

---

## PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS SETS UNTUK MEMBERDAYAKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA

**Siti Nurul Fitriani**

Dosen PGMI IAI Hamzanwadi NW Pancor

[sitinurulfitriani91@gmail.com](mailto:sitinurulfitriani91@gmail.com)

---

### ABSTRAK

*Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menyusun modul pembelajaran Fisika berbasis Science Environment Thechnology and Society (SETS), kemudian menguji efektivitas modul terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. penelitian ini merupakan penelitian Educational Reseach and Development. Model pengembangan modul yang digunakan adalah model 4D (four D model). Keempat tahapan tersebut adalah define, design, development dan disseminate.*

*Modul tersebut disusun dengan muatan berbasis Science Environment Technology and Society (SETS) yang terdiri dari siswa terlibat aktif mengaplikasikan konsep yang telah dipelajari, siswa dapat memahami konsep setelah melakukan praktikum, siswa mengembangkan hasil karyanya, dan siswa dapat menganalisis hasil eksperimennya. Selain itu, modul juga dilengkapi dengan tahapan SETS yang dimunculkan sebagai kerangka dalam modul karena merupakan bagian dari pendekatan saintifik yang perlu dikembangkan pada kurikulum 2013. Modul dinilai berdasarkan kelayakan materi, media, dan bahasa, serta uji coba (terbatas dan kelompok besar) kepada siswa, dan tahap penyebaran pada Guru Fisika. Pengumpulan data penelitian menggunakan angket analisis kebutuhan, lembar validasi, angket respon, dan angket disseminate (penyebaran). Modul pembelajaran ini berbasis SETS, dimana tahapan-tahapannya berupa pendahuluan, pembentukan konsep, aplikasi konsep, pemantapan konsep, dan penilaian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul ini layak dalam memberdayakan kemampuan berpikir kritis siswa serta mendapat respon positif dari siswa. penggunaan modul tersebut dapat memberdayakan kemampuan berpikir kritis siswa karena > 75% dapat mencapai lebih dari KKM*

**Kata Kunci:** Modul, SETS, Kemampuan Berpikir Kritis.

---

### A. PENDAHULUAN

Pendidikan pada saat ini memiliki peran yang sangat penting dalam menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas. UU No. 20/2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, tercantum pengertian pendidikan sebagai usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya

sehingga memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan oleh dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Dalam menghadapi era industrialisasi dan globalisasi, pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) mempunyai potensi besar memainkan strategi yaitu dengan meningkatkan mutu pendidikan indonesia dalam menyiapkan sumber daya manusia.

Secara umum dapat dipahami bahwa rendahnya mutu SDM bangsa Indonesia saat ini adalah akibat rendahnya mutu pendidikan. Hal ini juga dapat dilihat dari berbagai indikator mikro. Dalam hal literasi Matematika dan Sains, hasil studi *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) tahun 2007, hasilnya memperlihatkan bahwa peserta didik Indonesia belum menunjukkan adanya prestasi yang memuaskan. Literasi Matematika peserta didik Indonesia, hanya mampu menempati peringkat 36 dari 49 negara, dengan pencapaian skor 405 dan masih di bawah skor rata-rata internasional yaitu 500. Sedangkan untuk literasi Sains berada di urutan ke 35 dari 49 negara dengan pencapaian skor 433, dan masih di bawah skor rata-rata internasional yaitu 500, (Martin, dkk., 2008).

Sistem Pendidikan Indonesia menempati peringkat terendah di dunia, diberitakan bahwa menurut tabel Liga Global yang diterbitkan oleh Firma Pendidikan Pearson. Ranking ini memadukan hasil tes internasional dan data seperti tingkat kelulusan antara 2006 dan 2010. Indonesia berada di posisi terbawah bersama Meksiko dan Brasil. Dua kekuatan utama pendidikan, yaitu Finlandia dan Korea Selatan, diikuti kemudian oleh tiga negara di Asia, yaitu Hong Kong, Jepang dan Singapura, (sindonews.com). Berdasarkan data-data tersebut dapat diketahui bahwa kemampuan berpikir kritis siswa Indonesia rendah, termasuk siswa di MA Darul Muhsin NW Tanjung. Hal itu dapat diatasi melalui sebuah pendidikan yang mengarah pada peningkatan kemampuan berpikir kritis.

Penyebab rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI MA Darul Muhsin NW Tanjung disebabkan oleh 3 faktor, yaitu faktor siswa, sarana dan

prasarana serta faktor guru yang mengajar. Faktor siswa disebabkan karena kurangnya minat dan motivasi ataupun konsentrasi saat terjadinya proses Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) di kelas. Selain itu juga kemungkinan besar siswa merasa bosan dalam mengikuti proses pembelajaran. Sarana prasarana yang kurang memadai dalam menunjang proses pembelajaran, seperti bahan ajar yang dikembangkan sendiri oleh para guru sama sekali tidak ada. Sedangkan kemungkinan lain dari faktor guru yang mengajar masih menggunakan model pembelajaran yang kurang variatif dan kurang menarik, padahal sebenarnya banyak model pembelajaran yang dapat dikembangkan oleh guru dalam melakukan pembelajaran serta faktor madrasah yang baru dibangun beberapa tahun ini yang menyebabkan semua keterbelakangan ini masih dalam proses kemajuan, sehingga sangat perlu untuk dilakukan penelitian di madrasah ini.

