



## **PENGEMBANGAN BUKU AJAR FISIKA BERBASIS KARAKTER DENGAN PENDEKATAN KEARIFAN LOKAL KALIMANTAN BARAT**

Matsun<sup>1</sup>, Ira Nofita Sari<sup>2</sup>, Boisandi<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Pendidikan Fisika IKIP PGRI Pontianak  
Jalan Ampera No.88 Pontianak, Kalimantan Barat, 78116, Indonesia  
Email penulis pertama: matsunzaidan@gmail.com

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan buku ajar fisika berbasis karakter dengan pendekatan kearifan local Kalimantan Barat yang memenuhi indicator valid, praktis, dan efektif. Jenis penelitian ini adalah R&D, dengan pendekatan four D. Tahapan pengembangan terdiri dari tahap pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan diseminasi terbatas. Subjek penelitian ini terdiri dari 3 orang validator dan 75 orang siswa SMA kelas X pada tahun ajaran 2019/2020. Penentuan kriteria kevalidan menggunakan uji indeks Aiken V. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kriteria kevalidan komponen penyajian buku ajar, kelayakan isi dan kebahasaan buku ajar telah memenuhi kriteria validitas tinggi dengan rata-rata indeks  $V = 0,96$ , sehingga secara keseluruhan disimpulkan buku ajar fisika berbasis karakter dengan pendekatan kearifan local Kalimantan Barat memenuhi indicator valid telah memenuhi kriteria valid dengan kategori validitas tinggi. Tingkat kepraktisan buku ajar menunjukkan bahwa 60,53% dari jumlah keseluruhan mahasiswa memberikan respon sangat positif terhadap buku ajar dan 67,52% siswa sangat aktif saat menggunakan buku ajar, sehingga buku ajar yang dikembangkan dinyatakan praktis. Tingkat keefektifan modul menunjukkan bahwa 81% dari siswa memiliki nilai hasil belajar lebih tinggi dari nilai ketuntasan (75) setelah menggunakan buku ajar, sehingga dapat disimpulkan bahwa buku ajar fisika berbasis karakter dengan pendekatan kearifan local Kalimantan Barat telah memenuhi kriteria efektif.

**Kata kunci:** Buku ajar, karakter, kearifan lokal, Kalimantan Barat.

### **Abstract**

This study aims to develop character-based physics textbooks with West Kalimantan local wisdom approaches that meet valid, practical, and effective indicators. This type of research is R&D, with a four D approach. The stages of development consist of defining, designing, developing, and limited dissemination. The subjects of this study consisted of 3 validators and 75 class X high school students in the 2019/2020 school year. The determination of the validity criteria used the Aiken V index test. The results of this study indicate that the criteria for the validity of the textbook presentation components, the feasibility of content and textbook language have met the high validity criteria with an average index of  $V = 0.96$ , so that the overall physics textbook is concluded. character-based with the West Kalimantan local wisdom approach meeting the valid indicators and fulfilling the valid criteria with the high validity category. The practicality level of e-module shows that 60.53% of the total number of students gave a very positive response to textbooks and 67.52% of students were very active when using textbooks, so that the textbooks developed were declared practical. The level of effectiveness of the module shows that 80% of students have a higher learning result than the completeness value (75) after using textbooks, so it can be concluded that character-based physics textbooks with the Kalimantan Barat local wisdom approach have met the criteria of being effective.

**Keywords:** Textbooks, characters, local wisdom, West Kalimantan

**Cara Menulis Sitasi:** Matsun, dkk. (2020). Pengembangan Buku Ajar Fisika Berbasis Karakter dengan Pendekatan Kearifan Lokal Kalimantan Barat. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*. Vol. 7 No. 2. Hal. 162-172.

## **PENDAHULUAN**

Pembelajaran dikelas sangat memerlukan sumber belajar yang bisa digunakan oleh siswa. Salah satu sumber belajar yang sering digunakan adalah buku ajar. Buku ajar merupakan seperangkat materi yang disusun secara sistematis baik tertulis maupun tidak sehingga tercipta lingkungan/suasana yang memungkinkan siswa untuk belajar [1]. Buku ajar merupakan panduan bagi siswa dalam kegiatan pembelajaran yang memuat materi pelajaran, kegiatan penyelidikan berdasarkan konsep, kegiatan sains, informasi, dan contoh-contoh penerapan sains dalam kehidupan sehari-hari. Materi ajar berisikan garis besar bab, kata-kata sains yang dapat dibaca pada uraian materi pelajaran, tujuan yang hendak dicapai setelah mempelajari materi ajar, uraian materi yang harus dipelajari, bagan atau gambar yang mendukung ilustrasi, kegiatan percobaan menggunakan alat dan bahan sederhana dengan teknologi sederhana yang dapat dikerjakan siswa, uji diri setiap submateri pokok, dan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang perlu didiskusikan [2].

