

## PENGEMBANGAN MODUL IPA TERPADU BERBASIS PENEMUAN DENGAN TEMA *SPAGHETTI*

Endang Tri Hastuti<sup>1)</sup>, Widha Sunarno<sup>2)</sup>, Sukarmin<sup>3)</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Magister Pendidikan Sains, FKIP UNS, Surakarta, 57126, Indonesia  
*Endang\_trih@yahoo.co.id*

<sup>2</sup>Program Studi Magister Pendidikan Sains, FKIP UNS, Surakarta, 57126, Indonesia  
*widhasunarno@gmail.com*

<sup>3</sup>Program Studi Magister Pendidikan Sains, FKIP UNS, Surakarta, 57126, Indonesia  
*Karmin.abdulkarim@gmail.com*

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengembangkan modul IPA terpadu berbasis penemuan dengan tema *spaghetti*; (2) mengidentifikasi karakteristik modul IPA terpadu berbasis penemuan dengan tema *spaghetti*; (3) mengetahui kelayakan modul IPA terpadu berbasis penemuan dengan tema *spaghetti* yang telah dikembangkan; dan (4) mengetahui keefektifan produk modul IPA terpadu berbasis penemuan dengan tema *spaghetti*.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *research and development* (R&D). Model pengembangan yang dipakai adalah model *Four-D* yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan dan penyebaran. Penelitian ini diawali dengan penyusunan draf modul. Draft I modul ini divalidasi oleh ahli, guru, dan teman sejawat. Hasil validasi berupa draf modul II diujicobakan secara terbatas pada 10 siswa untuk mengetahui keterbacaan dan respon siswa terhadap modul yang dikembangkan, kemudian direvisi menjadi draf modul III. Draft modul III dilakukan uji coba lapangan pada 28 siswa dengan diberikan modul IPA terpadu berbasis penemuan kemudian direvisi menjadi modul akhir. Modul kemudian disebar ke guru IPA untuk mendapat umpan balik. Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar observasi, lembar tes. Perlakuan di lapangan menggunakan *one group pretest-posttest design*. Data penelitian diuji normalitas, homogenitas, *normalized gain* (*gain score*) dan uji *paired t test*.

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan (1) pengembangan modul IPA terpadu berbasis penemuan menggunakan model 4D (*four-D*) yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran; (2) Kelayakan modul yang dikembangkan memiliki kategori “sangat baik”; (3) pencapaian hasil belajar siswa mengalami peningkatan yang signifikan dalam kategori “Sedang”; (4) terdapat perbedaan hasil belajar siswa, sebelum, dan setelah diterapkan modul.

**Kata kunci:** pengembangan, modul, IPA terpadu, penemuan, *spaghetti*.

### Pendahuluan

Ilmu Pengetahuan Alam merupakan ilmu pengetahuan yang mendasari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta manfaatnya bagi masyarakat. IPA memiliki karakteristik yang mencakup ranah sikap, proses, produk dan aplikasi (Tim Pengembang Ilmu Pendidikan, 2009: 192).

Pembelajaran IPA yang diterapkan oleh guru di lapangan saat ini cenderung dalam pelaksanaannya secara klasikal, hanya bergantung pada buku teks dengan metode pengajaran yang menitikberatkan proses menghafal konsep, teori, dan

hukum. Keadaan ini diperparah oleh pembelajaran yang berorientasi pada tes/ujian hanya ditinjau dari aspek produk saja. Akibatnya IPA sebagai proses, sikap, dan aplikasi tidak tersentuh dalam pembelajaran, hal ini diduga penyebab rendahnya hasil pendidikan di Indonesia. Hasil *The Trends in Internasional Mathematics and Science Study* (TIMSS, 2007 dan 2011) menunjukkan pencapaian prestasi siswa Indonesia di bidang sains dan matematika secara internasional masih dominan dalam level rendah. Kemampuan membaca, matematika, sains, *problem*

*solving, creative thinking* rata-rata skor di bawah 393, sementara rata-rata dunia 450, nilai skor ideal 500 bidang sains Indonesia berada di urutan ke-36 dari 45 negara, siswa yang dites kelas VIII SMP, dari hasil studi menunjukkan lebih dari 95% peserta didik hanya mencapai level menengah, sementara 40% peserta didik Taiwan mencapai level tinggi dan lanjut. Penyebab prestasi sains siswa Indonesia yang masih dilevel rendah adalah banyaknya materi uji yang ditanyakan di TIMSS dan PISA tidak terdapat dalam kurikulum Indonesia (Modul pelatihan implementasi kurikulum, 2013: 80).

Kurikulum 2013 dikembangkan dengan penyempurnaan pola pikir. Menggunakan pendekatan *scientific*. Guru mendorong peserta didik untuk terlibat secara aktif dalam menggunakan proses mentalnya agar memperoleh pengalaman sehingga memungkinkan untuk menemukan beberapa konsep atau prinsip. Model pembelajaran penemuan berpotensi untuk mengembangkan proses mental peserta didik karena Model pembelajaran penemuan lebih menekankan pada ditemukannya konsep atau prinsip yang sebelumnya tidak diketahui. Teori belajar yang didefinisikan sebagai proses pembelajaran yang terjadi bila peserta didik tidak disajikan dengan pelajaran dalam bentuk finalnya, tetapi diharapkan siswa mengorganisasi sendiri. Kondisi tersebut mengubah kegiatan belajar yang *teacher oriented* menjadi *student oriented*.

Menurut Permendiknas No. 22 tahun 2006, lingkup IPA dibelajarkan dalam satu mata pelajaran IPA. Konsekuensi logisnya adalah bahwa dalam pembelajaran IPA harus dikemas menjadi satu kesatuan yang utuh. Pembelajaran IPA ditingkat SMP pada kurikulum 2013 pembelajaran IPA secara terpadu, fenomena alam dipelajari sebagai suatu kesatuan yang utuh, yang mengkaitkan pemahaman mata pelajaran IPA dari tinjauan fisika, biologi dan kimia secara terpadu.

Sekolah SMP Negeri 2 Karanganyar menjadi pilot proyek dalam kurikulum

2013. Permasalahan yang ada adalah selama ini dalam pembelajaran IPA terpisah-pisah dalam materi biologi, materi fisika dan materi kimia. Kenyataannya sumber belajar yang ada selama ini materi IPA belum terpadu masih terpisah. Ketersediaan bahan ajar IPA terpadu yang komprehensif menyajikan perpaduan dari berbagai bidang kajian IPA secara utuh sebagai satu kesatuan yang saling berkaitan adalah mutlak diperlukan. Di lapangan telah beredar buku referensi IPA terpadu namun keterpaduan yang ada di dalamnya belum ada keterkaitan (*Integreted*) masih terpisah-pisah (*fragmented*).

