



**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR FISIKA BERBASIS SETS
UNTUK MENGUATKAN NILAI KARAKTER SISWA
KELAS XI**

Skripsi

diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Fisika

Oleh

Faozah Ilyana

4201415093

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2020

PENGESAHAN

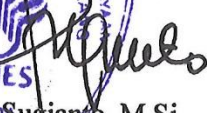
Skripsi berjudul *Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis SETS untuk Menguatkan Nilai Karakter Siswa Kelas XI Faozah Ilyana 4201415093* ini telah dipertahankan dalam Ujian Skripsi Universitas Negeri Semarang pada tanggal 24 Februari 2020 dan disahkan oleh Panitia Ujian.

Semarang, 24 Februari 2020

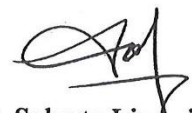
Panitia




Ketua


Dr. P. Sugianto, M.Si.
NIP. 196102191993031001


Sekretaris,


Dr. Suharto Linuwih, M.Si.
NIP. 196807141996031005


Penguji 1,


Dr. Suharto Linuwih, M.Si.
NIP. 196807141996031005

Penguji 2,


Prof. Dr. Sarwi, M.Si.
NIP 196208091987031001

Anggota Penguji/
Pembimbing


Dr. Siti Wahyuni, M.Sc.
NIP 198204072005012001

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi berjudul “*Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis SETS untuk Menguatkan Nilai Karakter Siswa Kelas XI*” ini bebas plagiat dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan perundang-undangan.

Semarang, 24 Februari 2020



Faozah Ilyana

4201415093

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

“Terasa sulit ketika aku merasa harus melakukan sesuatu. Tetapi, menjadi mudah ketika aku menginginkannya.”

-Annie Gottlier

Persembahan:

Untuk kedua orang tua saya Khoerun Nasirin dan Muneti, terima kasih atas cinta, kasih, limpahan doa, dukungan, dan pengorbanan yang tiada hentinya kepadaku. Untuk adik-adik saya Fauziyah Luthfia Tsani dan Faizatul Laely Muna, terima kasih atas doa dan dukungannya.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan limpahan rahmat, taufik serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis SETS untuk Memperkuat Nilai Karakter Siswa Kelas XI.”

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari partisipasi dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena ini, pada kesempatan ini disampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M. Hum, rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Dr. Sugianto, M. Si., dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.
3. Dr. Suharto Linuwih, M.Si., ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.
4. Dr. Siti Wahyuni, S. Pd., M. Sc., dosen pembimbing yang telah memberikan ide, bimbingan, saran dan semangat kepada penulis selama penyusunan skripsi.
5. Dra. Hj. Nurhayati, M. Pd., kepala MAN 1 Tegal yang telah memberi izin penelitian.
6. H. Fasikhun, S. Si., guru Fisika MAN 1 Tegal yang telah membantu saya selama proses penelitian.
7. Siswa kelas XI IPA 6 dan XII IPA 2 MAN 1 Tegal tahun ajaran 2019/2020 yang telah berpartisipasi menjadi subjek penelitian.
8. Muallimatul Faiqoh, Amd. Akt., sahabat kecilku yang telah menemani dan membantu proses penelitian.
9. Sahabat Gezerk (Leli, Rina, Wasilah, Iqoh, dan Izah)
10. Kawan-kawan seperjuangan (Mba Siti, Wulan, Wafi, Pascal, dan rombong 3 Pendidikan Fisika 2015)
11. Teman-teman sekelompok PPL MAN 1 Kendal dan KKN lokasi Desa Jambewangi 2018.
12. Keluarga besar PALAFI (Pecinta Alam Fisika) Universitas Negeri Semarang.
13. UKM Silat PSHT Universitas Negeri Semarang.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diharapkan untuk perbaikan pada kesempatan lain. Semoga skripsi ini memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Semarang, 24 Februari 2020

Penulis

ABSTRAK

Ilyana, Faozah. (2020). *Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis SETS untuk Memperkuat Nilai Karakter Siswa Kelas XI*. Skripsi, Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing: Dr. Siti Wahyuni, M.Sc.

Kata Kunci: pengembangan, bahan ajar, SETS, karakter

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar Fisika berbasis SETS terintegrasi nilai karakter. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kelayakan, keterbacaan dan kepraktisannya, serta mengetahui penguatan karakter siswa setelah menggunakan bahan ajar Fisika yang telah dikembangkan. Ada 5 macam karakter yang diintegrasikan ke dalam bahan ajar tersebut, yaitu karakter jujur, peduli, rasa ingin tahu, komunikatif, dan kerja keras. Pengintegrasian karakter tersebut dimasukkan secara tertulis ke dalam setiap instruksi kegiatan diskusi dan praktikum yang terdapat dalam bahan ajar. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* dengan pendekatan 4D menurut Thiagarajan, yaitu *define, design, development, dan dissemination*; akan demikian, penelitian ini dibatasi hanya sampai tahap *development*. Penelitian ini dilakukan di kelas XI IPA 6 MAN 1 Tegal. Bahan ajar diuji kelayakannya dengan menggunakan angket dan uji keterbacaan menggunakan tes rumpang. Bahan ajar ditinjau berdasarkan aspek kelayakan isi, penyajian, bahasa, dan kegrafikan menghasilkan nilai sebesar 85% yang menunjukkan bahwa bahan ajar Fisika berbasis SETS terintegrasi nilai karakter layak digunakan. Hasil analisis uji keterbacaan mencapai persentase 85,1% menunjukkan bahwa bahan ajar Fisika berbasis SETS terintegrasi nilai karakter mudah dipahami. Hasil analisis uji kepraktisan menunjukkan bahwa bahan ajar Fisika berbasis SETS terintegrasi nilai karakter praktis digunakan dengan persentase sebesar 73,67%. Berdasarkan data tersebut, dapat dikatakan bahwa bahan ajar Fisika berbasis SETS terintegrasi nilai karakter yang dikembangkan dapat dijadikan sebagai buku pendamping dalam pembelajaran. Berdasarkan uji coba pada kelas eksperimen, bahan ajar Fisika berbasis SETS terintegrasi nilai karakter mampu meningkatkan perkembangan karakter, khususnya karakter jujur, peduli, rasa ingin tahu, komunikatif, dan kerja keras.

ABSTRACT

Ilyana, Faozah. (2020). *Development of Instructional Materials Physics-based SETS to Strengthen Class XI Student Characters*. Thesis, Department of Physics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Semarang. Supervisor: Dr. Siti Wahyuni, M.Sc.

Keywords : Development, teaching materials, SETS, characters.

This research aims to develop Physics teaching materials based on SETS integrated character values. In addition, this study aims to analyze the feasibility, readability and practicality of the developed physics teaching materials in order to enhance the students character. There are 5 kind of characters which integrated into the teaching materials, whice are honesty, caring, curiosity, communicative, and hard work. These integrated characters are written in every discussion and practicum instructions in the teaching material. The research is a Research and Development (R & D) research with the 4D approach according to Thiagarajan, which are *define, design, development, and dissemination*; yet, this study is limited into the development stage only. This study was conducted in class XI IPA 6, MAN 1 Tegal. The teaching material was tested for eligibility by using a questionnaire and for legibility using a mortar test. The results of the feasibility test analysis were reviewed from the aspects of the feasibility of the content, presentation, language, and graphic with the amount of 85% which shows that the SETS-based Physics teaching material with integrated character values are feasible to use. The results of the readability test analysis reached in the amount of 85.1% which indicates that SETS-based Physics teaching materials with integrated character values are easy to understand. The results of the practicality test analysis showed that SETS-based Physics teaching materials with integrated practical character values were used with a percentage of 73.67%. Based on these data, it the developed SETS-based Physics teaching materials with integrated character values can be used as companion books in learning. Based on large-scale trials, SETS-based Physics teaching materials with integrated character values can improve the character development, especially honesty, caring, curiosity, communicative, and hard work characters.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PESESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	5
1.3. Tujuan Penelitian	6
1.4. Manfaat Penelitian	6
1.5. Pembatasan Masalah.....	7
1.6. Penegasan Istilah	7
1.7. Sistematika Penulisan Skripsi.....	8
BAB 2	9
TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1. Bahan Ajar	9
2.2 Pendekatan SETS.....	11
2.3 Tinjauan Materi	14
2.4 Karakter	17
2.5 Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP).....	22
2.6 Kerangka Berpikir	23
BAB 3	25