Terdapat hubungan yang erat antara kualitas sumber belajar (buku ajar) dengan pemahaman hakikat sains, seperti aspek empirik, metode, teori, kreatif, dimensi sosial, dan kultural [3]. Kultur peserta didik berubah secara drastis seiring era menyongsong abad-21. [4] teknologi memiliki peranan penting dan positif bila dikelola dengan baik pada pembelajaran sains. [5] Pendidikan sains terutama fisika sebaiknya melibatkan teknologi, mengkoorporasikan inovasi dalam setting pembelajaran di sekolah, dan mempercepat inovasi teknologi. Karakteristik motivasional dari sumber belajar (buku ajar) akan meningkatkan minat terlebih dengan melibatkan isu sossiosaintifik yang sedang berkembang dalam level internasional atau bahkan interdisipliner [6].

Buku ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini dikaitkan dengan kearifan lokal khas Kalimantan Barat. Buku ajar fisika yang tersebar di Kalimantan Barat isi dan kontennya tidak sesuai dengan kearifan lokal siswa. Masih banyak ilustrasi buku, contoh soal, dan penjelasan materi fisika yang membuat siswa kurang memahami materi yang di sampaikan guru. Sebagai contoh di buku ajar fisika dituliskan contoh yang menyebutkan kereta api, sedangkan di Kalimantan Barat tidak ada kereta api, yang berakibat siswa kesulitan memahami materi fisika. Buku ajar yang dikembangkan yaitu buku ajar fisika SMA kelas X yang memuat konten kearifan lokal Kalimantan Barat. Kalimantan Barat merupakan daerah 3T. Terdapat 4 kabupaten yang berbatasan langsung dengan negara jiran, empat kaputen tersebut adalah Kabupaen Sambas, Kabupaten Sanggau, Kabupaten Sintang, dan Kabupaten Kapuas Hulu, sehingga kearifan lokal harus di muat dalam buku ajar agar siswa memiliki rasa cinta tanah air. [7] Pembelajaran melibatkan aspek seni, IPTEK dan nilai/value, dan implementasi kearifan lokal. Kearifan lokal dengan memanfaatkan teknologi tradisional sebagai sumber belajar dalam pembelajaran fisika. Sumber belajar fisika (buku ajar) yang berbasis kajian terhadap teknologi tradisional bila diimplementasikan di kelas dari sudut pandang sustainability diharapkan dapat memunculkan berbagai inovasi baru misalnya teknologi yang ramah lingkungan. Sedangkan berkenaan isu sosiosaintifik diharapkan memiliki dampak terhadap terbentuknya lima dimensi pendidikan karakter siswa.

Karakter berkaitan dengan nilai yang tertanam dalam diri seseorang. [8] Nilai stabil dalam diri seseorang untuk waktu yang lama dan dapat dipelajari, dengan kecenderungan berakar pada diri. [9]Pentingnya menyisipkan nilai-nilai budaya yang melekat pada masyarakat dalam pembelajaran. Karakter merupakan nilai-nilai khas yang tertanam dalam diri. Nilai-nilai yang dikembangkan dalam pendidikan karakter bersumber dari: 1) Agama, 2) Pancasila, 3) Budaya, dan 4) Tujuan Pendidikan Nasional. Dalam pembelajaran sains, karakter siswa yang perlu ditanamkan tercermin dalam sikap ilmiah. Penanaman sikap ilmiah dalam pembelajaran secara terus menerus akan mampu membentuk karakter dan keterampilan anak dalam mempersiapkan hidup untuk menghadapi tantangan revolusi industri 4.0.

