkuiri terbimbing* barulah dilatihkan *inkuiri bebas*.

Pembelajaran *inkuiri terbimbing* memiliki kelebihan dan kekurangan. Terlepas dari kelebihan dan kekurangannya, pembelajaran *inkuiri terbimbing* dapat membangkitkan gairah peserta didik karena peserta didik terlibat langsung dalam belajar

sehingga termotivasi untuk belajar dan pada akhirnya akan dapat meningkatkan kemampuan KPS peserta didik. Terbukti dalam penelitian ini terjadi peningkatan kemampuan KPS sebelum dan sesudah pembelajaran dengan modul berbasis *inkuiri terbimbing* ini. Rerata kemampuan KPS sebelum pembelajaran (*pre-test*) menggunakan modul berbasis *inkuiri terbimbing* pada kelas model sebesar 70,69%, sedangkan rerata sesudah pembelajaran (*post-tes*) menggunakan modul berbasis *inkuiri terbimbing* pada kelas model sebesar 84,66%.

Kesimpulan dan Rekomendasi

Setelah dilakukan penelitian, analisis, dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa: 1) Karakteristik modul biologi berbasis *inkuiri terbimbing* pada materi sistem pencernaan makanan ini dapat dilihat dari basis modul yaitu *inkuiri terbimbing* yang diperuntukan untuk peserta didik yang belum terbiasa belajar dengan pendekatan *inkuiri*, pada modul ini juga tidak hanya untuk pembelajaran mandiri tetapi dalam proses penemuan konsep dilakukan secara berkelompok. Pembelajaran *inkuiri* yang ada pada modul ini juga dapat meningkatkan kemampuan Keterampilan Proses Sains peserta didik, 2) Kelayakan modul biologi berbasis *inkuiri terbimbing* pada materi sistem pencernaan makanan ini dapat dilihat dari hasil validasi yang dilakukan oleh validator ahli. Hasil validasi yang dilakukan ahli materi mendapat skor rata-rata 88,5%, dengan kriteria sangat baik, artinya modul ini dilihat dari sisi materi sangat relevan sebagai modul pembelajaran. Hasil validasi ahli media menunjukkan skor rata-rata 97,26%, dengan kriteria sangat baik, artinya modul ini sangat layak digunakan oleh peserta didik maupun guru. Hasil validasi ahli bahasa menunjukkan skor rata-rata 80%, dengan kriteria baik, artinya modul ini dilihat dari segi bahasa/ keterbacaan modul layak sebagai modul pembelajaran, 3) Keefektifan modul *inkuiri terbimbing* ditunjukkan oleh adanya kenaikan kemampuan KPS peserta didik. Rerata kemampuan KPS pada kelas model

sebelum pembelajaran (*pre-test*) sebesar 70,69% dengan standar deviasi 8.63 dan rerata kemampuan KPS setelah pembelajaran (*post-test*) menggunakan modul berbasis *inkuiri terbimbing* sebesar 84,66% dengan standar deviasi 6,53.

Upaya meningkatkan hasil penelitian maka penulis memberikan saran sebagai berikut: 1) Penelitian pengembangan ini terbatas pada materi sistem pencernaan makanan pada manusia, peneliti lain dapat mengembangkan lebih banyak materi sehingga kebutuhan guru dan peserta didik akan bahan ajar dapat terpenuhi, 2) Hasil penelitian ini sudah dilakukan sampai tahap penyebaran (*dessiminate*) tetapi implementasinya baru pada sekolah tempat peneliti mengajar, semoga sekolah-sekolah lain dapat mengimplementasikannya pada pembelajaran, 3) Hasil penelitian pengembangan ini yang berupa modul dapat digunakan di SMA/ MA pada kelas XI MIPA.

Daftar Pustaka

- Anderson, L. W. 2010. *Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran dan Asesment*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Arikunto, S. 2013. *Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta
-, 2005. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Astuti, U. 2014. *Peningkatan Keterampilan Proses Sains Menggunakan Pendekatan SAVI di SMAN 1 Banguntapan Kelas XI (skripsi)*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Badan Standar Nasional Pendidikan, 2010. *Paradigma Pendidikan Nasional Abad XXI*. Jakarta: BNSP.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. 2006. *Petunjuk Teknis Pengembangan Silabus dan Contoh/Model Silabus MA/SMA Mata Pelajaran Biologi*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Balitbang Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. *Hasil Ujian Nasional SMA/SMK se-Indonesia*. Jakarta: Kemendikbud.