SETS menurut *the NSTA Position Statement* 1990 (dalam Kuswati, 2004:11) adalah memusatkan permasalahan dari dunia nyata yang memiliki komponen Sains dan Teknologi dari perspektif siswa, di dalamnya terdapat konsep-konsep dan proses, selanjutnya siswa diajak untuk menginvestigasi, menganalisis, dan menerapkan konsep dan proses itu pada situasi yang nyata. Pendekatan SETS/Salingtemas diambil dari konsep pendidikan STM (*Sains, Teknologi, dan Masyarakat*), pendidikan lingkungan (*Environmental Education/EE*), dan STL (*Science, Technology, Literacy*). Dalam pendekatan Salingtemas atau SETS (*Science, Environmental, Technology and Society*) konsep pendidikan STM atau STL dan EE dipandang sebagai satu kesatuan yang tidak bisa dipisahkan (Depdiknas, 2002:5). Adapun menurut penelitian yang dilakukan

oleh Nasser Mansour (2009) yang menyatakan bahwa betapa pentingnya pengetahuan seorang guru tentang STS untuk melakukan reformasi yang signifikan pada pendidikan sains, karena keberhasilan reformasi pendidikan sains tergantung dari kemampuan guru untuk mengintegrasikan filosofi dan praktek program reformasi pendidikan sains. Pembelajaran SETS memiliki beberapa kelebihan yaitu :

- 1) Siswa memiliki kemampuan memandang sesuatu secara terintegrasi dengan memperhatikan keempat unsur SETS, sehingga dapat memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang pengetahuan yang telah dimiliki.
- 2) Melatih siswa peka terhadap masalah yang sedang berkembang di lingkungan mereka.
- 3) Siswa memiliki kepedulian terhadap lingkungan kehidupan atau sistem kehidupan dengan mengetahui sains, perkembangannya dan bagaimana perkembangan sains dapat mempengaruhi lingkungan, teknologi dan masyarakat secara timbal balik. (Nono Sutarno,2007:36)

Sedangkan kekurangan SETS antara lain :

- a) Siswa mengalami kesulitan dalam menghubungkan antar unsur-unsur dalam pembelajaran.
- b) Membutuhkan waktu yang lebih banyak dalam pembelajaran.
- c) Pendekatan SETS hanya dapat diterapkan dikelas atas.

Pengembangan modul fisika berbasis SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) kemungkinan tepat diterapkan pada siswa kelas MA Darul Muhsin NW Tanjung, agar siswa bisa ikut berperan aktif dalam pembelajaran dan belajar fisika tidak lagi membosankan. Modul merupakan bahan ajar cetak yang dirancang untuk dapat

dipelajari secara mandiri oleh peserta pembelajaran, (Depdiknas,2008). Modul disebut juga media untuk belajar mandiri karena di dalamnya telah dilengkapi petunjuk untuk belajar sendiri. Berpikir kritis adalah usaha yang sengaja dilakukan secara aktif, sistematis, dan mengikuti prinsip logika serta mempertimbangkan berbagai sudut pandang untuk mengerti dan mengevaluasi suatu informasi dengan tujuan apakah informasi itu diterima, ditolak atau ditangguhkan penilaiannya (Takwim,2006). Selanjutnya menurut Fruner dan Robinson (2004) bahwa untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis pembelajaran harus difokuskan pada pemahaman konsep dengan berbagai pendekatan daripada keterampilan prosedural. Hasil Penelitian dari Hasruddin (2009) mengatakan bahwa berpikir kritis memungkinkan pelajar menemukan kebenaran di tengah-tengah derasnya informasi yang mengelilingi mereka setiap hari dan dari berbagai sumber belajar. Pelajar akan memiliki pemahaman yang mendalam bila pada proses pembelajaran menekankan kemampuan berpikir kritis.

## B. METODE

Metode penelitian ini adalah R&D dengan mengacu pada model 4-D (*four D model*) yang dikemukakan oleh Thiagarajan. Model 4-D terdiri dari *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebarluasan). Modul tersebut disusun dengan muatan berbasis *Science Environment Technology and Society* (SETS) yang terdiri dari siswa terlibat aktif mengaplikasikan konsep yang telah dipelajari, siswa dapat memahami konsep setelah melakukan praktikum, siswa mengembangkan hasil karyanya, dan siswa dapat menganalisis hasil eksperimennya.

Selain itu, modul ini juga dilengkapi dengan tahapan SETS yang dimunculkan sebagai kerangka dalam modul karena merupakan bagian dari pendekatan saintifik yang perlu dikembangkan pada kurikulum 2013. Modul dinilai berdasarkan kelayakan materi, media, dan bahasa, serta uji coba (terbatas dan kelompok besar) kepada siswa MA Darul Muhsin NW Tanjung, dan tahap penyebaran pada Guru Fisika. Pengumpulan data penelitian menggunakan angket analisis kebutuhan, lembar validasi, angket respon, dan angket *disseminate* (penyebaran).

Subjek penelitian ini adalah dosen ahli, guru fisika, teman sejawat, dan siswa kelas XI MA Darul Muhsin NW Tanjung Tahun Pelajaran 2016/2017. Materi yang digunakan Fluida Dinamis.

Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini adalah panduan wawancara, angket, lembar validasi, lembar observasi, dan soal tes. Panduan wawancara dilakukan saat diperlukan konfirmasi jawaban angket dari responden. Angket terdiri dari 2 yaitu angket analisis kebutuhan dan angket respon siswa terhadap modul. Lembar validasi diberikan kepada dosen ahli, guru fisika, dan teman sejawat. Lembar observasi digunakan untuk mengamati peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa selama pembelajaran dengan modul dilaksanakan.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Analisis data deskriptif kuantitatif digunakan untuk tahap *define*, sedangkan analisis data kualitatif digunakan untuk tahap *design*. Data yang dihasilkan dalam penelitian ini dibagi menjadi 2 yaitu data untuk menilai kriteria kelayakan modul dan data untuk menilai kemampuan pemecahan siswa. Teknik analisis kriteria modul didapatkan dalam penelitian ini yaitu data evaluasi produk.

Variabel evaluasi modul disusun berdasarkan kriteria komponen kelayakan materi, media (kegrafikan), dan bahasa. Kuantisasi data dilakukan dengan menjumlahkan skor setiap aspek dan keseluruhan yang diuraikan dalam analisis kualitatif. Skor tersebut dikategorikan ke dalam 5 kriteria, dengan rumusan seperti yang digunakan oleh Sukardjo, (2008).

Untuk mengetahui kesimpulan hasil uji validitas media, materi, guru dan teman sejawat, digunakan metode *cutt off score* (skor batas bawah) (Winnie, 2009).

$$\text{cut off point} = \frac{(\text{skor maksimum} + \text{skor minimum})}{2}$$

Ketercapaian tujuan penelitian yaitu meningkatnya kemampuan pemecahan masalah siswa berdasarkan kriteria yang telah ditentukan dengan menggunakan *pretest* dan *posttest*. Analisis data dalam penelitian dengan skor N-Gain (Meltzer, 2001) digunakan persamaan 2:

$$g = \frac{S_{pos} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}}$$

Keterangan :  $S_{pos}$  = nilai post test

$S_{pre}$  = nilai pre test

$S_{max}$  = nilai maksimal

Indikator ketercapaian peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa dalam penelitian ini adalah hasil perhitungan analisis menggunakan gain. Kemampuan pemecahan masalah dikatakan ada peningkatan ketika hasil perhitungan gain menunjukkan minimal kategori sedang yakni perolehan N-gain 0,41 – 0,60. (Syarifudin, 2011: 43).

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan modul pembelajaran Fisika

dengan menggunakan model 4-D (*four D model*) dikemukakan oleh Thiagarajan dan Semmel (1974) dalam Trianto (2010:93). Model ini terdiri dari 4 tahap pengembangan, yaitu *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate*. Hasil dari penelitian ini adalah modul fisika berbasis SETS untuk siswa kelas XI SMA/MA dalam bentuk cetak. Modul memiliki ukuran A4, terdiri dari 16 halaman pendahuluan dan 55 halaman isi dan penutup. Tahapan pengembangan modul, hasil penilaian kemampuan berpikir kritis siswa sebagai berikut.

### Tahapan Pengembangan Modul

#### a. *Define*

Tahapan awal penelitian dilakukan dengan kegiatan analisis kebutuhan dari guru dan siswa. Pengungkapan kebutuhan dilakukan dengan menggunakan angket analisis kebutuhan guru dan siswa. Indikator yang digunakan dalam menyusun instrumen meliputi aspek penggunaan modul dan kemampuan berpikir kritis dan SETS.

Dari beberapa aspek tersebut aspek kemudian disusun menjadi 22 indikator yang dikembangkan menjadi 26 pertanyaan. Penyebaran angket analisis kebutuhan diberikan kepada 3 guru fisika dan 35 siswa kelas XI MA. Pada pengungkap kebutuhan siswa dijelaskan bahwa 86% siswa sudah memiliki buku pegangan lain namun buku pegangan tersebut penjelasan materi kurang lengkap, belum berbasis SETS yakni melibatkan siswa secara langsung dalam kegiatan menemukan konsep/pengetahuan. Pada pengungkap kebutuhan guru menunjukkan 66% masih membutuhkan bahan ajar seperti modul yang mempunyai gambar/ilustrasi yang menarik berwarna dan memberikan pengalaman langsung kepada siswa. Modul berbasis SETS dibuat sebagai buku pegangan siswa untuk belajar mandiri

yang di dalamnya terdapat eksperimen-eksperimen sederhana dengan alat-alat yang sederhana pula sehingga dapat dipraktikkan siswa secara mandiri oleh siswa di rumah tanpa harus melakukannya di laboratorium sekolah. Dengan demikian modul dapat melatih siswa untuk berpikir kritis.

Berdasarkan angket pengungkap kebutuhan, guru memiliki ketertarikan pada bahan ajar yang memuat satu materi secara lengkap yang disertai dengan gambar, grafik, dan kegiatan yang dapat diaplikasikan siswa. Selanjutnya, guru juga masih membutuhkan modul yang dapat menjelaskan materi secara jelas dan lengkap dengan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa. Kemudian, diperkuat dengan beberapa indikator yang menunjukkan adanya ketertarikan siswa terhadap modul yang memuat proses pembelajaran yang menggunakan SETS. Hal ini terlihat pada indikator SETS bertujuan guna membantu siswa belajar dengan mengaitkan sains dengan lingkungan teknologi dan masyarakat dan penekanannya pada kemampuan berpikir kritis.