METODE PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian	25
3.2. Populasi dan Sampel Penelitian.....	25
3.3. Prosedur Penelitian	25
3.4. Metode Pengumpulan Data.....	28
3.5. Metode Analisis Data	31
BAB 4	34
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1. Karakteristik Bahan Ajar Fisika Berbasis SETS	34
4.2. Kelayakan Bahan Ajar Fisika Berbasis SETS	36
4.3. Keterbacaan Bahan Ajar Fisika Berbasis SETS	40
4.4. Kepraktisan Bahan Ajar Fisika Berbasis SETS.....	41
4.5. Penguatan Karakter.....	42
BAB 5	51
PENUTUP.....	51
5.1. Kesimpulan.....	51
5.2. Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Modulus Young Berbagai Zat	16
2.2. <i>Grand Design</i> Pendidikan Karakter di Indonesia	19
3.1. Skala Likert Angket Uji Kelayakan.....	29
3.2. Skala Likert Angket Uji Karakter.....	30
3.3. Kriteria Kelayakan Bahan Ajar	31
3.4. Kriteria Perkembangan Karakter Siswa.....	32
3.5. Kriteria Keterbacaan Bahan Ajar.....	32
3.6. Kriteria Kepraktisan Bahan Ajar	33
3.7. Kriteria Peningkatan Karakter Siswa.....	33
4.1. Hasil Analisis Uji Kelayakan Bahan Ajar Fisika Berbasis SETS	37
4.2. Hasil Analisis Uji Kelayakan Aspek Isi	37
4.3. Hasil Analisis Uji Kelayakan Aspek Penyajian.....	38
4.4. Hasil Analisis Uji Kelayakan Aspek Kebahasaan	39
4.5. Hasil Analisis Uji Kelayakan Aspek Kegrafikan	40
4.6. Hasil Analisis Uji Keterbacaan Bahan Ajar Fisika Berbasis SETS	41
4.7. Uji Kepraktisan Bahan Ajar Fisika Berbasis SETS Terintegrasi Nilai Karakter	42
4.8. Hasil Perkembangan Karakter Melalui Metode Angket.....	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Hubungan antar Elemen SETS	12
2.2. Nilai-nilai Karakter yang di Pilih sebagai Nilai-nilai Inti	20
2.3. Kerangka Berpikir	24
3.1. Langkah-langkah Model Penelitian dan Pengembangan Menurut Thiagarajen (1974) yang Direduksi	26
3.2. Desain Penilaian Produk.....	28
4.1. <i>Cover</i> Bahan Ajar	35
4.2. Perkembangan Karakter Siswa dengan Metode Observasi	43
4.3. Perkembangan Karakter Jujur Melalui Metode Observasi.....	45
4.4. Perkembangan Karakter Peduli Melalui Metode Observasi.....	46
4.5. Perkembangan Karakter Rasa Ingin Tahu Melalui Metode Observasi	47
4.6. Perkembangan Karakter Komunikatif Melalui Metode Observasi	48
4.7. Perkembangan Karakter Kerja Keras Melalui Metode Observasi	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Surat Izin Penelitian.....	56
2 Hasil Wawancara Guru dan Angket Siswa.....	58
3 Silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	62
4 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	74
5 Instrumen Uji Kelayakan	82
6 Instrumen Angket Respon Siswa.....	89
7 Tes Rumpang untuk Uji Keterbacaan.....	97
8 Instrumen Angket Karakter	103
9 Instrumen Lembar Observasi Karakter.....	110
10 Hasil Validasi Kelayakan Bahan Ajar oleh Validator	116
11 Analisis Hasil Uji Kelayakan.....	122
12 Contoh Bahan Ajar Fisika Berbasis SETS Terintegrasi Nilai Karakter	128
13 Analisis Hasil Uji Keterbacaan.....	129
14 Analisis Kepraktisan Bahan Ajar Melalui Angket Respon	131
15 Analisis Perkembangan Karakter Melalui Metode Angket	139
16 Analisis Perkembangan Karakter dengan Metode Observasi.....	161
17 Dokumentasi Penelitian	201

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Abad 21 ditandai oleh pesatnya perkembangan sains dan teknologi dalam bidang kehidupan di masyarakat, terutama dalam bidang komunikasi dan informasi. Pendidikan dihadapkan pada tantangan yang semakin berat. Salah satu tantangan tersebut yaitu tuntutan akan pentingnya sumber daya manusia yang berkualitas serta mampu berkompetisi dalam memahami perkembangan teknologi dan dapat menggunakannya dengan bijak agar dapat menyelaraskan perkembangan IPTEK. Menurut Trilling dan Hood (1999), kemampuan yang semestinya dimiliki oleh sumber daya manusia di abad 21 ini adalah kemampuan bekerja sama, kemampuan berpikir tingkat tinggi, kreatif, terampil, mampu memahami berbagai budaya yang ada dan mempunyai kemampuan berkomunikasi, serta mampu belajar sepanjang hayat (*life long learning*). Menurut Pertiwi *et.al*, (2018), karakteristik abad 21 berbeda dengan abad-abad sebelumnya yaitu hubungan antarbangsa semakin kuat, terjadi perubahan cara hidup, serta interaksi warga negara yang semakin dekat dengan warga negara lain. Seiring berkembangnya zaman yang semakin modern, masyarakat dituntut mampu bersaing dan melakukan penyesuaian untuk menjadi sumber daya manusia yang berkualitas.

Sebagian besar guru masih menerapkan pembelajaran yang berpusat pada guru sehingga keterampilan abad 21 belum dapat terlatih dengan baik. Oleh sebab itu, diperlukan perubahan paradigma pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan pendidikan abad 21. Menurut BSNP (2010:48-50), ada 16 prinsip pembelajaran yang harus dipenuhi atau disesuaikan dalam proses pendidikan abad 21. Prinsip tersebut antara lain berpusat pada guru menjadi berpusat pada siswa, satu arah menjadi interaktif, isolasi menjadi lingkaran jejaringan, pasif menjadi aktif-menyelidiki, dan abstrak menjadi interaktif. Paradigma lama pembelajaran bersifat individu menjadi paradigma baru yang bersifat konteks dunia nyata, luas menjadi pembelajaran berbasis tim, stimulasi rasa tunggal menjadi perilaku khas memperdayakan kaidah, alat tunggal menjadi alat multimedia, serta hubungan satu arah menjadi kooperatif. Selain itu, masih ada 6 prinsip pembelajaran yaitu produksi massa menjadi kebutuhan pelanggan,

usaha sadar tunggal menjadi jamak, satu ilmu pengetahuan menjadi pengetahuan disiplin jamak, kontrol terpusat menjadi otonomi dan kepercayaan, peminikaran faktual menjadi pemikiran kritis, dan yang terakhir yaitu penyampaian pengetahuan menjadi pertukaran pengetahuan.

Pendidikan merupakan aspek yang paling penting dalam membangun kecerdasan manusia. Menurut Azzet (2014:9), pendidikan secara terus-menerus dibangun dan dikembangkan agar menghasilkan generasi yang diharapkan. Bangsa Indonesia harus mampu menghadapi semua tantangan yang berubah sangat cepat dalam lingkungan kehidupan mereka, terutama dalam menghadapi zaman yang terus berkembang di era kecanggihan teknologi dan komunikasi. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat harus diimbangi dengan perkembangan mutu pembelajaran pada pendidikan. Menurut Fathurrahman *et al.* (2013:8), sekolah merupakan salah satu lembaga pendidikan yang menyelenggarakan proses belajar mengajar guna mendidik, membimbing, melatih dan mengembangkan kemampuan yang dimiliki peserta didik guna mencapai tujuan pendidikan, yaitu menjadikan manusia yang berbudi luhur. Berdasarkan tujuan pendidikan tersebut, pemerintah berupaya untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia melalui pendidikan.

Pemerintah melakukan banyak cara meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia. Untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia dalam menyiapkan siswa menghadapi kehidupan abad 21 yaitu meningkatkan mutu pendidikan dengan cara memperbaiki kurikulum pendidikan, pengembangan dan pengadaan bahan ajar, perbaikan sarana pendidikan, serta pelatihan bagi guru dan tenaga kependidikan lainnya. Oleh karena itu, pengembangan bahan ajar merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia. Para pendidik pada umumnya hanya menggunakan bahan ajar yang sudah tersedia sehingga pembelajaran di kelas terasa monoton. Hal tersebut dapat membuat peserta didik cepat merasa bosan dan proses pembelajaran berlangsung tidak efisien (Prastowo, 2015:14).

Kegiatan pembelajaran adalah aktivitas yang kompleks yang melibatkan banyak komponen, termasuk perangkat pembelajaran, sehingga bahan pembelajaran merupakan komponen yang harus ada ketika proses pembelajaran. Bahan

pembelajaran merupakan sesuatu yang perlu dicermati, dikaji, dan dipelajari oleh siswa. Ada beberapa analisis terhadap beberapa buku ajar Fisika SMA yang beredar berdasarkan aspek literasi sains. Aspek literasi sains dianalisis berdasarkan pengetahuan, sains sebagai cara untuk menyelidiki, berpikir, serta interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat. Analisis literasi sains yang menyangkut keterkaitan sains dengan teknologi dan masyarakat masih sangat minim, hal ini ditunjukkan pada analisis bahan ajar Fisika kelas XI yang beredar di Indralaya menunjukkan hanya 1,08 % (Kurnia, *et.al*, 2014). Analisis buku ajar Fisika kelas XII dalam menganalisis literasi sains yang menyangkut keterkaitan sains dengan teknologi dan masyarakat yang beredar di kabupaten Pati menunjukkan hanya 2,90% (Maturradayah, *et.al*, 2015), sedangkan analisis buku ajar Fisika kelas XI yang beredar di kabupaten Tegal menunjukkan hanya 3,32% (Yuliyanti, *et.al*, 2014).

Perlu adanya pengembangan bahan ajar yang mengaitkan antara sains, teknologi dan masyarakat sehingga dapat memotivasi siswa untuk lebih memahami konsep materi dengan mengaitkan kehidupan sehari-hari. Bahan ajar merupakan sebuah pokok persoalan yang tidak bisa dikesampingkan dalam satu kesatuan dalam pembahasan yang utuh tentang cara pembuatan bahan ajar (Prastowo, 2015:16). Menurut National Centre for Competency Based Training (2007), bahan ajar adalah segala bentuk bahan baik tertulis maupun tak tertulis yang digunakan untuk membantu guru dalam melakukan proses pembelajaran di kelas. Bentuk bahan ajar yang menunjang proses pembelajaran antara lain buku ajar, paket *audiovisual* atau bahan ajar lain yang digunakan dalam pembelajaran (Rustikayanti, 2016).