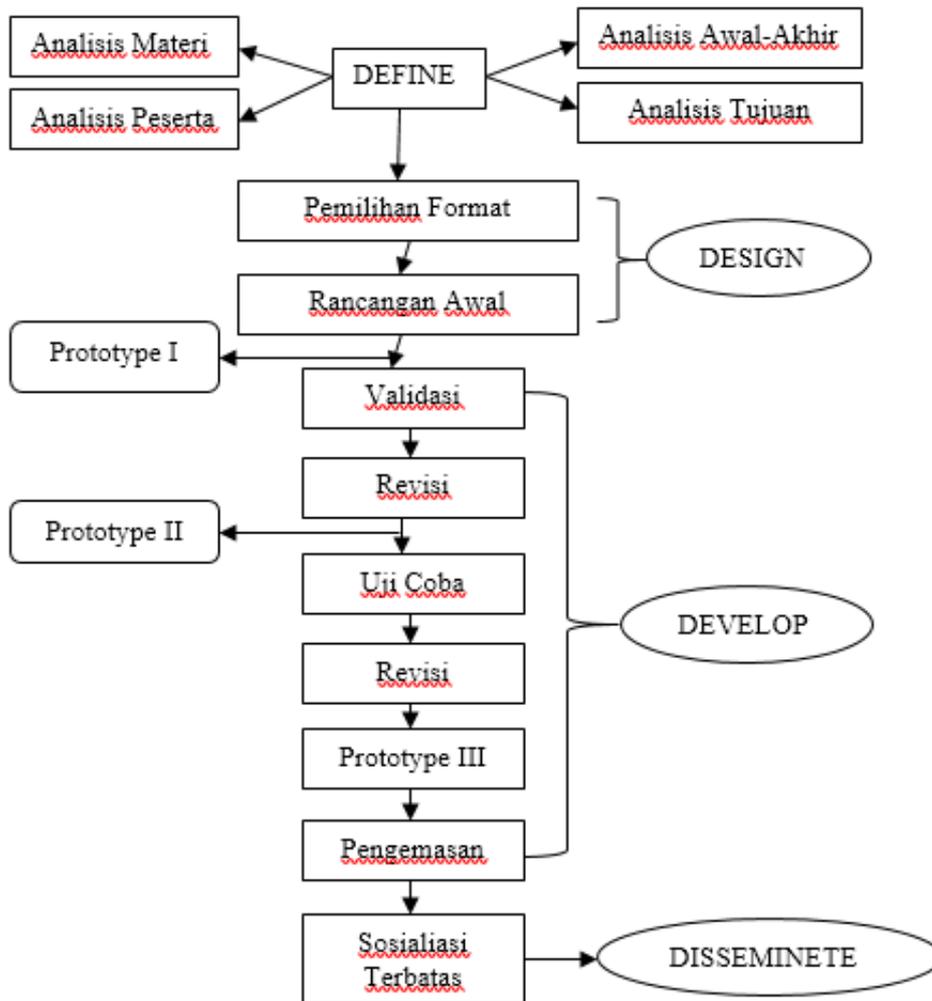
Individu dengan karakter akan mudah beradaptasi terhadap perkembangan zaman sekarang. Karakter mahasiswa ditunjukkan melalui berfikir terbuka terhadap kerja dan pendapat orang lain. berpendapat dan mengambil kesimpulan berdasarkan bukti yang cukup, mengevaluasi teknik dan prosedur yang digunakan dan informasi yang diperoleh, memiliki rasa ingin tahu tentang sesuatu yang diobservasi, eksperimen dan presentasi data secara akurat, menanggapi penilaian sampai didapatkan informasi akurat yang cukup, mencari hubungan sebab, kritis terhadap diri sendiri, menunjukkan intelektual yang baik, bebas terhadap bias dan prasangka, menolak tahayul, mempertahankan kejujuran, kesabaran, ketekunan, keadilan, dan ketelitian.

Pengembangan asesmen yang berfokus pada kriteria sikap rasa ingin tahu, objektif, berpikiran terbuka, rasional, rasional, jujur [10]. Fokus pada sikap rasa ingin tahu dan kritis. Berdasarkan penelitian tersebut dapat diketahui elemen yang sering dikaji adalah rasa ingin tahu. Rasa ingin tahu merupakan elemen yang paling penting dimiliki dalam kerja ilmiah karena rasa ingin tahu dapat memotivasi seseorang untuk mencari informasi dan melakukan penyelidikan. Selain itu, elemen sikap kritis dan kerja sama merupakan elemen yang paling jarang diteliti, padahal sikap kritis dan kerjasama merupakan aspek penting yang harus dikuasai. [11] menekankan bahwa siswa memerlukan tujuh *survival skills* untuk kehidupan abad-21 yaitu: berpikir kritis dan pemecahan masalah, kolaborasi dan kepemimpinan, ketangkasan dan kemampuan beradaptasi, inisiatif dan kewirausahaan, komunikasi lisan dan tertulis yang efektif, mengakses dan menganalisis informasi, rasa ingin tahu dan imajinasi. Berdasarkan tuntutan *survival skills* untuk kehidupan abad-21 maka rasa ingin tahu, sikap kritis, dan kerjasama merupakan hal penting dalam pembelajaran Sains sehingga dalam penelitian ini karakter siswa yang akan dikembangkan berfokus pada rasa ingin tahu, berfikir kritis, dan kerjasama. Peningkatan nilai karakter rasa ingin tahu, sikap kritis, dan kerjasama harus dimiliki oleh siswa SMA. Untuk meningkatkan sikap karakter siswa SMA harus dikembangkan buku ajar yang memuat nilai karakter dengan pendekatan kearifan local siswa.