Hasil angket pengungkap kebutuhan dan hasil observasi kondisi sekolah pada aspek pelaksanaan pembelajaran menunjukkan guru kesulitan melakukan pembelajaran berbasis SETS, hal ini disebabkan bahan ajar yang kurang menunjang penerapan pembelajaran SETS dalam kelas. Laboratorium IPA di MA Darul Muhsin NW Tanjung memadai untuk berlangsungnya pembelajaran dengan berbasis SETS, namun belum ada buku atau modul yang berbasis SETS. Hal inilah yang menyebabkan pembelajaran berbasis SETS tidak dapat terlaksana.

#### b. *Design*

Tahapan *design* dilakukan dengan mengidentifikasi KI dan KD yang

dimunculkan pada materi Fluida Dinamis. Selanjutnya, dijabarkan lebih rinci pada indikator-indikator yang harus dicapai oleh siswa. Semua aspek KI-1, KI-II, KI-III, KI-IV digunakan sebagai acuan dalam mengembangkan materi pada modul. Langkah penyusunan modul diadaptasi dari format Depdiknas (2008) yaitu terdiri dari 3 bagian utama yang meliputi pendahuluan, isi, dan penutup. Pada bagian pendahuluan desain awal pada modul disesuaikan dengan hasil analisis kebutuhan. Modul fisika ini menggunakan basis SETS yang ditampilkan pada bagian pendahuluan modul beserta *icon*-nya, yakni inisiasi, penetapan kompetensi sains, penerapan, integrasi, dan rangkuman. Sedangkan untuk berpikir kritis menampilkan *icon*, yaitu memecahkan masalah, berpikir sintesis, berpikir analisis, keterampilan mengevaluasi dan menyimpulkan. Hal ini dimaksudkan untuk memudahkan tercapainya pembuatan modul sesuai dengan karakteristik yang akan digunakan.

Penyusunan isi modul meliputi rincian dan urutan penyajian materi harus sesuai dengan desain awal yang telah dibuat. Untuk bagian isi terdapat 2 kegiatan pembelajaran yang telah disusun berdasarkan submateri yang akan dipelajari siswa. Setiap kegiatan pembelajaran berisi penyajian masalah, kegiatan pengamatan/percobaan sederhana yang dilakukan siswa secara berkelompok, contoh soal, uraian materi, dan soal latihan. Modul fisika berbasis SETS ini juga dilengkapi dengan eksperimen-eksperimen yang berkaitan dengan materi dan dapat dipraktikkan siswa secara mandiri, sehingga dapat memunculkan aspek kemampuan berpikir kritis siswa. Aspek berpikir kritis muncul pada tahap penerapan konsep dan integrasi. Kemudian untuk

bagian penutup berisi soal evaluasi, daftar pustaka, glosarium, dan kunci jawaban.

Draf awal modul disusun berdasarkan analisis kurikulum, analisis karakteristik siswa, analisis materi dan tujuan penyusunan modul dengan memperhatikan prinsip-prinsip belajar. Prinsip-prinsip belajar yang menjadi acuan dalam penelitian dan pengembangan ini adalah: 1) motivasi; 2) keaktifan siswa; 3) adanya sarana yang dapat mengembangkan siswa untuk bereksplorasi; 4) penyajian materi secara sederhana; 5) pengulangan; dan 6) sarana belajar yang mendukung.

Menurut Hamdani (2011) bahwa belajar terjadi ketika ada interaksi antara individu dan lingkungan, dapat juga berupa modul untuk memotivasi siswa. Dengan demikian buku/ modul yang disusun harus memperhatikan karakter siswa sehingga siswa lebih termotivasi untuk belajar. Hal ini dilakukan dengan cara melengkapi modul dengan gambar dan ilustrasi, sehingga menambah daya tarik modul. Hal ini sesuai dengan pendapat Purwanto (2007: 137) bahwa fungsi gambar dalam penyusunan modul diantaranya adalah menambah daya tarik dan memotivasi pembaca serta mempermudah memahami pesan atau informasi. Berdasarkan hal ini, maka gambar dan ilustrasi selain dapat menambah daya tarik pembaca, juga dapat mempermudah memahami materi.

Materi disajikan dengan langkah-langkah SETS, sehingga pada akhirnya ditemukan keterkaitan antara konsep yang satu dengan yang lainnya terutama yang berkaitan dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini dilakukan agar siswa dapat berpikir kritis sehingga bisa mengaitkan antara konsep yang sudah diterima dengan kehidupan sehari-hari sehingga tidak salah dalam mengambil keputusan dan membuat belajar lebih

bermakna. Tahap-tahap dalam SETS diberi lambang (ikon) tertentu. Pemberian lambang ikon setiap sintaks SETS, dalam penyusunan modul, bertujuan agar tampilan modul lebih menarik sesuai dengan pendapat Purwanto (2007)

### c. Develop

Tahapan *develop* merupakan tahap pengembangan. Tahapan ini terdiri dari beberapa tahapan, yaitu validasi, uji coba terbatas dan uji coba kelas. *Draft* modul yang telah disusun kemudian dikonsultasikan kepada dosen ahli (pembimbing) dilakukan validasi. Validasi modul yang dilakukan meliputi validasi ahli materi, validasi ahli media, guru fisika, dan teman sejawat.