Bahan ajar yang biasa digunakan pada umumnya, sebagian besar menekankan pada uraian materi daripada aplikasi pada kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, siswa kurang mampu menghubungkan konsep fisika dengan permasalahan pada kehidupan sehari-hari. Maka dari itu, diperlukannya bahan ajar yang mengaitkan konsep fisika dengan kehidupan sehari-hari, yaitu bahan ajar berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) sehingga siswa lebih antusias dalam proses pembelajaran. Dalam pembelajaran Fisika berbasis SETS, materi fisika dikonseptkan secara kontekstual menyangkut masalah-masalah nyata dalam kehidupan dengan tujuan dapat melatih kemampuan berpikir siswa untuk memahami hakikat sains,

lingkungan, teknologi dan masyarakat (Binadja, 2002 :3). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Fauzi & Harjuwibowo (2010) menunjukkan bahwa bahan ajar fisika berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) membuat siswa lebih memahami fisika karena siswa diajak mengaitkan konsep fisika dengan teknologi, lingkungan, dan masyarakat. Menurut Millah et. al. (2012), bahan ajar yang dikembangkan dengan menggunakan pendekatan SETS akan mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan dengan buku yang beredar di pasaran pada umumnya.

Arah pendidikan abad 21 ini sangat relevan dengan tujuan pendidikan di Indonesia sebagaimana tercantum pada Undang-undang Sisdiknas No. 20 Tahun 2003 pasal 3, Pendidikan Nasional bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga yang demokratis serta bertanggung jawab. Karakter-karakter tersebut dapat ditanamkan dan dikembangkan kepada peserta didik melalui pembelajaran fisika. Pendidikan harus diarahkan untuk mengembangkan kemampuan peserta didik dalam memperoleh pengetahuan dan bagaimana cara menggunakannya untuk memecahkan masalah kehidupan dengan arif, kreatif, dan bertanggung jawab (Kemendiknas, 2010). Pendidikan karakter dapat ditanamkan melalui pembelajaran yang terintegrasi dalam bahan ajar.

Berdasarkan hasil wawancara dengan seorang guru dan pengisian angket siswa kelas XI IPA 6 di MAN 1 Tegal pada tanggal 31 Agustus 2019, ditemukan permasalahan bahwa masih banyak siswa yang merasa kesulitan dalam belajar fisika. Pada pembelajaran abad 21 ini terjadi perubahan paradigma belajar yaitu, dari paradigma *teaching* menjadi paradigma *learning*. Artinya bahwa sebelumnya pembelajaran terpusat pada guru sedangkan saat ini pembelajaran berpusat pada peserta didik. Siswa dituntut untuk lebih aktif, dalam proses pembelajaran. Namun, pada kenyataannya proses pembelajaran fisika di MAN 1 Tegal belum tercapai secara optimal, yaitu belum menjadikan siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran. Hal ini dikarenakan guru masih sering menggunakan metode ceramah, dan hanya menjelaskan uraian materi. Selain itu guru belum mengaitkan antara konsep fisika dengan teknologi, lingkungan dan sosial, sehingga siswa cepat merasa bosan dan

kurang aktif dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, perlu diciptakan suasana pembelajaran yang berpusat pada siswa dengan memberikan bahan ajar berbasis SETS kepada siswa untuk lebih aktif dalam membangun pengetahuan dalam proses pembelajaran. Pendekatan SETS perlu dijadikan sebagai penunjang proses pembelajaran, karena pendekatan SETS bertumpu pada pembelajaran bukan pengajaran, yaitu secara langsung melibatkan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran. Pada dasarnya sains Fisika sangat erat dengan alam sekitar kita yang bersifat konkrit atau nyata, sehingga dengan pendekatan SETS yang terintegrasi karakter dapat secara langsung melibatkan keaktifan siswa melalui kegiatan praktikum dan diskusi. Ketersediaan bahan ajar sangat mudah diperoleh, namun ketersediaan bahan ajar yang berbasis SETS yang terintegrasi karakter jarang ditemukan dan digunakan sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran.

Salah satu materi fisika pada kelas XI SMA/MA semester 1 yaitu materi elastisitas dan hukum Hooke. Materi ini dapat disampaikan dengan membuat bahan ajar berbasis SETS yang terintegrasi karakter. Banyak fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan materi elastisitas dan hukum Hooke. Oleh karena itu, pembelajaran elastisitas dan hukum Hooke mestinya tidak hanya sekedar memahami materi, namun juga mengaitkan materi tersebut dengan kehidupan sehari-hari. Selain itu, bahan ajar yang digunakan dapat diintegrasikan dengan nilai karakter. Hasil penelitian Ardiyanto (2015) menunjukkan bahwa bahan ajar fisika berbasis SETS dapat mengembangkan karakter siswa, khususnya karakter disiplin, komunikatif, tanggung jawab, dan rasa ingin tahu. Berdasarkan uraian tersebut, penulis merasa perlu mengembangkan bahan ajar fisika berbasis SETS terintegrasi nilai karakter. Pada bahan ajar yang dibuat, akan dikembangkan nilai karakter komunikatif, rasa ingin tahu, jujur, peduli, dan kerja keras.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana karakteristik bahan ajar fisika berbasis SETS yang dikembangkan dengan mengintegrasikan karakter?

2. Bagaimana tingkat kelayakan, kepraktisan, dan tingkat keterbacaan bahan ajar fisika berbasis SETS dengan mengintegrasikan karakter?
3. Bagaimana penguatan nilai karakter siswa setelah diterapkan bahan ajar fisika berbasis SETS yang telah dikembangkan?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menjelaskan karakteristik bahan ajar fisika berbasis SETS dengan mengintegrasikan karakter.
2. Menjelaskan tingkat kelayakan, kepraktisan dan keterbacaan bahan ajar fisika berbasis SETS dengan mengintegrasikan karakter.
3. Menjelaskan penguatan karakter siswa setelah menggunakan bahan ajar fisika berbasis SETS yang telah dikembangkan.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi siswa

Bahan ajar fisika berbasis SETS dapat digunakan siswa untuk sumber belajar dalam memahami materi fisika. Selain itu, sebagai referensi bahan ajar fisika yang berkaitan dengan lingkungan, teknologi, dan masyarakat, sehingga dapat menambah wawasan siswa dalam kehidupan sehari-hari.

2. Bagi Guru

Bahan ajar fisika berbasis SETS dapat digunakan sebagai alternatif pembelajaran dan referensi guru sebagai bahan ajar yang menanamkan karakter peduli lingkungan, agar lebih efektif dan efisien dalam proses pembelajaran.

3. Bagi Sekolah

Memberikan sumbangan sumber belajar berupa bahan ajar yang dapat digunakan siswa dalam proses pembelajaran.

4. Bagi Peneliti

Dapat memperoleh pengalaman menulis bahan ajar yang berkaitan dengan lingkungan, teknologi dan masyarakat. Selain itu juga mendapat pengalaman melakukan analisis serta mengembangkan strategi dalam proses pembelajaran.

1.5 Pembatasan Masalah

Adapun pembatasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut.

- 1) Bahan ajar yang dikembangkan adalah bahan ajar Fisika berbasis SETS yang terintegrasi nilai Karakter.
- 2) Pokok bahasan dalam penelitian ini adalah materi Elastisitas dan hukum Hooke.

1.6 Penegasan Istilah

1. Pengembangan

Metode penelitian dan pengembangan dapat diartikan sebagai metode penelitian untuk meneliti, merancang, memproduksi, dan menguji validitas produk yang telah dihasilkan (Sugiyono,2015:30).

2. Bahan Ajar

Bahan ajar merupakan susunan yang berasal dari berbagai sumber belajar dan terdiri atas bahan-bahan yang berhasil dikumpulkan yang dibuat secara sistematis serta mengandung unsur-unsur tertentu (Prastowo, 2015:28).

3. Pendekatan SETS

Pendekatan pembelajaran SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) berarti suatu model pembelajaran sains yang dihubungkan dengan lingkungan, teknologi dan masyarakat. Pendekatan pembelajaran SETS dalam pendidikan adalah pendekatan sains (S-pertama) ke bentuk teknologi (T) untuk memenuhi kebutuhan masyarakat (S-kedua) diperlukan pemikiran berbagai implikasi terhadap lingkungan (E) baik fisik maupun mental (Binadja, 2002:2).

4. Karakter

Karakter merupakan nilai-nilai dari perilaku manusia yang bersifat universal yang meliputi seluruh aktivitas manusia, baik berhubungan dengan Tuhannya, sesama manusia, dengan dirinya maupun dengan lingkungan sekitar (Faturrahman *et al.*,2013:18). Pendidikan karakter merupakan semua yang dilakukan oleh guru, yang dapat memengaruhi karakter peserta didik. Guru berperan penting dalam membentuk watak peserta didik di sekolah (Fathurrahman *et al.*,2013:16).

1.7 Sistematika Penulisan Skripsi

Susunan skripsi ini terdiri atas tiga bagian yaitu bagian pendahuluan, bagian isi, dan bagian akhir skripsi.

1) Bagian Pendahuluan

Bagian Pendahuluan terdiri atas halaman judul, halaman pengesahan, pernyataan, motto dan persembahan, prakata, abstrak, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, dan daftar lampiran.

2) Pada bagian isi terdiri atas pendahuluan, tinjauan pustaka, metode penelitian, hasil dan pembahasan, dan penutup.