Bahan ajar yang digunakan pada proyek kurikulum 2013 di sekolah kami hanya bersumber dari buku guru dan buku siswa, keberadaan buku guru bukan referensi sebagai buku sumber hanya sebagai buku panduan, belum ada referensi atau bahan ajar lain sebagai pembanding, di dalam buku siswa kurang variasi dan ilustrasi yang mendukung pesan masih banyak materi yang belum dikaitkan, materi yang diobservasi tidak menampilkan gambar yang familiar bagi siswa, belum menampilkan aktifitas belajar siswa yang lebih banyak, belum menampilkan basis yang digunakan dan belum melatih siswa belajar secara mandiri sehingga perlu memodifikasi membuat bahan ajar untuk siswa yaitu bahan ajar yang menarik, menampilkan aktifitas belajar siswa yang lebih banyak, berbasis, menampilkan alat yang sesuai dilingkungan siswa dan melatih siswa belajar mandiri.

Modul merupakan bahan ajar yang dirancang untuk pembelajaran mandiri. Pembelajaran menggunakan modul siswa dapat menyesuaikan dengan tingkat kemampuan dan kecepatan belajarnya.

Tema yang digunakan dalam modul ini adalah *spaghetti*. *Spaghetti* adalah makanan yang memiliki kandungan energi kalori dan gizi, jika dimakan menyebabkan metabolisme dalam tubuh, menyebabkan perpindahan kalor dari dalam tubuh ke

lingkungan sekitar, proses pembuatannya melibatkan pemanasan, penguapan, mendidih, perubahan warna, proses pemasakan. Tema tersebut dipandang menarik karena *spaghetti* terbuat dari bahan yang familiar sudah umum dipakai oleh setiap negara, populer di Indonesia dan ini diminati oleh kalayak umum, terutama kehidupan siswa. Tema *Spaghetti* salah satunya memuat materi kalor, berdasarkan data penguasaan materi kalor dapat dijelaskan dari analisis butir soal Ujian Nasional (UNAS) tahun 2008/2009 Indikator menjelaskan proses terjadinya perpindahan kalor pada gambar perpindahan kalor. Dari konsep ini didapatkan 66,91% siswa SMP Negeri 2 Karanganyar yang menjawab benar ditingkat kabupaten 47,67%, di tingkat propinsi 41.37% sedangkan di tingkat Nasional 65.99%, padahal kriteria ketuntasan minimum 80. Merujuk pada data analisis butir soal Ujian Nasional di atas maka materi kalor perlu mendapat perhatian dan tindak lanjut upaya peningkatan prestasi.

Dalam tingkatan SMP IPA terpadu sudah mampu menjelaskan secara khusus tema dengan beberapa keterpaduan materi dalam IPA. Tema *spaghetti* di modul ini disampaikan secara terpadu dari aspek biologi, fisika, dan kimia. Pembahasan IPA terpadu dengan tema *spaghetti*, siswa diharapkan mempunyai pengetahuan yang holistik, bermakna, membuat siswa lebih aktif dan tidak luput dari kehidupan mereka sehari-hari.

Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah sebagai berikut: 1) mengembangkan modul IPA terpadu berbasis penemuan berbasis penemuan dengan tema *spaghetti*; 2) mengetahui kelayakan modul IPA terpadu berbasis penemuan yang telah dikembangkan dalam pembelajaran IPA terpadu dan 3) mengetahui keefektifan produk modul IPA terpadu berbasis penemuan terhadap prestasi belajar siswa.

## Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 2 Karanganyar, Karanganyar, Jawa Tengah. Penelitian ini dilakukan selama 9 bulan yaitu dimulai dari bulan Nopember sampai bulan Juli 2014.

Penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*research and development*). Tahap prosedur pengembangan modul adalah: 1) pendefinisian (*Define*), 2) perancangan (*Design*), 3) pengembangan (*Develop*), dan 4) penyebaran (*Disseminate*).

Subjek penelitian pada pendahuluan melibatkan guru dan siswa di daerah Jawa Tengah khususnya di SMP Negeri 2 Karanganyar. Tahap pengembangan melibatkan 2 validator ahli materi dan media, 1 validator bahasa, 2 praktisi, dan 3 validator teman sejawat, 10 siswa kelas VII-H dalam uji coba terbatas, 28 siswa kelas VII-D sebagai uji cobaskala luas dengan menerapkan modul IPA terpadu berbasis penemuan dengan tema *spaghetti*. Produk akhir modul disebar sebagai tahap *disseminate* pada 7 guru IPA di lingkungan Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah.

Desain yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *pre eksperiment* menggunakan *one group pretes-posttest design* menggunakan satu kelas eksperimen. Model eksperimen penelitian yang dilakukan seperti ditunjukkan berikut ini.

$$O_1 \times O_2$$

Keterangan:

$O_1$  = nilai pretes (sebelum diberi perlakuan)

X = perlakuan berupa penerapan modul pembelajaran

$O_2$  = nilai postes (setelah diberi perlakuan)

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah (1) angket kebutuhan siswa dan guru, (2) wawancara, (3) lembar observasi, (4) angket untuk keterbacaan modul dan (5) tes hasil

belajar, (6) rubrik penilaian sikap dan keterampilan (7) angket respon siswa, dan (8) angket komentar guru terhadap modul.