Validasi materi dilakukan oleh dosen pascasarjana pendidikan sains UNS. Terdapat beberapa revisi diantaranya pada langkah percobaan setiap kegiatan pembelajaran yang semula menggunakan kalimat perintah diganti dengan kalimat pertanyaan untuk memancing kemampuan berpikir kritis siswa dan menyarankan agar gambar yang diambil sebaiknya hasil pengambilan gambar sendiri. ahli media juga menyarankan untuk lebih baiknya menggunakan *colour* yang tidak terlalu terang .

Validasi media dilakukan oleh dosen pascasarjana pendidikan sains UNS yang sudah berpengalaman dalam media pembelajaran. Terdapat beberapa revisi diantaranya sumber gambar ilustrasi modul dicantumkan pada modul, kata pengantar muncul basis modul.

Validasi guru atau *reviewer* dilakukan kepada 2 guru fisika SMA yang telah lama berpengalaman mengajar dibidangnya. Validasi teman sejawat (*peer-reviewer*) dilakukan oleh 2 mahasiswa pascasarjana sains UNS. Masukan perbaikan yang di dapat dari teman sejawat diantaranya adalah konsisten dalam penulisan dan ukuran huruf,

serta simbol-simbol persamaan fisika yang ada di dalam modul.

Berdasarkan hasil validasi pada Tabel 1 maka modul yang telah disusun memiliki kriteria layak. Pernyataan ini sesuai dengan hasil perhitungan menggunakan *Cut Off* (Winnie, 2009) dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil *Cut Off Score*

Validator	Keidealan (%)
1. Ahli Materi	81 72
2. Ahli Media	88 87
3. Ahli Bahasa	89
4. Guru Fisika	
5. Teman sejawat	
Nilai Maksimum	89
Nilai Minimum	72
Natural <i>Cut Off Score</i>	80,5 83,4
Nilai rata-rata	Layak
Keterangan	

Sesuai dengan perhitungan tersebut menunjukkan nilai rata-rata penilaian lebih besar dari nilai *Cut Off* ( $83,4 > 80,5$ ). Pernyataan ini sesuai dengan hasil perhitungan menggunakan metode *cut off* (Winnie, 2009) menghasilkan nilai natural *cut off* 83,4 sedangkan nilai rata-rata 80,5, karena nilai rata-rata lebih dari sama dengan nilai *cut off* sehingga disimpulkan modul fisika berbasis SETS dikategorikan layak.

Tahapan berikutnya adalah uji coba terbatas yang dilakukan dengan 10 siswa kelas XI MA. Instrumen yang digunakan pada uji terbatas ini adalah LKS dan angket

keterbacaan modul. Siswa kemudian diberikan modul dan mengerjakan LKS yang digunakan untuk mengisi kegiatan yang ada dalam modul. Hasil penilaian dari 10 siswa menunjukkan nilai maksimal semua dengan persentase ideal 100%.

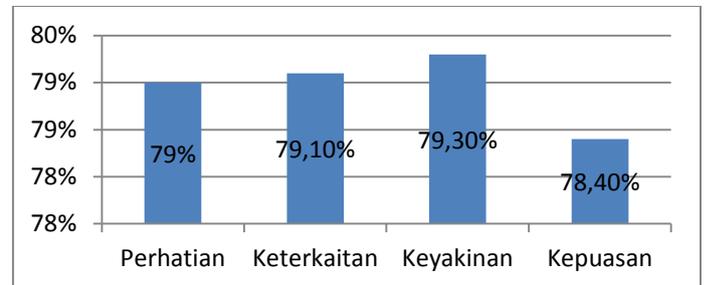
Instrumen yang digunakan pada uji terbatas ini adalah LKS dan angket keterbacaan modul. Beberapa komentar dan masukan yang diberikan siswa melalui angket penilaian modul pada uji terbatas yakni terdapat beberapa gambar di modul yang pecah-pecah, ada tulisan yang terlalu kecil sehingga sulit untuk dibaca, tulisan yang kurang huruf, langkah percobaan yang masih membingungkan, modul bagus karena dilengkapi dengan praktikum yang sebelumnya jarang dilakukan sehingga lebih gampang dalam memahami materi. Setelah mengetahui hasil dari penilaian siswa pada uji terbatas, revisi dilakukan pada beberapa bagian yakni: mengganti gambar, memperbaiki font huruf, memperbaiki langkah percobaan dan kalimat yang menurut siswa kurang jelas.

Tahapan selanjutnya uji luas dilakukan kepada 35 siswa kelas XI MA Darul Muhsin NW Tanjung dengan menggunakan produk yang sudah direvisi pada tahap sebelumnya. Pada tahapan ini diperoleh respon siswa terhadap modul dan peningkatan kemampuan berpikir kritis. Hasil dari uji luas adalah sebagai berikut:

#### 1. Respon Siswa

Penilaian untuk respon terhadap modul dilakukan dengan menggunakan angket. Kemudian, angket diberikan kepada siswa setelah selesai melakukan pembelajaran. Data kualitatif yang diperoleh diubah menjadi data kuantitatif dengan memberikan skor pada angket yang telah diisi. Indikator penilaian meliputi perhatian siswa dalam belajar, keterkaitan dalam proses

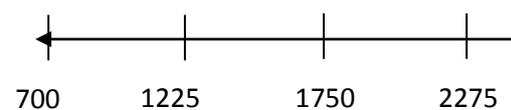
pembelajaran, keyakinan dalam memahami materi dalam modul, dan kepuasan terhadap modul yang digunakan. Persentase tiap aspek respon siswa dapat dilihat pada grafik Gambar 1.