Bab I: Pendahuluan

Pada Bab I ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, pembatasan masalah, penegasan istilah, dan sistematika penulisan skripsi.

Bab II: Tinjauan Pustaka

Bagian Bab II ini berisi teori-teori yang mendukung untuk dijadikan pedoman atas acuan dalam melakukan penelitian, tinjauan materi, dan kerangka berpikir.

BAB III: Metode Penelitian

Pada BAB III ini berisi tentang waktu dan lokasi penelitian, populasi dan sampel penelitian, prosedur penelitian, metode pengumpulan data, dan metode analisis data.

BAB IV: Hasil dan Pembahasan

Pada BAB IV ini berisi hasil penelitian serta pembahasannya.

BAB V: Penutup

Pada BAB V ini berisi simpulan dari hasil penelitian dan saran-saran yang perlu disampaikan untuk pembaca atau peneliti selanjutnya.

3) Bagian Akhir

Bagian Akhir berisi daftar pustaka rujukan dan lampiran.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Bahan Ajar

Kegiatan belajar mengajar akan berjalan dengan baik apabila ada orang belajar sekaligus adanya sumber belajar. Ada banyak sumber belajar yang digunakan dalam proses pembelajaran, salah satunya yaitu bahan ajar. Menurut Pannen (2001), yang dikutip oleh prastowo (2015:17), bahan ajar merupakan bahan atau materi pelajaran yang disusun secara sistematis, yang digunakan oleh guru dan peserta didik dalam proses belajar mengajar. Pandangan tersebut diperkuat oleh Majid (2008:173), bahan ajar adalah segala bentuk yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Bahan ajar yang dimaksud bisa berupa tertulis maupun tidak tertulis. Keberadaan bahan ajar tentu sangat penting dalam proses pembelajaran. Perlunya bahan ajar diperkuat oleh penelitian Satriawan (2016) yaitu salah satu pendukung pembelajaran yang perlu dikembangkan untuk melengkapi sarana/prasarana yang sudah ada yaitu ketersediaan bahan ajar yang memadai. Dengan adanya bahan ajar yang memadai, peserta didik dapat belajar materi ajar sebelum pembelajaran dimulai.

Klasifikasi bahan ajar menurut bentuknya dibedakan menjadi empat macam, yaitu bahan cetak, bahan ajar dengar, bahan ajar pandang dengar, dan bahan ajar interaktif (Prastowo,2015:40). Bahan ajar cetak contohnya, handout, buku, modul, lembar kerja siswa, brosur, *leaflet*, *wallchat*, foto atau gambar, dan model atau maket. Bahan ajar dengar atau disebut dengan program audio contohnya, kaset, radio, piringan hitam, dan *compact disk audio*. Bahan ajar pandang dengar atau disebut dengan audiovisual contohnya, video *compact disk* dan film. Bahan ajar interaktif contohnya, *compact disk interactive*. Di bawah ini akan diuraikan penjelasan terkait jenis-jenis bahan ajar cetak.

a. Handout

Handout diartikan sebagai “segala sesuatu“ yang diberikan kepada peserta didik ketika mengikuti kegiatan pembelajaran. Jadi, handout dibuat dengan tujuan memberikan bantuan informasi atau materi pembelajaran sebagai pegangan bagi peserta didik. Selain itu, handout juga diartikan sebagai bahan tertulis yang disiapkan

oleh seorang pendidik untuk memperkaya pengetahuan peserta didik (Prastowo, 2015:79). Seorang pendidik dapat membuat handout yang diambilkan dari beberapa literatur yang memiliki relevansi dengan materi yang diajarkan atau kompetensi dasar dan materi pokok yang harus dikuasai oleh peserta didik.

b. Modul

Modul adalah sebuah bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik sesuai tingkat pengetahuan dan usia mereka, agar mereka dapat belajar sendiri dengan bantuan atau bimbingan yang minimal dari pendidik (Prastowo, 2015:106).

c. Buku Teks

Buku adalah bahan tertulis yang menyajikan ilmu pengetahuan atau buah pikiran dari pengarangnya. Buku sebagai bahan ajar didefinisikan sebagai buku yang berisi suatu ilmu pengetahuan hasil analisis terhadap kurikulum dalam bentuk tertulis.

Menurut Surahman (2010:4) yang dikutip dalam Prastowo (2015:167), secara umum, buku dibedakan menjadi empat jenis, yakni:

- 1) Buku sumber, yaitu buku yang dapat dijadikan sumber untuk referensi, rujukan, dan sumber untuk kajian ilmu tertentu, biasanya berisi suatu kajian ilmu yang lengkap.
- 2) Buku bacaan, adalah buku yang hanya berfungsi untuk bahan bacaan saja, contohnya legenda, novel, cerita dan lain sebagainya.
- 3) Pegangan, yaitu buku yang bisa dijadikan pegangan guru dalam melaksanakan proses belajar mengajar.
- 4) Buku bahan ajar, yaitu buku yang disusun, untuk proses pembelajaran, dan berisi bahan-bahan atau materi pelajaran yang akan diajarkan.

d. Lembar Kerja Siswa (LKS)

Lembar kerja siswa adalah materi ajar yang sudah dikemas sedemikian rupa sehingga peserta didik diharapkan dapat mempelajari materi ajar tersebut secara mandiri. Lembar kerja siswa yang sekarang digunakan yaitu LKPD (Lembar kerja peserta didik) yang di dalamnya berisi materi, ringkasan, dan tugas yang berkaitan dengan materi. Selain itu, peserta didik juga dapat menemukan arahan yang terstruktur untuk memahami materi yang diberikan.

Menurut Majid (2008:174), sebuah bahan ajar paling tidak mencakup antara lain : (1) petunjuk belajar (petunjuk siswa/guru); (2) kompetensi yang akan dicapai; (3) informasi pendukung; (4) latihan-latihan; (5) Petunjuk kerja, dapat berupa Lembar Kerja (LK); dan (6) evaluasi. Bahan ajar sangat penting untuk menunjang proses pembelajaran. Prastowo (2015:26-27) menyatakan bahwa ada empat tujuan pokok pembuatan bahan ajar, yaitu: (1) membantu peserta didik dalam mempelajari sesuatu; (2) menyediakan berbagai jenis pilihan bahan ajar, sehingga mencegah timbulnya rasa bosan pada peserta didik; (3) memudahkan peserta didik dalam melaksanakan pembelajaran; dan (4) agar kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik.

Dalam penelitian ini, bahan ajar yang dikembangkan yaitu bahan ajar cetak dalam bentuk modul. Menurut Prastowo (2015:73-74), dalam penyusunan bahan ajar cetak, ada beberapa ketentuan yang menjadi pedoman, di antaranya sebagai berikut:

- a. penyusunan bahan ajar perlu memperhatikan judul atau materi yang disajikan. Materi tersebut berintikan kompetensi dasar atau materi pokok yang harus dicapai oleh peserta didik.
- b. Ada enam hal yang perlu dimengerti (Steffen dan Ballstaedt dalam Diknas, 2004), yaitu:
 - 1) Dalam penyusunan tampilannya jelas dan menarik
 - 2) Bahasa yang digunakan mudah
 - 3) Mampu menguji pemahaman
 - 4) Adanya stimulan
 - 5) Kemudahan dibaca
 - 6) Materi instruksional

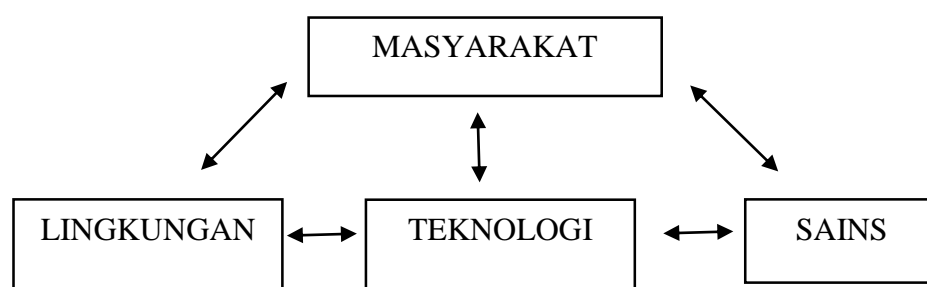
2.2 Pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*)

Pendekatan *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) mempunyai makna cara pandang untuk melihat sesuatu yang dihadapi di dunia ini memiliki unsur sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat yang saling berkaitan satu sama lain dan mempunyai pengaruh secara timbal balik. Dalam pembelajaran SETS proses pembelajaran mengemban peran bahwa untuk menggunakan sains ke bentuk teknologi untuk memenuhi kebutuhan masyarakat yang terus meningkat, diperlukannya pemikiran tentang berbagai implikasinya pada lingkungan agar tidak terjadi kerusakan

secara fisik maupun mental. Keempat unsur SETS berkaitan dengan realita kehidupan, saling terkait dan tidak bisa dipisahkan satu sama lain (Binadja,1999) yang dikutip dalam penelitian Yunitasari (2013). Pendekatan SETS diterapkan dalam pembelajaran dengan tujuan agar siswa dapat memiliki kemampuan mengintegrasikan informasi sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat secara utuh, sehingga siswa lebih memahami materi pelajaran secara mendalam. Pembelajaran dengan pendekatan SETS tidak hanya memahami sebuah materi, tetapi juga diminta menghubungkan dan mengaitkan antara konsep sains yang dipelajari dengan teknologi, lingkungan serta masyarakat. Siswa memperoleh pengetahuan yang luas, sekaligus bertindak berdasarkan hasil dan menganalisis yang bersifat komprehensif dengan memperhitungkan aspek sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat sebagai satu kesatuan yang utuh dan tidak bisa dipisahkan.