Teknik analisis data untuk kelayakan modul oleh ahli materi, media, dan bahasa, guru IPA, dan *peer review*. Data yang diperoleh dari ahli materi, media dan bahasa, guru IPA, *peer review*, dan siswa dari uji terbatas digunakan untuk menganalisis kelayakan modul IPA terpadu berbasis penemuan yang dikembangkan. Teknik analisis data kelayakan modul, dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Menabulasi semua data yang diperoleh dari para validator untuk setiap komponen dari butir penilaian yang tersedia dalam instrumen penilaian.
- b) Menghitung skor total rata – rata dari setiap komponen dengan menggunakan rumus :

$$X = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan:

X = skor rata – rata

$\sum X$  = jumlah skor

N = jumlah penilaian

- c) Mengubah skor rata-rata menjadi nilai dengan kriteria

Kriteria modul hasil pengembangan diketahui baik dari aspek materi, media, dan bahasa serta untuk mengetahui respon siswa terhadap modul, maka dari data yang bermula berupa skor, diubah menjadi data kualitatif dengan skala empat. Data-data tersebut untuk mengetahui kualitas keberhasilan setiap aspek yang ditentukan, sehingga menunjukkan keberhasilan modul yang disusun. Adapun acuan perubahan skor menjadi skala empat pada Tabel 3.6

**Tabel 3.6 Kriteria Skor rata-rata menjadi nilai dengan kriteria**

No	Rentang Skor (i)	Nilai	Kategori
1	$Mi + 1,5 SDi \leq X \leq Mi + 3SDi$	A	Sangat Baik
2	$Mi \leq X \leq Mi + 1,5 SDi$	B	Baik
3	$Mi - 1,5SDi \leq X \leq Mi$	C	Cukup
4	$Mi - 3 SDi \leq X \leq Mi - 1,5 SDi$	D	Kurang

Sumber: Direktorat Pembinaan SMA (2010)

Keterangan :

Mi= mean ideal, (1/2) (skor maksimal + skor minimal)

SDi= standar Deviasi ideal, (1/3)(1/2) (skor maksimal - skor minimal)

Skor maksimum = Jumlah butir soal x skor maksimum

Skor minimum = Jumlah butir soal x skor minimum

Persyaratan data statistik agar dapat diuji menggunakan *paired t- test* adalah sebaran data harus normal dan homogen. Oleh karena itu, sebelumnya perlu dilakukan uji prasyarat analisis yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Sebelum dilakukan uji t, data diuji efektivitas terlebih dahulu dengan menghitung peningkatan hasil belajar siswa menggunakan teknik *normalized gain* atau sering disebut *gain score* (Hake, 1998: 4) dengan persamaan:

$$\langle g \rangle = \frac{(\langle Sf \rangle - \langle Si \rangle) / (\max[\text{score} - \langle Si \rangle])}{1}$$

$\langle Sf \rangle$  adalah rerata *score final* (posttest) dan  $\langle Si \rangle$  adalah rerata *score initial* (*pretest*) kelas. Kriteria  $\langle g \rangle$  ternormalisasi adalah:  $\langle g \rangle > 0,70 = \text{gain score ternormalisasi tinggi}$ ,  $0,70 > \langle g \rangle > 0,30 = \text{gain score ternormalisasi sedang}$  dan  $\langle g \rangle < 0,30 = \text{gain score ternormalisasi rendah}$ .

## Hasil Penelitian dan Pembahasan

### 1. Pendefinisian (*Define*)

Tahapan pra penelitian dilakukan dengan melakukan observasi di sekolah sumber daya sekolah, inventarisasi sumber belajar dan mengikuti kegiatan belajar di kelas, menyebarkan angket kepada guru bidang studi IPA dan siswa, wawancara pada guru bidang studi IPA, serta wawancara dengan guru IPA pengampu kurikulum 2013. Berdasarkan observasi yang dilakukan sumber belajar yang digunakan hanya menggunakan buku siswa dari Kemendikbud dan LKS dari penerbit, keberadaan buku siswa tidak menyajikan

tahapan penemuan konsep secara lengkap, tidak semua konsep diawali dari kegiatan eksperimen dalam hal ini pembuktian, tidak ada modul IPA terpadu yang dibuat guru, tidak setiap kompetensi dasar dilakukan eksperimen sifatnya hanya kadang-kadang, padahal kegiatan eksperimen adalah cara penemuan dan pembuktian secara konkrit akan konsep/teori/hukum dalam pembelajaran IPA.

Teori belajar J. Brunner menyatakan bahwa belajar dengan menemukan sendiri konsep yang dipelajari akan memberikan hasil yang lebih baik (Dahar, 2006). Teori belajar Ausabel menyatakan bahwa konsep yang dimiliki siswa akan bertahan lebih lama jika siswa menemukan sendiri konsep tersebut. Strategi pembelajaran penemuan merupakan strategi yang sesuai dengan teori belajar tersebut, karena pembelajaran penemuan mendorong siswa belajar aktif untuk melakukan penyelidikan, percobaan dalam menemukan konsep.

Kondisi siswa ditinjau dari segi usia, menginjak pada tahap operasional formal meskipun siswa sudah mulai berpikir abstrak, namun belum dapat berpikir abstrak sepenuhnya. Menurut Wenning (2005) fokus *discovery learning* ini tidak untuk mencari aplikasi untuk pengetahuan, melainkan membangun konsep dan pengetahuan dari pengalaman sehingga penemuan (*discovery learning*) sesuai diterapkan pada level SD dan SMP.

Analisis kurikulum meliputi Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD). Kompetensi dasar dijadikan rujukan untuk menentukan indikator, indikator dijadikan rujukan untuk merumuskan tujuan. Kurikulum yang berlaku disekolah menggunakan kurikulum 2013. Tema yang disajikan dalam modul ini adalah *spaghetti* yang memadukan 7 kompetensi dasar. Dalam pengembangan modul, dilakukan penukaran KD. Waktu yang diperlukan untuk pembelajaran sangat banyak, tetapi waktu untuk tatap muka terbatas, maka dipilih tema dalam penyusunan modul ini. Menurut Trianto

(2011), salah satu tujuan penyusunan pembelajaran terpadu adalah dapat menghemat waktu, tenaga serta biaya karena pembelajaran beberapa kompetensi dasar dapat diajarkan sekaligus, ditopang dengan modul IPA terpadu merupakan bahan ajar yang dapat dipelajari di rumah.

## 2. Perancangan (*Design*)

Format kriteria modul dikembangkan diadaptasi dari pendapat Vembriarto (1985: 37) merujuk pada standar yang ditetapkan BSNP tentang standar pengembangan modul dan buku teks pelajaran. bahwa modul memuat unsur-unsur meliputi: (1) rumusan tujuan pembelajaran, (2) lembaran kegiatan siswa yang memuat tahapan penemuan, (3) materi, (4) Rangkuman. (5) lembaran evaluasi berupa test.

Modul disusun berdasarkan tahapan penemuan, meliputi 6 tahapan yaitu (1) stimulasi, (2) Identifikasi masalah, (3) pengumpulan data, (4) pemrosesan data, (5) verifikasi, (6) generalisasi.