Gambar 1. Grafik perbandingan tiap aspek respon siswa terhadap modul

Gambar 1 menunjukkan bahwa perbandingan tiap aspek hampir sama. Indikator penilaian meliputi perhatian siswa dalam belajar, keterkaitan dalam proses pembelajaran, keyakinan dalam memahami materi dalam modul, dan kepuasan terhadap modul yang digunakan.

Aspek keyakinan siswa memperoleh nilai paling besar berarti ini mengungkapkan bahwa saat menggunakan modul bermuatan SETS ini siswa mempunyai keyakinan rasa percaya diri dan semangat dalam memahami materi. Data kualitatif yang diperoleh diubah menjadi data kuantitatif dan hasil analisis angket setelah dihitung mendapat kriteria "Respon positif". Secara keseluruhan, nilai tersebut dapat dikonversi sesuai dengan tabel frekuensi respon siswa terhadap modul. Batas skor untuk masing-masing kategori sikap berdasarkan 20 pernyataan pada angket disajikan pada skala di bawah ini.

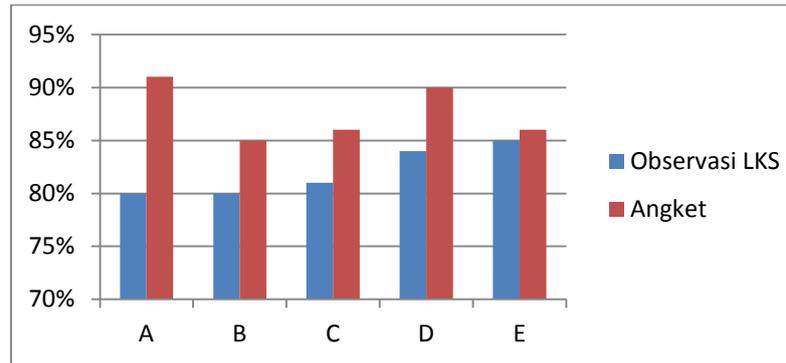


Gambar 2. Rentang skor respon siswa

Hasil yang diperoleh dari jumlah skor angket adalah 2177, sehingga respon siswa terhadap modul tergolong dalam kategori positif.

## 2. Pemberdayaan kemampuan berpikir kritis

Pengamatan nilai karakter dilakukan pada 35 siswa kelas XI MA Darul Muhsin NW Tanjung. Pengamatan ini dilakukan dengan menggunakan lembar observasi dan angket siswa. Observasi dilakukan saat proses pembelajaran berlangsung. Untuk memudahkan penilaian, saat proses pembelajaran berlangsung siswa dibagi menjadi 5 kelompok. Tiap kelompok akan diamati oleh satu *observer*. *Observer* akan melakukan pengamatan selama proses pembelajaran dengan mengisi lembar observasi yang telah disediakan. Pengamatan nilai karakter ini dilakukan selama 2 kali pertemuan dengan tujuan untuk mengetahui implementasi kemampuan berpikir kritis siswa selama menggunakan modul yang telah dikembangkan. SETS menurut *the NSTA Position Statement 1990* (dalam Kuswati, 2004:11) adalah memusatkan permasalahan dari dunia nyata yang memiliki komponen Sains dan Teknologi dari perspektif siswa, di dalamnya terdapat konsep-konsep dan proses, selanjutnya siswa diajak untuk menginvestigasi, menganalisis, dan menerapkan konsep dan proses itu pada situasi yang nyata. Dapat dijelaskan melalui modul berbasis SETS dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa saat berinteraksi dalam proses pembelajaran. Selain itu, penilaian terhadap nilai karakter juga dilakukan dengan menggunakan angket yang akan diisi siswa di akhir proses pembelajaran. Berikut grafik analisis kemampuan berpikir kritis siswa:



Gambar 2. Hasil Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Keterangan :

- A = memberikan penjelasan sederhana
- B = mengidentifikasi asumsi
- C = menyimpulkan
- D = memberikan penjelasan lanjutan
- E = evaluasi

Dari grafik pada gambar 2 menunjukkan persentase siswa memberikan penjelasan lanjut paling tinggi dibandingkan dengan aspek lainnya yaitu 90% baik yang dinilai dengan angket dan berdasarkan observasi saat proses pembelajaran berlangsung, sedangkan berdasarkan angket persentasinya tertinggi yaitu saat siswa memberikan penjelasan sederhana yaitu 91%. Namun walaupun demikian aspek yang lainnya juga memiliki persentase rata-rata tinggi sehingga bisa dikatakan bahwa sudah mampu berpikir secara kritis.

### d. Disseminate

Tahapan yang berikutnya adalah tahap *disseminate* atau penyebaran produk lebih luas. Deseminasi dilakukan kepada guru di MAN 1 Selong, SMA N 1 Sukamulia, MA NW Pancor. Pada kegiatan deseminasi guru fisika disekolah tersebut diberikan masing-masing satu buah modul cetak dan diminta untuk mengisi angket penilaian produk. Hasil dari penilaian

tersebut mengkategorikan modul sangat baik. Sejalan dengan Rosa (2014) yang menyatakan respon positif yang diberikan oleh para guru tersebut dikarenakan masih kurangnya buku-buku panduan yang dapat digunakan oleh guru untuk memberikan pembelajaran di sekolah. Banyak pula guru-guru yang merasa tertarik untuk melakukan pengembangan bahan ajar seperti yang peneliti lakukan. Penelitian yang bersifat pengembangan (R and D) masih belum banyak guru yang mengetahuinya, sehingga tak sedikit pula guru yang bertanya mengenai penelitian tersebut dan tertarik untuk melakukannya.