Pendekatan pembelajaran SETS dalam pendidikan adalah pendekatan sains (Science) ke bentuk teknologi (Technology) untuk memenuhi kebutuhan masyarakat (Society) diperlukan pemikiran berbagai implikasi terhadap lingkungan (Environment) baik fisik maupun mental. Hal tersebut secara tidak langsung menggambarkan bahwa pembelajaran SETS memiliki kepedulian terhadap kehidupan (khususnya manusia) yang sebenarnya mengandung elemen SETS di dalamnya.

Hubungan antar elemen SETS secara umum menurut Binadja (2002:26) ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Hubungan antar elemen SETS

Berdasarkan diagram di atas, unsur SETS saling terkait satu sama lain. Selain terkait satu sama lain, tanda panah bolak-balik pada diagram diatas juga mencerminkan adanya saling pengaruh satu dengan yang lainnya. Tujuan pendekatan SETS yaitu untuk membantu siswa mengetahui sains, perkembangan sains, teknologi-

teknologi yang digunakannya, dan bagaimana perkembangan sains serta teknologi yang memengaruhi lingkungan sekitar serta masyarakat. Pembelajaran SETS berupaya untuk memberikan pemahaman sains guna melahirkan konsep-konsep berdaya guna positif, keterlibatannya pada teknologi yang digunakan serta pengaruhnya terhadap lingkungan dan masyarakat secara timbal balik. Pendidikan SETS tidak hanya memberikan isu masyarakat dan lingkungan yang telah ada dan mengaitkannya dengan unsur yang lain, tetapi pendidikan SETS juga melakukan sesuatu cara untuk kepentingan masyarakat serta lingkungan itu yang memungkinkan kehidupan masyarakat serta kelestarian lingkungan tetap terjaga, sementara kepentingan lain terpenuhi.

Pengaruh pendekatan SETS dapat diukur, yaitu dari segi prestasi akademik, potensi diri dan perspektif sosial budaya yang terkait dengan lingkungan. Pada dasarnya dalam sebuah kehidupan, unsur SETS saling berkaitan satu sama lain. Hal ini semakin mendapat pembenaran ketika masing-masing individu harus hidup bermasyarakat dan merupakan bagian dari masyarakat yang harus berinteraksi dengan alam sebagai habitat hidupnya. Berdasarkan hal tersebut manusia dapat mengenal fenomena alam yang selanjutnya dikenal sebagai sains dan mengambil manfaatnya untuk memenuhi ambisi kemanusiaannya dalam bentuk teknologi untuk memperoleh kemanfaatan dalam proses kehidupan individu maupun bermasyarakat. Atas dasar itulah pembelajaran sains di sekolah yang berwawasan *Sains, Environment, Technology, and Society* memberi penekanan penting pada keterkaitan antara elemen-elemen SETS (Binadja,2001).

Kelebihan pendekatan SETS menurut Binadja (2005:2) yaitu: (1) memberikan peluang kepada siswa untuk memperoleh pengetahuan sekaligus kemampuan berpikir; (2) untuk menuangkan kemampuan berkreasi dan berinovasi di bidangnya dengan landasan SETS secara kuat; dan (3) memberi kesempatan guru dan siswa untuk mengaktualisasikan diri dengan kelebihan SETS. Beberapa kelebihan dalam penerapan pembelajaran dengan mengaitkan ilmu pengetahuan, lingkungan, teknologi dan masyarakat, di antaranya siswa akan menjadi lebih baik yaitu sikap lebih peduli terhadap lingkungan (Kim & Roth,2008).

2.3 Tinjauan Materi

Pernahkah kalian mengendarai kendaraan bermotor melewati jalan yang tidak rata atau jalan yang berlubang? Apa yang kalian rasakan ketika hal itu terjadi? Tahukah kalian, apa nama bagian yang dapat meredamkan guncangan pada kendaraan bermotor? Bagaimana prinsip kerja dari alat itu?

Prinsip Fisika yang mendasari redaman guncangan pada kendaraan bermotor tersebut akan dibahas dalam bab ini, yaitu mengenai elastisitas dan hukum Hooke.

1. Elastisitas

Istilah elastisitas mungkin sudah tidak asing lagi di telinga. Dalam kehidupan sehari-hari sebenarnya kita sering menemukan beberapa alat yang menerapkan elastisitas bahan, seperti pistol, mainan anak-anak, katapel, bolpoin yang menggunakan pegas, dan spring bed. Ketika ketapel diberikan gaya tarikan, maka karet ketapel akan bertambah panjang. Ketika gaya tarikan tersebut dihilangkan, maka karet ketapel akan kembali ke bentuk semula. Jadi, apakah yang dimaksud elastisitas?

Elastisitas adalah kemampuan suatu benda untuk kembali ke bentuk awal segera setelah gaya yang mengenai benda tersebut dihilangkan. Benda yang dapat kembali ke bentuk semula setelah gaya yang mengenai dihilangkan disebut benda elastis. Sebaliknya, benda yang tidak dapat kembali ke bentuk semula setelah gaya yang mengenai dihilangkan disebut benda plastis. Sifat elastisitas bahan juga dimanfaatkan dalam bidang olahraga, misalnya busur pada olahraga panahan dan papan lompat pada cabang olahraga lompat indah. Jika benda elastis diberi gaya dan ketika gaya tersebut dihilangkan tetapi benda tidak dapat kembali ke bentuk semula, maka dikatakan benda tersebut telah melalui batas elastis. Batas elastis diartikan sebagai jumlah maksimum tegangan yang dialami oleh suatu benda untuk kembali ke bentuk asalnya. Batas elastis bergantung pada jenis bahan yang digunakan. Gaya pada benda elastis akan mengalami perubahan bentuk. Ada tiga besaran yang perlu diperhatikan pada sifat elastisitas, yaitu tegangan, regangan, dan modulus elastisitas.

2. Tegangan (Stress)

Pada saat kamu menarik sebuah karet gelang maka dengan jelas kamu melihat perubahan bentuknya, yaitu pertambahan panjang. Tegangan menunjukkan kekuatan gaya yang menyebabkan benda berubah bentuk. Misalnya, jika ada dua buah kawat

dari bahan yang sama tetapi luas penampangnya berbeda dan diberi gaya, kedua kawat tersebut akan mengalami tegangan yang berbeda. Kawat dengan luas penampang yang lebih kecil akan mengalami tegangan yang lebih besar daripada kawat dengan luas penampang yang lebih besar.

Jika pada ujung-ujung kawat diberikan gaya tarik sebesar F yang berlawanan arah, maka kawat akan mengalami suatu tegangan (*stress*). Tegangan (*stress*) didefinisikan sebagai perbandingan antara gaya yang bekerja pada benda dengan luas penampang benda. Besarnya tegangan yang dialami oleh suatu benda dapat dituliskan dalam bentuk persamaan

$$\text{Tegangan} = \frac{\text{gaya}}{\text{luas permukaan}} \text{ atau } \sigma = \frac{F}{A}, \quad \dots\dots\dots (1)$$

dengan F = gaya (N), A = luas penampang (m^2), dan σ = tegangan (N/m^2).

3. Regangan

Gaya yang dikenakan pada ujung-ujung kawat yang memiliki panjang ℓ_0 menyebabkan kawat tersebut bertambah panjang sebesar $\Delta\ell$. Perbandingan antara pertambahan panjang satu benda dengan panjang mula-mula disebut regangan (*strain*). Besarnya regangan dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\text{regangan} = \frac{\text{pertambahan panjang}}{\text{panjang mula-mula}} \text{ atau } e = \frac{\Delta\ell}{\ell_0}, \quad \dots\dots\dots (2)$$

dengan, e = regangan, $\Delta\ell = \ell - \ell_0$ = pertambahan panjang benda (m), ℓ_0 = panjang awal benda (m), dan ℓ = panjang akhir benda (m).

4. Modulus Elastisitas (Modulus Young)

Apabila gaya F yang bekerja pada benda elastis tidak melampaui batas elastisitasnya, maka perbandingan antara tegangan dengan regangan adalah konstan. Bilangan (konstanta) tersebut dinamakan modulus elastisitas atau modulus Young (E). Jadi, modulus elastisitas atau modulus Young merupakan perbandingan antara tegangan (persamaan 1) dengan regangan (persamaan 2) yang dialami oleh suatu benda. Secara sistematis dirumuskan sebagai berikut.

$$E = \frac{\text{tegangan } (\sigma)}{\text{regangan } (e)} = \frac{\frac{F}{A}}{\frac{\Delta\ell}{\ell_0}} = \frac{F\Delta\ell}{A\ell_0}, \quad \dots\dots\dots (3)$$

dengan, F = gaya (N), A = luas penampang (m^2), $\Delta\ell$ = pertambahan panjang benda (m), ℓ_0 = panjang awal benda (m), dan E = modulus Young (N/m^2).