- Bell, T. 2009. Collaborative Inquiry Learning: Models, Tools, and Challenges, *International Journal of Science Education*. 32 (3) :349-377.
- Brotowidjoyo, M. D. 1994. *Zoologi Dasar*. Jakarta: Erlangga.
- Chrisyanto, P, 2013. *Pengaruh Penggunaan Lembar Kerja siswa (LKS) Berbasis Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Pokok Keragaman Sistem Organisasi Kehidupan. (Kuasi Eksperimental pada Siswa Kelas VII Semester Genap SMP Negeri 22 Bandar Lampung Tahun Pelajaran 2012/ 2013. (abstrak)*. Bandar Lampung: UNILA
- Dahar, RW. 2006. *Teori Teori Belajar & Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Daryanto, 3013. *Menyusun Modul (bahan ajar untuk persiapan guru dalam mengajar)*. Yogyakarta: Gava Media.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2008. *Teknik Belajar dengan Modul*. Jakarta: Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Feyzioglu, B.2009. An Investigation of the Relationship between Science Process Skills with Efficient Laboratory Use and Science Achievement in Chemistry Education. *Journal of Turkish Science Education*, 6 (3): 114- 132.
- Hake, R.R. 1998. *Interactive Engagement Versus Traditional Method: A Six Thousand Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Course*. Am. J. Phus.
- Haryono, 2006. Model Pembelajaran Berbasis Peningkatan Keterampilan Proses Sains *Jurnal Online Universitas Negeri Surabaya*, 7(1): 1-13.
- Johnson, EB. 2009. *Contextual Teaching and Learning: Menjadikan Kegiatan Belajar Mengajar Mengasyikkan dan Bermakna*. Bandung: Mizan Media Utama.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. *8 Standar Nasional Pendidikan*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2014. *Dokumen Kurikulum 2013*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2014. *Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kimball, J. W, 1992. *Biologi Jilid 3*. Jakarta: Erlangga.
- Prayitno, B, A, 2011. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA SMP Berbasis Inkuiri Terbimbing Dipadu Kooperatif STAD Serta Pengaruhnya Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi, Metakognisi, Dan Keterampilan Proses Sains Pada Siswa Akademik Atas Dan Bawah. (disertasi)*. Malang: program pasca sarjana UM.
- Purwanto.2007. *Pengembangan Modul*. Jakarta: Depdiknas Pusat Informasi dan Komunikasi Pendidikan.
- Putri, 2013. *Pengembangan Modul Interaktif Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Pokok Bahasan Fluida di SMKN 6 Surakarta (tesis)*. Surakarta: Prodi Pendidikan Sains PPs UNS.
- Rustaman, N.Y. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Siska, M, 2013. Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA Melalui Pembelajaran Praktikum Berbasis Inkuiri pada Materi Laju Reaksi(abstrak). *Jurnal Riset dan Praktikum Pendidikan Kimia FPMIPA UPI*. 1(1)
- Subali, B, 2011. Pengukuran Kreativitas Keterampilan Proses Sainsn dalam Konteks Assesment for Learning. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 1 (XXX): 141
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suja, 2006. Profil Kompetensi Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Dasar di Kecamatan Buleleng. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran IKIP Negeri Singaraja*, 4(XXXIX):775.
- Suprijono, A, 2012. *Cooperative learning Teori dan Aplikasi PAIKEM*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Toharudin, U., Hendrawati, S., Rustaman, A. 2011. *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Bandung: Humaniora.

Trianto. 2007. *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.

....., 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progersif*. Jakarta: Kencana

....., 2010. *Model Pembelajaran Terpadu Konsep, Strategi dan Implementasinya dalam KTSP*. Jakarta: PT Bumi Aksara.

Wardani, S, 2009. *Peningkatan Hasil Belajar Siswa melalui pendekatan Keterampilan Proses Sains Siswa Berorientasi Problem-Based Instruction* (skripsi). Semarang: Pendidikan Kimia Unnes

Wena, M, 2009. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer (Suatu Tinjauan Konseptual Operasional)*. Jakarta: Bumi Aksara.

Wenning, J. C, 2012. *Levels of inquiry: using inquiry spectrum learning squences to teach science*. Illionis, USA: Department of Physics, Illionis State University.

Wenning, J. C, 2012. *Levels of inquiry: Hierarchies of pedagogical practices and inquiry processes*. Illionis, USA: Department of Physics, Illionis State University.

Wenno, I.H. 2008. *Strategi Belajar Mengajar Sains Berbasis Kontekstual*. Yogyakarta: Inti Media.

Winataputra, U. S, 1994. *Stategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Pusat Penerbitan Universitas Terbuka.