#### D. KESIMPULAN.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwa: 1) modul Fisika disusun dengan berbasis SETS. Aspek berpikir kritis yang digunakan meliputi inisiasi, menjelaskan dengan sederhana, mengidentifikasi asumsi, menyimpulkan, memberikan penjelasan lanjutan dan evaluasi. Beberapa tahapan tersebut dilakukan karena merupakan bagian dari pendekatan saintifik yang perlu dikembangkan pada kurikulum 2013; 2) modul dikategorikan layak karena telah melalui beberapa uji kelayakan. Berdasarkan uji kelayakan modul memiliki kategori layak yang didukung dengan hasil perhitungan yang menunjukkan nilai rata-rata 83,4 penilaian lebih besar dari *cut off* 80,5. Dimulai dari uji kelayakan oleh validator materi termasuk dalam kategori tergolong sangat baik dan validator media tergolong sangat baik. Menurut guru fisika modul termasuk dalam kategori baik sedangkan menurut teman sejawat modul termasuk dalam kategori sangat baik. Modul mendapatkan kategori respon positif dari siswa setelah menggunakan modul dalam

proses pembelajaran. Didukung juga dengan hasil *disseminate* yang dilakukan penyebaran kepada 3 guru fisika SMA/MA di Lombok Timur yang mengkategorikan modul tergolong sangat baik; 3) penggunaan modul fisika berbasis SETS dapat memberdayakan kemampuan berpikir kritis siswa. Pernyataan ini didukung dari hasil siswa karena > 75% dapat mencapai lebih dari KKM.

.Rekomendasi untuk penelitian selanjutnya adalah: 1) modul fisika berbasis SETS dapat digunakan dalam pembelajaran pada fluida dinamis XI SMA/MA karena telah diujicobakan dengan hasil yang baik; 2) pengembangan modul ini dapat digunakan untuk implementasi kurikulum 2013 karena modul sudah sesuai dengan kurikulum tersebut; 3) modul fisika berbasis SETS dapat dikembangkan lagi dengan variasi materi.

#### E. UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih penulis ucapkan pada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan penelitian ini, baik yang memberikan kritik dan saran membangun serta yang telah membimbing untuk membuat karya ilmiah yang baik.

#### F. DAFTAR PUSTAKA

- Agus, Suprijono. 2010. *Cooperative Learning*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Akbar. 2012. *Perkembangan Teknologi Pembelajaran*. Malang: Fakultas Teknik UNM.
- Arsyad, Azhar. 2002. *Media Pembelajaran*, Jakarta: Rajawali Pers.
- Alister Jones, *et al.* 2010. *Developing Students' Futures Thinking in*

- Science Education. Hamilton: \_\_\_\_\_ . 2008. *Penulisan Modul*. Faculty of Education, University of Waikato. Jakarta: Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 12 Tahun 2007
- Anna Poedjiadi. 2005. *Sains Teknologi Masyarakat Model Pembelajaran Kontekstual Bermuatan Nilai*. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya.
- Baharuddin, Esa Nur Wahyuni. 2010. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media.
- Bambang Warsito. 2008. *Teknologi Pembelajaran; Landasan dan Aplikasinya*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Bernadette, Rosario. 2009. Science, Technology, Society, and Environment (STSE) Approach in Environmental Science for Nonscience Students in a Local Culture. *Liceo Journal of Higher Education Research Science and Technology Section*, Vol. 6 No. 1 December 2009 ISSN: 2094-1064.
- Binadja. 2002b. *SETS (Science, Environment, Technology, and Society) dan Pembelajaran*. Semarang: PPS UNNES.
- Binadja. 2005. *Pendekatan Bervisi SETS*. (online) <http://www.penulislepas.com.print>. diakses tanggal: 20 Januari 2015.
- Binadja, Ahmad & Wardhani, Sri. 2006. Peningkatan Kualitas Pembelajaran Kimia SMA Melalui Penerapan KBK Bervisi dan Berpendekatan SETS (*Science, Environment, Technology, Society*). *Usulan Research Grant Program Hibah A2 Jurusan Kimia*, Semarang.
- Depdiknas. 2002. *Kurikulum Berbasis Kompetensi. Kegiatan Belajar Mengajar*. Jakarta: Pusat Kurikulum Balitbang.
- Depdiknas RI. 2004. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Pusat Bahasa Depdiknas RI.
- Dewi Rahmawati dan Kusumawati Dwiningsih. (2012). Chemistry Student Worksheet with SETS (Science Environment Technology Society) Oriented to Colloid Topic for RSMABI. *Unesa Journal of Chemical Education*. Vol. 1, No. 1, pp.62-69 Mei 2012, ISSN: 2252-9454.
- Dwi Handayani. 2014. Pengembangan Modul IPA Terpadu Berbasis SETS dengan Penekanan Berpikir Kritis pada Tema Bahan Kimia pada Makanan. Surakarta: FKIP UNS.
- Elina, S. Milah, et al. 2012. Pengembangan Buku Ajar Materi Bioteknologi di Kelas XII SMA IPIEMS Surabaya Berorientasi Sains, Teknologi, Lingkungan, dan Masyarakat (SETS). *BioEdu* 1(1). <http://ejournal.unesa.id/index.php/bioedu>.
- Furner, J.P dan Robinson, S. (2004). Using TIMSS to Improve the Undergraduate Preparation of Mathematics Teachers. *IUMPST: The Journal Curriculum*, Vol. 4.
- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: CV. Pustaka Setia.
- Hasruddin. 2009. Kontribusi Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknoldgl dalam Pengembangan Kurikulum. *Jurnal Pendidikan Biologi*. Vol. 1. No. 1. Medan: Universitas Negeri Medan.