Nilai modulus Young hanya bergantung pada jenis benda (komposisi benda), tidak bergantung pada ukuran atau bentuk benda. Nilai modulus Young untuk beberapa jenis bahan ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Modulus Young Berbagai Zat

Bahan	Modulus Young (N/m^2)
Besi	100×10^9
Baja	200×10^9
Perunggu	100×10^9
Alumunium	70×10^9
Beton	20×10^9
Batu bara	14×10^9
Marmer	50×10^9
Granit	45×10^9
Kayu (pinus)	10×10^9
Nilon	5×10^9
Tulang muda	15×10^9

Sumber : *College Physics, Serwey R.A. Faugh J.S*

5. Hukum Hooke

Jika kita menarik ujung pegas, sementara ujung yang lain terikat tetap, pegas akan bertambah panjang. Pertambahan panjang pegas saat diberi gaya akan sebanding dengan besar gaya yang diberikan. Hal ini sesuai dengan hukum Hooke yang menyatakan bahwa *jika gaya tarik tidak melampaui batas elastisitas pegas, maka perubahan panjang pegas berbanding lurus dengan gaya tariknya.*

Pegas yang mula-mula panjangnya x_0 ditarik dengan gaya sebesar F sehingga panjang pegas menjadi x . Atau dapat dikatakan pegas bertambah panjang sebesar $\Delta x = x - x_0$. Menurut hukum Hooke, hubungan antara gaya yang dikerjakan pada pegas dengan pertambahan panjangnya dirumuskan sebagai

$$F = k \cdot \Delta x ,$$

dengan F adalah gaya yang bekerja pada pegas (N), k adalah konstanta (N/m), dan Δx pertambahan panjang pegas (m).

6. Energi Potensial Pada Pegas

Apakah kamu punya ketapel? Apakah kamu tahu cara menggunakan ketapel tersebut? Coba, kamu letakkan sebuah kelereng ke dalam bantalan katapel, lalu tarik katapel tersebut. Apa yang kamu rasakan saat menarik katapel tersebut? Kamu akan

merasakan adanya tegangan tarikan yang melawan gaya tarikan tanganmu. Jika gaya tarikan tangan dilepas, katapel akan melemparkan kelereng yang ada dalam bantalannya. Apa yang menyebabkan kelereng bisa terlempar dari bantalan katapel? Energi apa yang dimiliki oleh katapel tersebut? Pada saat karet katapel ditarik, karet mengalami perubahan bentuk (bertambah panjang). Energi yang tersimpan dalam benda karena benda mengalami perubahan kedudukan (perubahan bentuk) disebut energi potensial. Pada karet katapel tersimpan energi yang ditimbulkan oleh gaya pegas. Oleh karena itu, energi potensial karet tersebut disebut energi potensial pegas. Seluruh usaha yang dilakukan oleh gaya pegas tersimpan menjadi energi potensial pegas karena tidak terjadi perubahan energi kinetik pegas. Secara sistematis dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$Ep = \frac{1}{2} F \cdot \Delta x$$

Oleh karena $F = k \cdot \Delta x$ maka

$$Ep = \frac{1}{2} (k \cdot \Delta x \cdot \Delta x)$$

$$Ep = \frac{1}{2} k \cdot \Delta x^2,$$

dengan, Ep = energi potensial pegas (*joule*), k = konstanta elastisitas pegas (N/m), dan Δx = pertambahan panjang (m)

2.4 Karakter

1. Pengertian Karakter

Kata “karakter” dalam bahasa Yunani dan Latin, *character* berasal dari kata *charassein* yang berarti ‘mengukir corak yang tetap dan tidak terhapuskan’. Watak atau karakter merupakan perpaduan dari segala tabiat manusia yang bersifat tetap sehingga menjadi tanda khusus untuk membedakan orang yang satu dengan yang lain. Menurut Suyanto (2010) karakter adalah cara berpikir dan berperilaku yang menjadi ciri khas tiap individu untuk hidup bekerja sama, baik dalam lingkungan keluarga, masyarakat, bangsa dan negara. Individu yang berkarakter baik yaitu individu yang dapat membuat keputusan dan berani sekaligus siap untuk mempertanggungjawabkan setiap akibat dari keputusan yang dibuatnya. Menurut

Dewantara (2009) karakter itu terjadi karena perkembangan dasar yang telah terkena pengaruh ajar. Yang dinamakan ‘dasar’ yaitu bekal hidup atau bakat anak yang berasal dari alam sebelum mereka lahir, serta sudah menjadi satu dengan kodrat kehidupan anak (biologis). Sementara kata ‘ajar’ diartikan segala sifat pendidikan dan pengajaran mulai anak dalam kandungan ibu hingga akil baligh, yang dapat mewujudkan *intelligible*, yakni tabiat yang dipengaruhi oleh kematangan berpikir.

Di lingkungan sekolah, pendidikan diberikan kepada anak didik dalam waktu terbatas, sehingga terbatas pula waktu bagi siswa untuk berkomunikasi dan berinteraksi dengan guru. Oleh sebab itu, guru harus berkonsentrasi dalam memberikan perhatian kepada kepribadian dan fisik siswa didik secara terbatas pula. Lingkungan sekolah (guru) saat ini memiliki peran sangat besar pembentukan karakter/siswa. Peran guru tidak sekedar sebagai pengajar semata, pendidik akademis tetapi juga merupakan pendidik karakter, moral dan budaya bagi siswanya. Masyarakat masih berharap para guru dapat menampilkan perilaku yang mencerminkan nilai-nilai moral seperti kejujuran, keadilan, dan mematuhi kode etik profesional.

Menurut Daryanto (2013:8), secara umum pembelajaran lebih menitikberatkan pada pencapaian kompetensi dibandingkan pembentukan karakter. Karakter memiliki peran penting dalam “menggodok” manusia seutuhnya dalam kaitannya dengan *whole person education*. Seseorang yang memiliki kompetensi tetapi tidak berkarakter dapat menimbulkan bencana bagi kehidupan. Oleh karena itu, pembentukan karakter perlu melekat dalam pengembangan kompetensi. Pada persaingan global sangat dibutuhkan sumberdaya manusia yang berkompentensi dan berkarakter. Seseorang yang memiliki kompetensi dan berkarakter merupakan sumberdaya manusia yang berwatak, handal, kompetitif dan cerdas. Pada dasarnya, karakter akan terbentuk bila aktivitas dilakukan berulang-ulang secara rutin hingga menjadi suatu kebiasaan. Dari kebiasaan itu, tidak hanya menjadi suatu kebiasaan tetapi sudah menjadi suatu karakter.

2. Penanaman Karakter

Penanaman dan pengembangan pendidikan karakter di sekolah menjadi tanggung jawab bersama. Pendidikan karakter dapat diintegrasikan dalam pembelajaran pada setiap mata pelajaran. Dalam penelitian ini, pendidikan karakter

akan diintegrasikan pada mata pelajaran fisika. Hal ini sesuai dengan penelitian Khusniati (2012), bahwa pengembangan karakter dapat ditanamkan melalui pembelajaran IPA. Hasil penelitian lain yaitu Larasati & Yulianti (2014), bahwa pengembangan karakter dapat ditanamkan melalui bahan ajar pada mata pelajaran fisika.

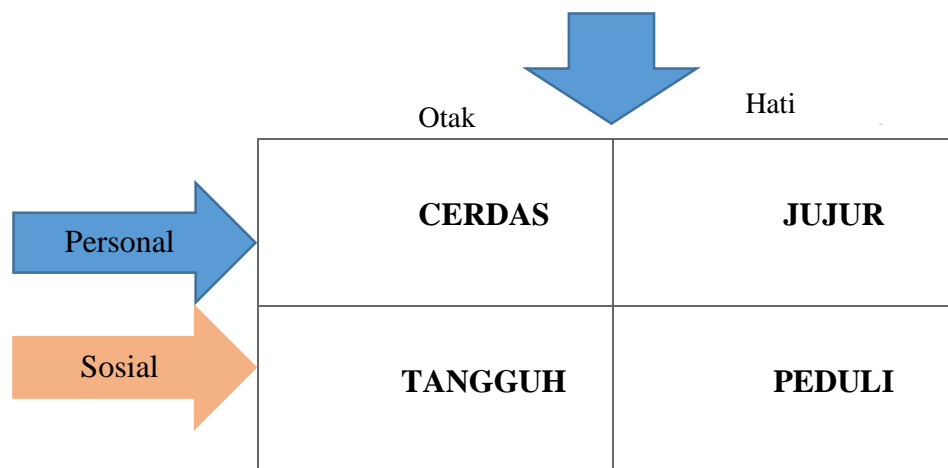
Berdasarkan *grand design* yang dikembangkan Kemendiknas (2010), secara psikologis dan sosial kultural pembentukan karakter dalam diri individu merupakan fungsi dari seluruh potensi individu manusia (kognitif, afektif, konaktif, dan psikomotorik) dalam konteks interaksi sosial kultural (dalam keluarga, sekolah, dan masyarakat) dan berlangsung sepanjang hayat. Konfigurasi karakter dalam konteks totalitas proses psikologis dan sosial-kultur tersebut dapat dikelompokkan dalam : olah hati (*spiritual and emotional development*), olah pikir (*intellectual development*), olah raga dan kinestetik (*physical and kinesthetic development*) yang secara diagrammatik dapat ditunjukkan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 *Grand Design* Pendidikan Karakter di Indonesia (Kemendiknas, 2010)

OLAH PIKIR Cerdas	OLAH HATI Jujur dan Bertanggung Jawab
OLAH RAGA (KINESTETIK) Bersih, sehat, dan menarik	OLAH RASA DAN KARSA Peduli dan Kreatif