Berdasarkan literatur, studi pustaka dan buku teks pelajaran berbasis penemuan dapat memperoleh tingkat penguasaan materi lebih besar. Seperti penelitian Paskalis Sormin (2009) upaya peningkatan kemampuan memecahkan masalah matematika siswa dengan penerapan teori Brunner (*discovery learning*) memperoleh tingkat penguasaan materi yang lebih besar. Desain awal modul dikembangkan dikonsultasikan kepada dosen pembimbing. Setelah dosen setuju dengan desain awal kemudian dilakukan pengumpulan materi yang berasal dari berbagai sumber seperti buku-buku rujukan, situs pendidikan, makalah, dan gambar-gambar pendukung. Materi kemudian disusun dituliskan pada modul, didukung oleh *Microsoft Word 2007* dengan font cambria size 12. Judul Materi dengan font papyrus 14, Sistematika penulisan pada modul sesuai dengan rencana desain awal.

Modul yang dikembangkan terdiri dari komponen: (1) cover atau sampul depan modul diberi gambar berhubungan dengan

tema *spaghetti* yaitu bahan *spaghetti*, proses pembuatan, hingga penyajian. Logo Universitas, judul utama modul, basis yang dipakai, tujuan modul untuk kelas VII dan penyusun; (2) halaman francis berisi judul modul, basis yang dipakai, validator, penyusun; (3) peta kedudukan modul menggambarkan KD yang saling berkaitan; (4) peta konsep menggambarkan hubungan antar konsep; (5) pendahuluan berisi matrik kompetensi, deskripsi, prasyarat dan petunjuk penggunaan modul; (6) lembar kerja siswa yang berisi tahapan penemuan; (7) materi yang memperkuat pengetahuan; (8) Renungan; (9) rangkuman berisi intisari dari modul; (10) evaluasi menguji kemampuan yang diperoleh; (11) umpan balik dan pengayaan berisi prosentasi penguasaan materi; (12) Glosarium menuliskan definisi kata yang sulit; (13) indeks memudahkan pencarian kata dalam halaman; (14) daftar pustaka; (15) Daftar isi; (16) Daftar gambar; (17) daftar tabel.

Draf I modul IPA terpadu berbasis penemuan dengan tema *spaghetti* yang terdiri dari tiga kegiatan pembelajaran yang telah dibuat. Kemudian modul divalidasi oleh dosen, guru dan *peer review*. Validasi ini untuk melihat kelayakan isi, kelayakan keterpaduan, kelayakan pendekatan, kelayakan penyajian, kelayakan kegrafikan dan kelayakan bahasa.

Untuk membelajarkan modul IPA terpadu berbasis penemuan kepada siswa disusun juga perangkat pembelajaran yaitu RPP, kisi-kisi kemampuan kognitif, tes kemampuan kognitif, RPP kemudian divalidasi oleh dosen, guru dan *peer review*. Hasil validasi menunjukkan RPP, kisi-kisi kemampuan kognitif dan tes kemampuan kognitif layak digunakan dengan revisi.

### 3. Pengembangan (*Develop*)

Tahap ini bertujuan untuk menghasilkan *draft* II modul. Tahap-tahap pengembangan ini adalah:

- a. Validasi modul

Validasi pertama (*draft* I) dilakukan oleh ahli materi, ahli media, teman sejawat (*peer review*), dan guru. Komponen yang dinilai dalam modul meliputi komponen kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa, kelayakan kegrafikan, kelayakan keterpaduan, dan kelayakan pendekatan. Hasil validasi dikategorikan sangat baik. Kesimpulannya layak dipergunakan setelah revisi sesuai saran, disajikan pada Tabel 4.19

Tabel 4.19 Hasil Validasi Modul

Komponen	Rata-rata Skor	Kesimpulan
Kelayakan Isi	28,28	Sangat Baik
Kelayakan Penyajian	50	Sangat Baik
Kelayakan Bahasa	25,33	Sangat Baik
Kelayakan Kegerafikan	109,14	Sangat Baik
Kelayakan Pendekatan	21,71	Sangat Baik
Kelayakan Keterpaduan	29,14	Sangat Baik

Perbaikan modul pertama dari ahli materi adalah perbaikan pada struktur peta konsep dengan menambahkan kata penghubung dan merubah warna sesuai kedudukan konsep. Hal ini sesuai dengan Prastowo (2012) peta konsep akan memberikan informasi penting tentang hubungan antar topik, sehingga pembaca (peserta didik) lebih mudah melihat ruang lingkup materi secara komprehensif.

Perbaikan kedua pada tahapan stimulan membuat satu alenia dan tanda baca setiap dua kalimat. Hal ini sesuai dengan Prastowo (2012) bahwa kalimat yang disajikan jelas dan singkat. Perbaikan ketiga keterangan gambar telah diperbaiki dengan meletakkan gambar secara teratur dan konsisten. Hal ini senada dengan Prastowo (2012) bahwa aspek yang tidak kalah penting dalam pengembangan modul adalah penempatan gambar yang teratur dan konsisten.

Perbaikan ke empat mengubah gambar penderita kwashiorkor secara proporsional dengan resolusi tinggi. Hal ini senada dengan Prastowo (2012) bahwa gambar dapat memperjelas informasi yang akan

disampaikan. Senada dengan Purwanto (2007) bahwa gambar yang baik adalah gambar yang ukurannya tepat.

Perbaiki ke lima pada memperbaiki format tabel. Hal ini senada dengan Prastowo (2012) kolom tunggal lebih mudah ditangani dengan ukuran kertas kecil lebih efisien.

Perbaiki ke enam pada kegiatan pembelajaran pertama pemrosesan data dalam uji makanan dalam bentuk tabel. Hal ini sesuai dengan Prastowo (2012) bahwa variasi format dapat memanfaatkan tampilan fisik yang dapat memberikan stimulus yang optimal, tampilan dari sebelumnya.

Perbaiki ketujuh menghilangkan tabel 2.2 daftar analisis bahan makanan pokok. Hal ini senada dengan Prastowo (2012) bahwa substansi materi dalam relevan dengan kompetensi dasar atau materi pokok yang harus dikuasai oleh peserta didik.

Perbaiki ke delapan dari ahli materi kedua, mengganti video pembuatan *spaghetti* dengan mempraktekkan cara dan bahan-bahan yang diperlukan dalam pembuatan *spaghetti*. Hal ini senada dengan Prastowo (2012) bahwa materi dalam modul memberikan penjelasan secara lengkap tentang definisi, klasifikasi dan prosedur.