- Ipah Budi M., dkk. 2012. Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu bervisi SETS berbasis Edutainment pada Tema Pencernaan. *Journal of Innovative Science Education, JISE* 1 (2) (2012).
- Judith Bennett, *et al.* 2005. *A systematic review of the effects of context-based and Science-Technology-Society (STS) approaches in the teaching of secondary science.* Ukraina The Department of Educational Studies University of York, ISBN: 1 85342 617 2.
- Kuswati, dkk. 2004. *Sains Kimia 1B.* Jakarta: Bumi Aksara.
- Martin, Michael O. , Mullis, Ina V., dan Chrostowski, Steven J. (2008a). *TIMSS 2007: International science report.* Chestnut Hill, MA: Boston College.
- \_\_\_\_\_. (2008b). *TIMSS 2007: International science report.* Chetsnul Hill, MA: Boston College.
- Mary Ratcliffe. 2001. *Science, Technology and Society in School Science Education: Some key issues in the development of STS education.* *School Science Review*, March 2001, 82(300).
- Morgan W. R. 1995. *Critical Thinking What Does That Mean?.* *Journal of College and Science Teaching*, 24 (5), 336-390.
- Mustaji. 2008. *Pembelajaran Mandiri.* Surabaya: Unesa FIP.
- Nasser Mansour. 2009. *Science technology Society (STS): A New Paradigm in Science Education.* *Bulletin of Science , Technology and Society*, 29(4), 287-297. DOI: 10.1177/0270467609336307.
- Nono Sutarno. 2007. *Materi Pokok dan Pembelajaran IPA SD.* Jakarta: Universitas Terbuka.
- Oemar Hamalik. 1990. *Psikologi Belajar dan Mengajar.* Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Oroh, Rolly R. 2011. *Peningkatan Hasil Belajar Siswa melalui Penggunaan Modul Ajar.* *Edvokasi, Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, Volume 2 Nomor 1, Maret 2011: 1-8.
- Ridwan A. S. 2013. *Inovasi Pembelajaran.* Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Rsc Grande. 2014. *Pengertian Ilmu, Pengetahuan, Ilmu Pengetahuan dan Sains.* Diunduh pada tanggal 20 Januari 2015, 23.36 WIB. <http://littlebosrsc.blogspot.com/2014/11/pengertian-ilmu-pengetahuan-ilmu.html>.
- S. Nasution. 1987. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan Mengajar.* Jakarta : Bina Aksara.
- Samudra, Gede Bandem, dkk. 2014. *Permasalahan-permasalahan yang Dihadapi Siswa SMA di Kota Singaraja dalam Mempelajari Fisika.* *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, Volume 4 (2014).
- Sugianto. 2010. *Model-model Pembelajaran Inovatif.* Surakarta: Yuma Pustaka.
- Sukiman. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran.* Yogyakarta: Pedagogia.
- Sumaji, dkk. 1998. *Pendidikan Sains yang Humanistik.* Yogyakarta: Kanisius.
- Suparman, Atwi. 1993. *Desain Instruksional,* Jakarta: Ditjen Dikti.
- Suryaningsih, Nunik Setiyo. 2010. *Pengembangan media cetak modul sebagai media pembelajaran mandiri pada mata pelajaran*

- teknologi Informasi dan Komunikasi kelas VII semester 1 di SMPN 4 Jombang*. Surabaya: Skripsi yang tidak dipublikasikan.
- Takwim, Bagus. 2006. *Mengajar Anak Berpikir Kritis*. Diakses pada tanggal 20 Januari 2015, [www.kompas.com/kesehatan/nems/0605/05/093521](http://www.kompas.com/kesehatan/nems/0605/05/093521).
- Jipto, Utomo dan Kees Rujteer. 1991. *Peningkatan dan Pengembangan Pendidikan*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Yeremias Jena. 2012. Thomas Kuhn Tentang Perkembangan Sains dan Kritik Larry Laudan. *MELINTAS* 28.2.2012 [161-181].
- Wahab Jufri. 2013. *Belajar dan Pembelajaran Sains*. Bandung: Pustaka Reka Cipta.
- Winkel. 2009. *Psikologi Pengajaran*. Yogyakarta: Media Abadi.
- Yager, dkk. 1993. *The Science, Technology, Society Movement. The National Teachers Association*. Washington, DC 20009.
- Zeidler, *et al.* 1992. Fallacies and Student Discourse: Conceptualizing the Role of Critical Thinking in Science Education. *Journal of Science Education*. 76(4), 437-450.