Ada 6 pilar penting karakter manusia yang dapat digunakan untuk mengukur dan menilai watak/periakunya, yaitu: *respect* (penghormatan), *responsibility* (tanggung jawab), *citizenship-civic duty* (kesadaran berwarganegara), *fairness* (keadilan), *caring* (kepedulian dan kemauan berbagi) dan *trustworthiness* (kepercayaan) (Fathurrohman, 2013:19). Ada 18 nilai-nilai yang dikembangkan dalam pendidikan budaya dan karakter bangsa, antara lain: religius, jujur, toleransi, disiplin, kerja keras, kreatif, mandiri, demokratis, rasa ingin tahu, semangat kebangsaan, cinta tanah air, menghargai prestasi, bersahabat/komunikatif, cinta damai, gemar membaca, peduli lingkungan, peduli sosial, dan tanggung jawab. Karena terlalu banyaknya nilai-nilai karakter, maka Menteri Pendidikan Nasional telah memilih nilai-nilai inti (*core*

values) yang akan dikembangkan dalam implementasi pendidikan karakter di Indonesia. Nilai-nilai inti yang dipilih tersebut sebagai berikut:



Gambar 2.2. Nilai-nilai karakter yang dipilih sebagai nilai-nilai inti

Pada gambar di atas dapat dijelaskan bahwa karakter seorang peserta didik sangat ditentukan oleh perangai dari otak dan hati. Hal itu bukan berarti aspek olahraga (kinestetika), olah rasa dan karsa tidak ikut menentukan, tetapi keduanya ditentukan oleh bagaimana pikiran dan hati berproses. Rasa dan karsa jelas bersumber dari proses yang berlangsung dalam kalbu (hati). Timbulnya motivasi karena adanya proses di dalam hati, sedangkan gerakan raga ditentukan oleh hasil proses di otak. Perangai tersebut ada yang bersifat personal tanpa terkait dan ditentukan oleh bagaimana pengaruh komunikasi dengan orang lain, tetapi ada juga yang terbentuk sebagai hasil komunikasi dengan orang lain sehingga bersifat sosial. Komunikasi dengan orang lain sangat penting dalam proses pembelajaran, karena dengan adanya komunikasi bisa saling bertukar pikiran tentang pengetahuan. Karakter komunikatif ini bisa berasal dari rasa ingin tahu. Rasa ingin tahu adalah sikap dan tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui lebih mendalam dari sesuatu yang dipelajarinya. Setiap orang yang memiliki rasa ingin tahu yang besar akan mendapatkan pengetahuan yang jauh lebih luas pula. Pengetahuan dapat didapatkan dari mana pun, termasuk dari orang lain. Jadi, karakter komunikatif dan rasa ingin tahu saling bersinggungan.

Perangai jujur, jelas bersumber dari hati. Perangai peduli juga bersumber dari hati. Dalam interaksi dengan orang lain, hati yang peka akan ikut merasakan

bagaimana sedih, pilu, dan derita yang dialami orang lain karena dia mampu bercermin secara jernih bagaimana jika hal tersebut terjadi pada diri dan keluarga terdekatnya. Perangai jujur dan peduli sama-sama bersumber dari hati, seperti satu kesatuan yang tidak terpisahkan. Jujur dan peduli adalah sifat yang tertanam dalam diri manusia, dan harus selalu tertanam pada diri siswa dimana pun berada termasuk dalam proses pembelajaran. Sehingga, karakter jujur dan peduli perlu ditanamkan pada proses pembelajaran. Kecerdasan sekaligus kecerdikan, kreativitas dan inovatif, krisis, dan analitis, semua bersumber dari hasil olah pikir. Rasa ingin tahu juga bersumber dari hasil olah pikir, dengan keingintahuan yang tinggi maka siswa akan belajar lebih guna memenuhi kehausan akan pengetahuan yang ingin diketahui. Melalui keingintahuannya siswa akan mulai belajar dan menemukan. Seseorang yang cerdas memiliki rasa ingin tahu yang tinggi dan memiliki berbagai cara untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Sementara itu, semakin hari semakin dirasakan bahwa dalam turut serta berkompetisi secara global, ancaman yang dihadapi semakin besar. Orang harus menjadi *the risk take* (pengambil resiko). Sebagai pengambil resiko, harus tangguh lahir dan batin. Perangai tangguh sangat erat kaitannya dengan kerja keras. Kerja keras adalah sifat yang bersungguh-sungguh untuk mencapai sasaran yang ingin di capai. Seorang yang kerja keras tidak mengenal kata menyerah ketika gagal, dia akan bersemangat dan berusaha keras untuk meraih hasil yang baik dan maksimal. Seorang yang kerja keras tentunya memiliki jiwa yang tangguh. Pada bahan ajar yang akan dibuat, akan dikembangkan nilai karakter komunikatif, rasa ingin tahu, jujur, peduli, dan kerja keras.

1) Indikator karakter jujur

- a. Jujur menulis data percobaan sesuai dengan hasil yang diperoleh.
- b. Peserta didik menyampaikan pendapat sesuai dengan keadaan lingkungan sekitar dengan sebenar-benarnya.
- c. Tidak mencontek ketika mengerjakan tugas.

2) Indikator karakter peduli

- a. Saling membantu antar teman ketika mengalami kesulitan dalam proses pembelajaran.

- b. Mampu bekerja sama dalam kegiatan praktikum atau diskusi selama proses pembelajaran.
 - c. Memberikan bantuan sepenuhnya sesuai kemampuan yang dimilikinya.
- 3) Indikator karakter rasa ingin tahu
- a. Bertanya mengenai materi pembelajaran yang sedang dipelajari.
 - b. Mencari informasi mengenai materi yang terkait dengan pelajaran dari sumber belajar atau media selain bahan ajar yang digunakan.
 - c. Melakukan pengamatan ketika melakukan praktikum atau presentasi
- 4) Indikator karakter komunikatif
- a. Memberikan pendapat ketika berdiskusi kelompok.
 - b. Mendengarkan dan menghargai pendapat teman ketika berdiskusi kelas maupun kelompok.
 - c. Mampu berdiskusi dan bekerjasama dengan teman lain.
- 5) Indikator kerja keras
- a. Menyelesaikan data pengamatan dengan terili dan rapi.
 - b. Menggunakan waktu secara efektif untuk menyelesaikan data pengamatan.
 - c. Selalu berusaha mencari informasi tentang materi pelajaran dari berbagai sumber.

2.5 Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP)

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan, Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) merupakan lembaga yang secara formal dibentuk dan diberi tugas untuk membantu Menteri dalam mengembangkan, memantau, dan mengendalikan standar nasional pendidikan (BSNP, 2009:3). Dalam melakukan tugas tersebut, BSNP diberikan kewenangan untuk:

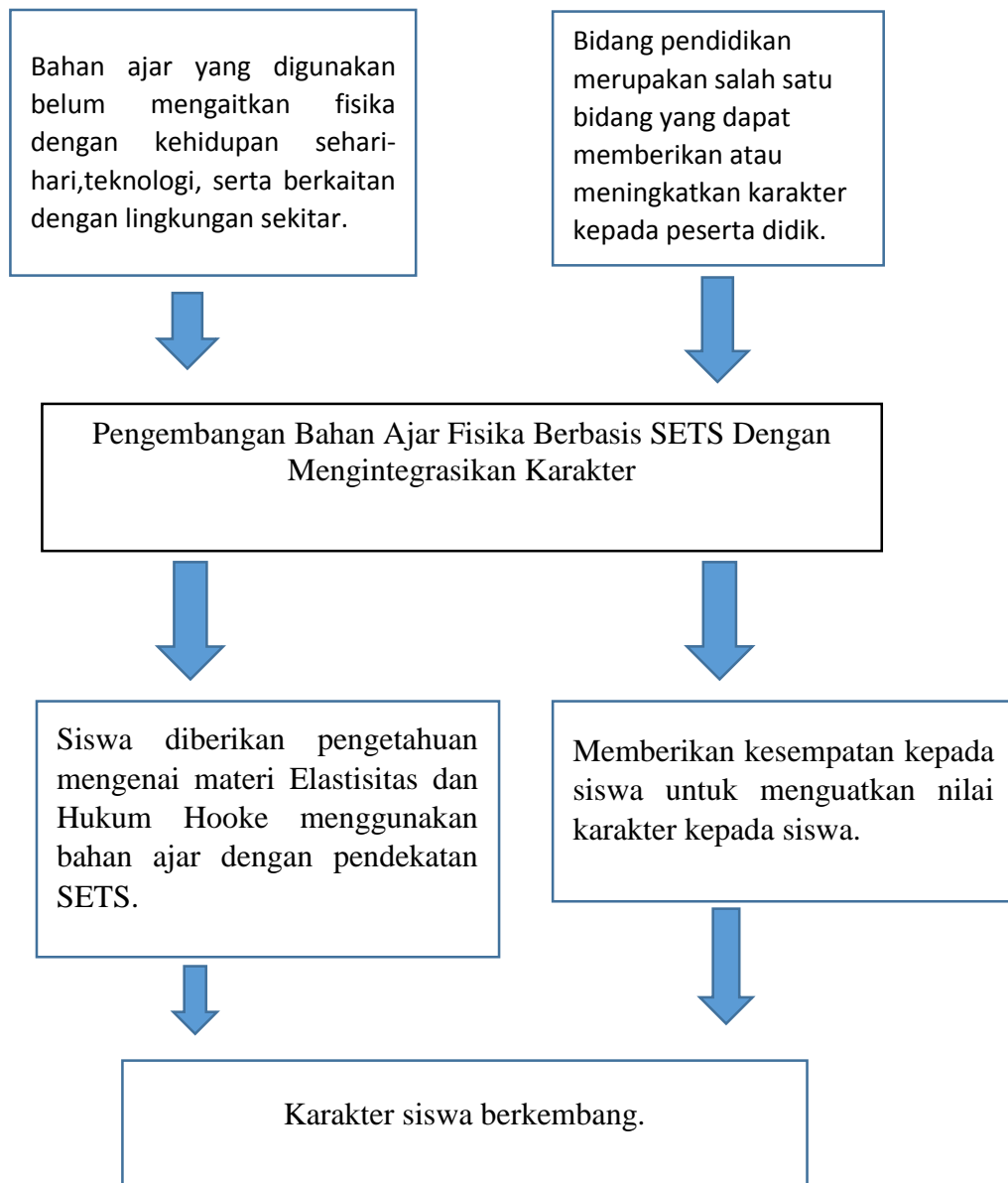
1. Mengembangkan standar pendidikan nasional,
2. Menyelenggarakan ujian nasional,
3. Memberikan rekomendasi kepada pemerintah dan pemerintah daerah dalam penjaminan dan pengendalian mutu pendidikan,
4. Merumuskan kriteria kelulusan dari satuan pendidikan pada jenjang pendidikan dasar dan menengah, dan

5. Menilai kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa, dan kelayakan kegrafikan buku teks pelajaran (BSNP, 2009 : 4).