## **METODE**

Penelitian yang dilaksanakan adalah penelitian pengembangan atau *Research and Development*. Penelitian ini mengembangkan buku ajar fisika berbasis karakter dengan pendekatan kearifan local Kalimantan Barat. Model pengembangan yang digunakan adalah model 4-D model dengan langkah-langkah *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), dan *desiminate* (penyebaran).

Subjek penelitian ini berjumlah 3 orang dosen dengan responden uji coba berjumlah 75 siswa. Uji coba produk dilakukan pada siswa SMA kelas X. Langkah-langkah pengembangan buku ajar fisika berbasis karakter dengan pendekatan kearifan local Kalimantan Barat melalui tahapan yang disesuaikan dengan tahapan pada pengembangan *4-D models*. Tahapan pengembangan buku ajar dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



**Gambar 1.** Bagan prosedur pengembangan 4-D Models

Pengumpulan data penelitian menggunakan beberapa instrument yaitu lembar validasi produk yang mencakup aspek penyajian, kelayakan isi, dan Bahasa. Untuk mengetahui respon siswa terhadap buku ajar fisika berbasis karakter dengan pendekatan kearifan local Kalimantan Barat digunakanlah lembar respon. Untuk mengetahui kepraktisan penggunaan buku ajar dalam pembelajaran fisika SMA kelas X digunakan lembar observasi. Instrumen tes hasil belajar untuk mengetahui tingkat hasil belajar siswa setelah menggunakan buku ajar fisika berbasis karakter dengan pendekatan kearifan local Kalimantan Bara. Data hasil penelitian diolah dengan beberapa pendekatan, uji validitas Aiken V, uji proporsi, dan uji t satu sampel. Untuk hasil validasi instrumen di olah dengan menggunakan uji Aiken V [12] sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum s}{c(n-1)} \dots\dots\dots 1$$

Dengan,

- v* = indek kesepakatan rater (Validator),
- s* = skor yang ditetapkan rater (Validator)
- c* = banyaknya kategori yang dapat dipilih rater (Validator)

\Kategori validitas mengikuti indeks kategori; jika:

- $V < 0.4$ , maka validitas lemah
- $0.4 \leq V \leq 0.8$ , maka vaeliditas sedang
- $V > 0.8$ , maka validitas tinggi

Data penelitian yang diperoleh dari lembar responden dan lembar observasi diolah dengan menggunakan uji proporsi [13] yaitu:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \dots\dots\dots 2$$

Dimana, P adalah proporsi, f adalah frekuensi siswa, dan N adalah jumlah responden. Kategori hasil observasi dan respon mahasiswa disesuaikan dengan rentang kategori berikut:

Tabel 1. Kategori respon mahasiswa dan kepraktisan e-modul

No	Rumus	Klasifikasi
1.	$\bar{X} > \bar{X}_t + 1,8 \times sbi$	Sangat Praktis
2.	$\bar{X}_t + 0,6 \times sbi < X \leq \bar{X}_t + 1,8 \times sbi$	Praktis
3.	$\bar{X}_t - 0,6 \times sbi < X \leq \bar{X}_t + 0,6 \times sbi$	Cukup Praktis
4.	$\bar{X}_t - 1,8 \times sbi < X \leq \bar{X}_t - 0,6 \times sbi$	Kurang Praktis
5.	$\bar{X} \leq \bar{X}_t - 1,8 \times sbi$	Sangat Kurang Praktis