Perbaiki kesembilan mengurutkan materi pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat dimulai dari melebur, menguap, mendidih, dan mengembun. Hal ini sesuai dengan Prastowo (2012) bahwa materi dalam modul memberikan penjelasan secara lengkap prosedur dan kebenaran materi dapat dipertanggungjawabkan.

Perbaiki kesepuluh rangkuman pada kegiatan pembelajaran pertama pada uji makanan dan kandungan unsur di dalam karbohidrat, protein dan lemak dibuat dalam bentuk tabel, hal ini berfungsi untuk memudahkan siswa dalam mengingat dan membedakan. Hal ini senada dengan Prastowo (2012) bahwa materi memberikan penjelasan secara lengkap tentang definisi, rangkuman

dengan dengan kalimat yang singkat dan jelas.

Saran kesebelas struktur materi mengapa materi kalor dan faktor-faktor yang mempengaruhi ditaruh dibelakang proses perpindahan kalor, tidak dilakukan perbaikan karena keterpaduan *integrated*, *mix* materi terletak pada materi tersebut. Hal ini senada dengan Fogarty (1991) dalam Trianto, (2011: 43) bahwa pembelajaran terpadu tipe *integrated* fokus pengintegrasian dapat dipilih dari beberapa konsep, keterampilan, dan sikap yang saling berkaitan.

Perbaiki modul kedua dari ahli media. Perbaiki pertama menghilangkan logo kemendikbud dan kurikulum 2013, membuat cover lebih kontras font black, logo sesuai dengan background, dan mengganti gambar *spaghetti* yang memiliki resolusi tinggi. Hal ini senada dengan Daryanto (2013) bahwa daya tarik modul dapat diletakkan pada sampul (cover)

Perbaiki kedua warna icon dibuat kontras dan diedit secara grafis. Hal ini senada dengan Prastowo (2012) bahwa visual signposting dapat diberikan dengan memberikan simbol (icon).

Perbaiki ketiga mengubah judul modul dengan font kristian ITC warna merah. Hal ini senada dengan Prastowo (2012) bahwa untuk membuat modul yang inovatif dan menarik dengan menggunakan huruf dengan jenis dan ukuran yang berbeda.

Perbaiki keempat heading dicetak tebal. Hal ini senada dengan Prastowo (2012) bahwa heading mencerminkan isi, sehingga hanya dengan melihatnya, pembaca dapat menemukan bagian yang ingin dibacanya. Perbaiki kelima membuat halaman Francis lebih menarik dengan cara mengganti font menjadi papyrus dan memasukkan Validator menggunakan box. Hal ini senada dengan Prastowo (2012) untuk membuat modul inovatif salah satunya menggunakan box sebagai penekanan. Perbaiki keenam menghilangkan tanda panah pada latihan

soal hal 71, karena mengganggu dalam pembacaan tabel. Hal ini senada dengan Prastowo bahwa dalam modul menuntun siswa secara teratur dan jelas.

Perbaikan dari validasi ahli bahasa pada keefektifan kalimat, kesalahan tata tulis dan tanda baca. Hal ini senada dengan Prastowo (2012) bahwa kalimat yang disajikan singkat dan jelas. .

Saran dari guru dan *Peer Review*, yang pertama konsistensi penggunaan huruf, Hal ini tidak dilakukan perbaikan senada dengan Prastowo (2012) bahwa untuk membuat modul yang inovatif dan menarik dengan menggunakan huruf dengan jenis dan ukuran yang berbeda.

Perbaikan kedua menambahkan permasalahan penyakit marasmus yang disebabkan karena kekurangan karbohidrat. Hal ini senada dengan Brunner dalam Mulyatiningsih, (2013: 236) bahwa dalam metode *discovery learning* guru menunjukkan gejala yang diamati. Perbaikan ketiga pada kegiatan pertama pada tahapan pemrosesan data kalimat terlalu panjang dipisah menjadi tiga kalimat tanya yang pendek dan jelas. Senada dengan Prastowo (2012) bahwa kalimat yang disajikan singkat dan jelas.

#### b. Uji Coba terbatas

Uji coba kecil bertujuan untuk mengetahui keterbacaan modul dan kelayakan modul IPA terpadu berbasis penemuan dengan tema *spaghetti*. Uji coba kecil dipakai untuk melakukan revisi produk atau rancangan. Perbaikan pertama terhadap modul berdasarkan saran siswa dalam uji coba kelas kecil adalah pada kegiatan pembelajaran 1 dengan menambahkan petunjuk uji kandungan zat gizi pada *spaghetti* sebelum pada tahapan pengumpulan data. Hal ini dilakukan agar siswa mempunyai petunjuk yang jelas dan tidak mempunyai banyak pertanyaan ketika kegiatan pengumpulan data. Hal ini sesuai dengan Prastowo (2012) materi dalam modul mampu memberikan penjelasan secara lengkap. Perbaikan kedua pada kegiatan pembelajaran kedua pengumpulan data langkah ke 2 Ukur

suhunya setiap selang waktu tertentu, diganti menjadi ukur suhunya setiap menit, hal ini dilakukan agar siswa tidak bertanya-tanya dengan selang waktu yang jelas dan singkat, ini sesuai dengan Prastowo (2012) bahwa bahan ajar (modul) kalimat yang disajikan singkat dan jelas.

Respon siswa terhadap modul pada uji coba kecil adalah Rata-rata nilai yang diperoleh adalah 71,7 dari skor maksimal 80, sehingga di kategorikan sangat baik. Materi dalam modul mampu membangkitkan motivasi belajar siswa. Hal ini ditunjukkan dari presentasi skor pada aspek tersebut adalah 92,5 % termasuk kategori sangat baik, ini sesuai dengan Burden & Byrd dalam Suparno (2013) *discovery* menimbulkan keingintahuan siswa dan motivasi siswa untuk terus berusaha menemukan sesuatu sampai ketemu.

#### c. Uji Coba Lapangan

Data yang diperoleh dalam tahap ujicoba lapangan meliputi data hasil belajar yang meliputi aspek pengetahuan, sikap, keterampilan dan data respon siswa terhadap modul pembelajaran.

Uji coba lapangan ini diawali dengan pemberian *pretest* untuk mengetahui kesamaan kemampuan awal. Setelah *pretes* kemudian dilaksanakan pembelajaran yang berpedoman pada silabus dan RPP. Jumlah pertemuan tatap muka adalah 3 kali tatap muka atau secara keseluruhan 8 jam pelajaran. Setelah dilakukan pembelajaran kemudian diakhiri dengan *posttest*.