2.6 Kerangka Berpikir

Keberadaan bahan ajar tentu sangat penting dalam proses pembelajaran. Karena dengan adanya bahan ajar, siswa akan memperoleh pengetahuan yang lebih bermakna karena adanya perpaduan antara ilmu yang didapat dari guru dan bahan ajar. Berdasarkan hasil wawancara dengan seorang guru dan siswa MAN 1 Tegal menyatakan bahwa penggunaan bahan ajar fisika pada materi Elastisitas dan Hukum Hooke masih berupa uraian materi, rumus dan belum mengaitkan antara fisika dengan kehidupan sehari-hari. Bahan ajar yang biasa digunakan pada umumnya, sebagian besar menekankan pada uraian materi daripada aplikasi pada kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, siswa kurang mampu menghubungkan konsep fisika dengan permasalahan pada kehidupan sehari-hari, sehingga diperlukannya bahan ajar yang dapat menunjang pembelajaran yang mampu memotivasi siswa untuk semangat belajar. Bahan ajar yang akan dikembangkan yaitu bahan ajar berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*). Hasil penelitian Ardiyanto (2015) menunjukkan bahwa bahan ajar fisika berbasis SETS dapat mengembangkan karakter siswa, khususnya karakter disiplin, komunikatif, tanggung jawab, dan rasa ingin tahu.

Pembelajaran dalam bahan ajar fisika berbasis modul ini disajikan dalam bentuk modul yang berisi artikel perkembangan sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat. Modul fisika ini juga dilengkapi dengan kegiatan diskusi serta praktikum dalam kegiatan belajar mengajar. Secara rinci kerangka berpikir ditunjukkan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Kerangka Berpikir

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut.

- 1) Karakteristik bahan ajar Fisika berbasis SETS terintegrasi nilai karakter, yaitu (1) Pada bagian pendahuluan berisi cover bahan ajar yang dibuat secara menarik dengan berbagai warna cerah, selain itu dibagian cover terdapat fenomena-fenomena elastisitas dan hukum Hooke dalam kehidupan sehari-hari sebagai penekanan isi dalam bahan ajar tersebut; (2) bagian isi bahan ajar berisi uraian materi, diskusi, dan praktikum. Pengintegrasian SETS dimuat dalam setiap kegiatan pembelajaran, serta pengintegrasian nilai karakter juga tertera pada intruksi dalam kegiatan diskusi dan praktikum; dan (3) bagian penutup berisi rangkuman, evaluasi, dan bibliografi.
- 2) Hasil uji kelayakan ditinjau dari aspek kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafikan menunjukkan rata-rata persentase sebesar 85% yang berarti bahan ajar Fisika berbasis SETS terintegrasi nilai karakter layak digunakan dalam pembelajaran Fisika. Uji keterbacaan memperoleh skor persentase sebesar 85,1% yang berarti bahan ajar yang dikembangkan mudah dipahami. Adapun pada uji kepraktisan menunjukkan persentase sebesar 73,67% yang berarti bahan ajar yang dikembangkan praktis digunakan oleh siswa kelas XI SMA/MA sebagai sumber bahan ajar pendukung dalam proses pembelajaran.
- 3) Bahan ajar Fisika berbasis SETS yang terintegrasi nilai karakter dapat menguatkan karakter siswa khususnya karakter jujur, peduli, rasa ingin tahu, komunikatif, dan kerja keras.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian-penelitian selanjutnya adalah untuk pengukuran peningkatan pengembangan karakter diperlukan alokasi yang lebih lama, agar karakter yang dikembangkan menghasilkan nilai peningkatan yang lebih tinggi dan akan menjadi kebiasaan dalam kehidupan sehari-hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Ardiyanto, R. 2015. *Pengembangan Bahan Ajar Fisika Bervisi Sets (Science, Environment, Technology, And Society) Terintegrasi Karakter*. Skripsi. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Azzet, Akhmad M. 2014. *Urgensi Pendidikan Karakter Di Indonesia*. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media
- Binadja, A. 1999. *Pendidikan SETS (Science, Environment, Teknologi, Society) Penerapannya Pada Pengajaran*. Semarang: Universitas Negeri Semarang
- Binadja, A. 2002. *Pemikiran Dalam SETS (Science, Environment, Technology, and Society)*. Semarang: Program Pasca Sarjana UNNES
- Binadja, A. 2005. *Pedoman Pengembangan Bahan Pembelajaran Bervisi dan Berpendekatan SETS (Science, Environment, Technology and Society) atau (Sains, Lingkungan, Teknologi dan Masyarakat)*. Laboratorium SETS: Program Pascasarjana UNNES.
- Borg & Gall. 2010. *Applying Educational Research*. United States Of America: Pearson Education, Inc
- Darmiatur, D. S. 2013. *Implementasi pendidikan karakter di sekolah*. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.
- Daryanto & Syaiful, K. 2017. *Pembelajaran Abad 21*. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.
- Faturrohman, AA Suryana & Fenny. 2013. *Pengembangan Pendidikan Karakter*. Bandung : PT Refika Aditama
- Fauzi, A. & D. Harjunowibowo. 2010. *Pengembangan Bahan Ajar Fisika Dasar I Bervisi SETS Dengan Aplikasi Spreadsheet*. Skripsi. Solo: PMIPA FKIP Universitas Sebelas Maret.
- Hake, R. R. 1999. *Analyzing Change/Gain Scores*. Woodland Hills: Dept of Physics, Indiana University.

- Ilmiwan, B., Maril, & Darvina, Y. 2013. Pengaruh Penerapan Bahan Ajar Bermuatan Nilai-nilai Karakter dalam Model Pembelajaran Langsung terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI SMAN 1 Bukittinggi. *Pillar of Physics Education*, 2(1), 153-160.
- Istiawan, R., Mosik, & Sopyan, A. 2016. Pengembangan Media Prezi Mind Map untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Materi Alat Optik pada Siswa SMA Kelas X Peminatan IPS. *Unnes Physic Education Journal*, 5(3), 88-93.
- Janna, A. I. 2017. Pengembangan Bahan Ajar Pada Bahasan Himpunan Dengan Pendekatan Problem Solving Untuk Siswa SMP Kelas VII. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3). 55-65.
- Kanginan, M. 2013. *Fisika untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Kemdiknas. 2010. *Kerangka Acuan Pendidikan Karakter Tahun Anggaran 2010*. Jakarta: Balitbang.
- Kemdiknas. 2010. *Pengembangan Pendidikan Budaya dan Karakter Bangsa*. Jakarta: Balitbang
- Khusniati, M. 2012. Pendidikan Karakter Melalui Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(2), 204-210.
- Kurnia, F., & Fathurohman, A. 2014. Analisis bahan ajar fisika SMA kelas XI di Kecamatan Indralaya Utara berdasarkan kategori literasi sains. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 1(1), 43-47.
- Larasati, A. & Yulianti, D. 2014. Pengembangan Bahan Ajar Sains (Fisika) Tema Alam Semesta Terintegrasi Karakter dan Berwawasan Konservasi. *Unnes Physics Education Journal*. 3 (2): 26-33.
- Majid, Abdul. 2008. *Perencanaan Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Posdakarya.
- Maturradiyah, N. & A. Rusilowati. 2015. Analisis Buku Ajar Fisika SMA Kelas XII di Kabupaten Pati Berdasarkan Muatan Literasi Sains. *Unnes Physics Educational Journal*, 4(1):16-20
- Prastowo, A. 2015. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.

- Rahayu, Liska Dewi. 2018. Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis *Collaborative Problem Solving* Untuk Peningkatan Kemandirian Belajar Dan Kemampuan Berpikir Kreatif. *Unnes Physics Education Journal*.
- Rosmaini. 2009. *Keterbacaan Buku Teks*. Medan: FBS UNIMED
- Satriawan, M. & Rosmiati. 2016. Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis Kontektual dengan Mengintegrasikan Kearifan Lokal Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Pada Mahasiswa. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 6(1), 1212-1217.
- Serway, R. A., & Jewwet, J. W. 2014. *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Salemba.
- Setiyadi, M. W., Ismail, & Gani, H. A. 2017. Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Journal of Educational Science and Technology*, 3(2), 102-112.
- Sudijono. 2014. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Grafindo Persada
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian & Pengembangan*. Bandung: Alfabeta.
- Yuliyanti, T. E. & Rusilowati, A. 2014. Analisis Buku Ajar Fisika SMA Kelas XI Berdasarkan Muatan Literasi Sains di Kabupaten Tegal. *Unnes Physics Education Journal*. 3(2), 68-72.