Tabel 4.12 Deskripsi Data Hasil Belajar Kognitif Siswa

	Statistik diskriptif				
	N	Minim al	Maksi mal	Rata-rata	Standar deviasi
Pretes	28	10	18	13,46	2,21
Postes	28	19	27	24,00	2,38

Valid N (listwise) = 32

Berdasarkan Tabel 4.12 sebelum diberikan pembelajaran dengan modul adalah 13,46 dengan standar deviasi 2,21; nilai minimum yang diperoleh adalah 10; dan nilai maksimum yang diperoleh 18. Sedangkan, rerata sesudah diberikan modul pembelajaran adalah 24,00 dengan standar deviasi 2,38; nilai maksimum yang



diperoleh adalah 27; dan nilai minimum yang diperoleh 19.

Nilai pretes dan postes tersebut kemudian dihitung dengan *paired t test* untuk mengetahui efektifitas pembelajaran dengan modul. Hasil belajar selanjutnya diuji prasyarat sebelum dilakukan uji t.

Hasil analisis nilai siswa diketahui bahwa normalitas data yang diuji dengan Kolmogorof-Smirnov, data nilai pretes dan postes berdistribusi normal dan variansi setiap sampel sama (homogen).

Uji Gain score menunjukkan hasil 0,637, memiliki arti bahwa gain score ternormalisasi sedang. Hasil ini diadaptasikan untuk mengetahui bahwa tingkat efektifitas penerapan modul 63,7% termasuk dalam kategori efektifitas sedang.

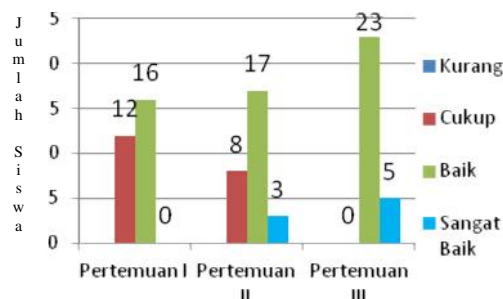
Data nilai pretes dan postes yang telah diketahui bahwa distribusinya normal dan homogen, maka selanjutnya dianalisis dengan uji *paired sample t-test* (uji t dua sampel berpasangan). Hasilnya ada perbedaan yang signifikan rata-rata prestasi belajar siswa sebelum menggunakan modul IPA berbasis penemuan dan setelah menggunakan modul IPA berbasis penemuan. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan modul IPA berbasis penemuan dapat meningkatkan prestasi siswa. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis penemuan memiliki beberapa kelebihan antara lain membantu siswa untuk memperbaiki dan meningkatkan keterampilan dan proses kognitif. Pengetahuan yang diperoleh melalui metode ini sangat pribadi dan ampuh karena menguatkan pengertian, ingatan dan transfer. (Buku guru, 2013).

Hal ini didukung oleh penelitian Balim A. (2009) hasilnya bahwa adaperbedaan yang signifikan yang mendukung dari kelompok eksperimen di banding kelompok tradisional dengan memperoleh hasil pada tingkat kognitif yang lebih baik. Sehubungan dengan tingkat kognitif siswa, *discovery learning* (pembelajaran berbasis penemuan) merupakan metode

pembelajaran kognitif yang menuntut guru lebih kreatif menciptakan situasi yang dapat membuat peserta didik belajar aktif menemukan pengetahuan sendiri. Brunner (1996) menyarankan agar peserta didik belajar melalui keterlibatannya secara aktif dengan konsep-konsep dan prinsip yang dapat menambah pengalaman dan mengarah pada kegiatan eksperimen. (Mulyatiningsih, 2013: 235).

Hal ini didukung oleh penelitian R. Russell Wilke1 and William J. Straits (2001) menunjukkan hasil pembelajaran penemuan dapat meningkatkan prestasi siswa, menaikkan tingkat kemampuan berpikir yang lebih tinggi yang menyebabkan pemahaman tentang materi siswa lebih baik. Senada dengan Janine Swaak (2004) bahwa pembelajaran penemuan menghasilkan keuntungan substansial.

Berdasarkan nilai *posttest* didapat ketuntasan belajar klasikal mencapai 75%, artinya siswa yang mencapai tuntas belajar 21 siswa dan tidak tuntas 7 siswa. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan modul IPA terpadu berbasis penemuan dengan tema *spagetti* mencapai ketuntasan belajar klasikal. Hal ini didukung oleh penelitian Agus P. Situmong (2009) ditemukan bahwa terdapat 34 orang siswa dari 38 siswa atau 89,47% mencapai nilai sama atau lebih besar dari 65 dan 4 orang siswa dari 38 siswa atau 10,53% memperoleh nilai di bawah 65. Hasil ini menunjukkan ketuntasan belajar secara klasikal tercapai.



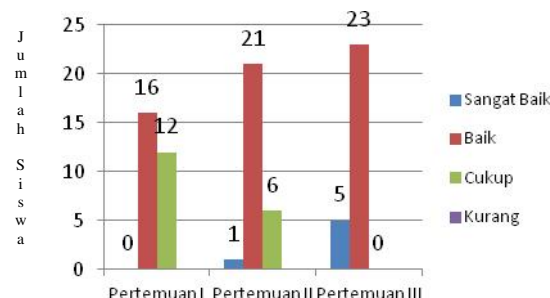
Grafik1 Peningkatan Sikap Sosial Peserta Didik Selama Pembelajaran

Grafik 1 menunjukkan terjadinya peningkatan sikap sosial siswa dalam

pelaksanaan proses pembelajaran menggunakan modul IPA terpadu berbasis penemuan. Dari analisis data menunjukkan terjadi peningkatan skor rata – rata sikap pada setiap pertemuan . Pertemuan I rata-rata skor sikap 6,93, pertemuan II rata-rata skor sikap 7,86 dan pertemuan III rata-rata skor sikap 8,79.

Begitu juga, jumlah siswa yang memiliki sikap baik semakin meningkat di setiap pertemuan. Pertemuan I, jumlah siswa yang mempunyai baik 16 (57,1%) pertemuan II, jumlah siswa yang mempunyai sikap baik 21 (75%) dan pertemuan III, jumlah siswa yang mempunyai baik 23 (82,1%). Siswa yang memiliki sikap sangat baik juga mengalami peningkatan. Pertemuan I, jumlah siswa yang sikap sangat baik 0 (0%), pertemuan II, jumlah siswa yang mempunyai sikap sangat baik 1(3,6%) dan pertemuan III, jumlah siswa yang mempunyai sikap sangat baik 5 (17,9%).

Hasil ini dapat ditarik kesimpulan bahwa pembelajaran berbasis penemuan dapat meningkatkan sikap sosial siswa dalam hal ketelitian, kejujuran dan tanggung jawab. Perubahan sikap ini didukung oleh penelitian Balim A.,G (2009). Bahwa metode pembelajaran penemuan telah mempengaruhi belajar siswa secara positif mengenai rata-rata prestasi akademik, skor retensi belajar, dan persepsi skor keterampilan pembelajaran *inquiry*, baik pada tingkat kognitif dan afektif (sikap). Senada dengan Marisa (2008) pembelajaran dengan penemuan lebih efektif dibanding pembelajaran langsung. Hal ini tidak sependapat dengan penelitan R. Russell Wilke1 and William J. Straits, bahwa mata pelajaran yang didominasi oleh penemuan dan strategi pembelajaran aktif dapat menimbulkan sikap siswa kurang.



Grafik 2. Peningkatan Keterampilan Ilmiah Peserta Didik Selama Pembelajaran

Penilaian keterampilan terhadap siswa terdiri dari penilaian penyajian hasil pengamatan, memprediksikan peristiwa yang akan terjadi, melakukan praktek, mengolah data eksperimen, mendeskripsikan hasil pengamatan dan mempresentasikan hasil pengamatan. Berdasarkan analisis data yang dilakukan, menunjukkan terjadi kecenderungan peningkatan skor keterampilan siswa pada setiap pertemuan. Pertemuan I rata-rata skor keterampilan 14,64, pertemuan II rata-rata skor keterampilan 15,07, pertemuan III rata-rata skor keterampilan 17,07. Sedangkan jumlah siswa yang memiliki keterampilan baik dan sangat baik mengalami peningkatan.

Pertemuan I, jumlah siswa yang mempunyai keterampilan baik 16 (57,1%), pertemuan II, jumlah siswa yang mempunyai keterampilan baik 17 (60,7 %) dan pertemuan III, jumlah siswa yang mempunyai keterampilan baik 23 (82,1%). Pertemuan I, jumlah siswa yang mempunyai keterampilan sangat baik 0 (0%), pertemuan II, jumlah siswa yang mempunyai keterampilan sangat baik 3(10,7%) dan pertemuan III, jumlah siswa yang mempunyai keterampilan sangat baik 5 (17,9%).

Dari analisis di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa pembelajaran berbasis penemuan dapat meningkatkan keterampilan siswa dalam hal pengamatan, memprediksikan peristiwa yang akan terjadi, melakukan praktek, mengolah data eksperimen, mendeskripsikan hasil

pengamatan dan mempresentasikan hasil pengamatan. Hal ini tidak senada dengan penelitian Athanasios Kyriazis, Sarantos Psycharis, Konstantinos Korres. Hasilnya bahwa pendekatan didasarkan pada prinsip-prinsip pembelajaran *penemuan* diperluas dengan prinsip-prinsip konstruktivis kinerja pembelajaran meningkat. Didukung juga penelitian R. Russell Wilke1 and William J. Straits, Hasilnya melalui kegiatan penemuan keterampilan yang dikembangkan bisa digunakan dalam program lain

#### 4. Penyebaran.

Pada tahapan uji coba luas tidak ada revisi, tahap selanjutnya adalah tahapan penyebaran modul IPA terpadu berbasis penemuan dengan tema *spaghetti*. Modul di sebarakan pada 7 guru IPA di Kabupaten Karanganyar. Penyebaran dilakukan pada guru IPA SMP Negeri 1 Karanganyar, SMP Negeri 2 Karanganyar, SMP Negeri 3 Karanganyar, SMP Negeri 4 Karanganyar, SMP Negeri 5 Karanganyar, SMP Negeri 1 Tasikmadu dan SMP Negeri 1 Jaten. Setelah diberikan modul IPA terpadu berbasis penemuan dengan tema *spaghetti*, guru-guru diberikan angket untuk mengetahui respon untuk mengetahui respon guru terhadap modul yang telah dikembangkan, semua guru memberikan respon positif terhadap modul IPA terpadu berbasis penemuan dengan tema *spaghetti*, Rata-rata skor item respon guru terhadap modul 82,4 dari skor maksimum 88 dengan kategori sangat baik.

Modul IPA terpadu berbasis penemuan dengan tema *spaghetti* sangat baik, karena memadukan materi fisika, kimia, dan biologi. Hal ini sesuai dengan pendapat Fogarty dalam Trianto, (2011: 43) bahwa mengintegrasikan satu konsep, keterampilan atau kemampuan yang ditumbuh kembangkan dalam suatu pokok bahasan atau sub pokok bahasan yang dikaitkan dengan konsep, keterampilan atau kemampuan pada pokok bahasan atau sub pokok bahasan lain dalam satu bidang studi yang diadakan secara spontan atau

terencana akan menjadikan pembelajaran lebih bermakna dan efektif sehingga dapat menghemat waktu.

Tampilan modul menarik, cover modul dibuat berwarna dengan gambar yang disesuaikan tema agar modul menarik minat siswa. Hal ini sesuai dengan Daryanto (2013), bahwa daya tarik modul dapat diletakkan pada bagian sampul (cover). Gambar-gambar dalam modul mempermudah siswa memahami materi dan soal-soal evaluasi. Hal ini sesuai dengan Prastowo (2012) bahwa ilustrasi gambar dapat membantu penyampaian kepada peserta didik secara efektif.

Modul dapat meningkatkan keaktifan siswa dalam belajar. Hal ini sesuai dengan penyajian materi melalui tahapan penemuan, sehingga siswa langsung terlibat dalam pembelajaran, siswa berusaha menemukan konsep, dari setiap tahapan penemuan. Hal ini sesuai dengan Brunner dalam (Mulyatiningsih, 2013: 235) dengan penemuan peserta didik belajar melalui keterlibatan secara aktif dengan konsep-konsep dan prinsip yang dapat menambah pengalaman dan mengarah pada kegiatan eksperimen.

Modul IPA terpadu berbasis penemuan yang telah dikembangkan, berdasarkan persentase modul IPA terpadu berbasis penemuan dikategorikan sangat baik, persentase penilaian terendah pada tahapan verifikasi sebesar 88,40%, kemudian tahapan Identifikasi sebesar 92,93%. Stimulan 93,15%, Generalisasi 93,93%, Pemrosesan data 97,98% Dan persentase tertinggi pada penilaian pada tahapan pengumpulan data sebesar 98,65%.

#### Kesimpulan dan rekomendasi

Kesimpulan penelitian ini adalah (1) Modul IPA terpadu berbasis penemuan dengan tema *spaghetti* telah berhasil dikembangkan berdasarkan tahapan penemuan dengan model pengembangan menggunakan *four-D* meliputi *define*, *design*, *delevop*, dan *disseminate*.

(2) Kelayakan modul IPA terpadu berbasis penemuan dengan tema *spaghetti* yang dikembangkan berdasarkan validator ahli materi dan media, validator ahli bahasa, guru IPA dan *peer review* termasuk dalam kategori sangat baik dilihat dari komponen isi, komponen keterpaduan, komponen pendekatan, komponen penyajian, komponen kegrafikan, dan komponen bahasa. (3) Modul IPA terpadu berbasis penemuan dengan tema *spaghetti* yang dikembangkan memiliki efektifitas sedang (63,7%) dan dapat meningkatkan kemampuan siswa baik dari aspek pengetahuan, sikap dan keterampilan. Dari aspek pengetahuan siswa dilihat dari perbandingan rata-rata nilai siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul IPA terpadu berbasis penemuan dengan tema *spaghetti*. Rerata nilai siswa sesudah menggunakan modul lebih tinggi daripada rerata nilai siswa sebelum menggunakan modul, sedangkan dari aspek sikap dan keterampilan dilihat dari rerata peningkatan sikap dan peningkatan keterampilan siswa selama implementasi modul IPA terpadu berbasis penemuan dengan tema *spaghetti* Rekomendasi yang diajukan yaitu modul IPA terpadu berbasis penemuan dengan tema *spaghetti* diterapkan pada materi mengenal konsep energi makanan, kalor dan perpindahannya, perubahan materi (perubahan fisika dan kimia) sehingga guru dapat mengembangkan dengan materi dan kompetensi dasar yang berbeda.

#### Daftar Pustaka

- Ali Gunay Balim. (2009). The effects of Discovery Learning on Students Success and Inquiry Learning Skills, *Eurasian Journal of Educational Research*.35: 1-20
- August P. Situmong. (2009). dengan judul Penerapan Teori Belajar Penemuan Bruner (*discovery learning*) pada Pokok Bahasan Sistem Persamaan Linear di Kelas X SMA Parulian 2 Medan Tahun Ajaran 2008/2009
- Athanasios K, Sarantos P, Konstantionas K. (2009). Discovery Learning and The Computational experiment in Higher Mathematics and science education: *A combined Approach Internasional Journal*. 15 (2), p.2.
- Buku guru. (2013). *Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: Kemendikbud.
- Dahar, Ratna Willis. (2006). *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Erlangga
- Daryanto. (2013). *Menyusun Modul Bahan Ajar Untuk Persiapan Guru Dalam Mengajar*. Yogyakarta: Gava Media
- Direktorat Pembinaan SMA. (2010). *Juknis penyusunan penilaian efektif SMA*.
- Hake, R.R. (1998). *Interactive Engagement Versus Traditional Method: A Six-Thousand Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Course*. Am. J. Phys. 66: 64-74.
- Janine Swaak. (2004). The effects of discovery learning and expository instruction on the acquisition of definitional and intuitive knowledge. *Journal of computer assisted learning* 20, pp 225-234
- Marisa T. Cohen. (2008). The effect of Direct Instruction Versus Discovery Learning on The Understanding of Science Lessons by Second Grade Student. *Journal of Education Psychology American* Vol. 103 No. 1, 1-18.
- Modul Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013. Jakarta: Kemendikbud.
- Mulyatiningsih. (2013). *Metode penelitian terapan bidang pendidikan*. Bandung: Alfabeta
- Paskalis, Sormin. (2009). Upaya peningkatan kemampuan masalah matematika siswa dengan penerapan teori Bruner (*Discovery learning*) pada pokok bahasan trigonometri kelas X SMA negeri 1 Kualah Hulu Aek Kanopan Tahun Ajaran 2009/2010.

- Purwanto, Rohadi, A., Lasmono, S. (2007). *Pengembangan Modul*. Jakarta: Depdiknas
- Prastowo, Andi. (2012). *Panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press
- R. Russell Wilker, William J. Straits. (2001) The effects of discovery learning in a lower-division biology course, *Journal of education psychology American* Vol.25: 62-69.
- Suparno, Hariyanto. (2013). *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Tim Pengembang Ilmu Pendidikan. (2009). *Ilmu dan Aplikasi Pendidikan*, Bandung: FIP-UPI INTIMA.
- TIMMS. (2011). *The Third Internasional Mathematics and Science Study-Repeat*. Jakarta: Pusat Pengujian Balitbang Depdiknas.
- Trianto. (2011). *Model-model Pembelajaran Inovatif berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Vembriarto. (1985). *Pengantar Pengajaran Modul*. Yogyakarta: Yayasan Pendidikan Paramita.
- Wenning. (2005). Levels of Inquiry Hierarchies of pedagogical practices and inquiry processes. Department of Physics: Illinois State University. *Journal. Physics. Tchr. Educ.*, pp 4.
- keterbacaan dan kelayakan modul yang dikembangkan. Hasil uji coba kecil menghasilkan draft III, lalu diujikan pada kelas besar untuk mengetahui keefektifan dan kelayakan modul yang dikembangkan. Hanyadilakukan 10 siswa dan diswadiminta merevisi kata2nya. Uji coba kecil lalu besar untuk mengetahui tingkat keefektifitasan dan kelayakan dan penilaian tahapan. Menggunakan 7 kompetensi dasar dalam 8 jam pertemuan. Saran. Pengembangan harusnya lebih tertuju pada modul. Sebenarnya ada semua tapi karena keterbatasan waktu presentasi sehingga tidak tersampaikan.

Notulensi tanya jawab

Pertanyaan : (Nuryanto)

Penggunaan modul dalam waktu kapan?

jawaban

Pelaksanaan ujicoba modul dilakukan setelah divalidasi oleh ahli materi, media dan Bahasa, praktisi dan peer review direvisi menghasilkan draf II. Draft II diujicobakan dalam skala kecil pada 10 siswa untuk mengetahui