Untuk pengujian keefektifan buku ajar fisika berbasis karakter dengan pendekatan kearifan local Kalimantan Barat terhadap hasil belajar siswa, digunakan kriteria ketuntasan hasil belajar (arifin, 2012), dimana jika nilai yang di proleh lebih besar sama dengan 75 dinyatakan lulus (tuntas) dan lebih kecil dari 75 dinyatakan tidak lulus (tidak tuntas). Buku ajar fisika berbasis karakter dengan pendekatan kearifan local Kalimantan Barat dinyatakan efektif jika kelulusan siswa SMA kelas X lebih besar dari 80% dari jumlah siswa.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian pengembangan buku ajar fisika berbasis karakter ini dilakukan dengan pendekatan kearifan local Kalimantan Barat. Kegiatan penelitian dimulai dari tahap observasi penelitian (research) dan pengembangan (development), pembuatan desain dan uji coba produk. Berdasarkan tujuan penelitian yaitu mengembangkan buku ajar fisika berbasis karakter dengan pendekatan kearifan local Kalimantan Barat yang memenuhi indicator valid, praktis, dan efektif. Standar penilaian dari ahli materi dan ahli media digunakan sebagai acuan layak atau tidaknya media yang digunakan. Sedangkan tingkat efektifitas media pembelajaran bergantung terhadap hasil uji coba yang telah diberikan terhadap pengguna buku ajar. Secara ringkas data hasil penelitian dan pengembangan adalah sebagai berikut:

1. Kelayakan Buku ajar

Sebelum produk di ujicobakan ke lapangan, produk di validasi terlebih dahulu untuk mengetahui kelayakan buku ajar. Validasi ini dilakukan agar produk buku ajar yang dikembangkan mendapatkan jaminan bahwa produk awal yang dikembangkan layak diujicobakan terhadap siswa. Validasi dilakukan oleh ahli materi, ahli penyajian, dan ahli kebahasaan. Validasi ahli materi berguna untuk mengantisipasi kesalahan materi, kekurangan materi, antisipasi saat ujicoba lapangan dan kesalahan konsep. Validasi ahli materi dilakukan agar produk yang dikembangkan tidak mengalami banyak kesalahan dan sesuai dengan kebutuhan siswa dilapangan. Validasi ahli penyajian dilakukan penilaian berdasarkan sudut pandang media yang tertuang di

dalam buku ajar. Validasi ini di lakukan agar buku ajar yang di kembangkan dapat di katakan layak dan dapat di ujitobakan terhadap siswa. Selain itu validasi ahli penyajian berguna untuk mengantisipasi ketidaksesuaian gambar, kekurangan gambar, tampilan buku ajar, desain buku ajar dan antisipasi saat di ujicoba di lapangan. Validasi ahli kebahasaan berguna untuk mengantisifasi kesalahan dalam tata tulis buku ajar, Bahasa yang ambigu, dan Bahasa sesuai dengan EYD. Setelah desain produk di selesaikan, desain produk tersebut dapat di serahkan kepada validator untuk di validasi dan di nilai kelayakannya.

Validator ahli materi, validator ahli penyajian, dan validator ahli Bahasa dilakukan oleh satu orang dosen yang ahli di bidang nya masing-masing. Validasi ahli media di lakukan dengan memberikan produk beserta lembar penilaian. Lembar penilaian berupa lembar validasi ahli materi dengan 18 butir soal, validasi ahli penyajian dengan 15 butir soal, dan validasi ahli Bahasa memuat 10 butir soal.

Proses penilaian ahli materi, ahli penyajian dan ahli Bahasa dilakukan sebanyak dua kali validasi. Setelah dilakukan validasi pada buku ajar dapat diketahui terdapat kekurangan serta perlu dilakukan perbaikan terhadap buku ajar fisika berbasis karakter dengan pendekatan kearifan local Kalimantan Barat yang dikembangkan. Berdasarkan penilaian ahli materi, ahli penyajian, dan ahli Bahasa didapatkan hasil rata-rata sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil rata-rata buku ajar berbasis karakter dengan pendekatan kearifan local Kalimantan Barat

No	Validator Ahli	Indeks V	Keterangan
1.	Materi	0,86	Validitas Tinggi
2.	Penyajian	0,87	Validitas Tinggi
3.	Bahasa	0,90	Validitas Tinggi
	Rata-rata	0,88	Validitas Tinggi

Berdasarkan tabel 2 diatas, maka dapat dilihat bahwa ketiga validator ahli memenuhi tingkat validitas tinggi. Karena rata-rata indek v memiliki nilai 0,88 dengan demikian dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan buku ajar fisika berbasis karakter dengan pendekatan kearifan local Kalimantan Barat memenuhi kreteria valid.

## 2. Kepraktisan Buku Ajar

Bentuk buku ajar yang telah memenuhi valid dan telah mengalami beberapa revisi tersebut dinyatakan dengan *prototype II*, selanjutnya buku ajar digunakan pada peoses pembelajaran sebagai bentuk uci coaba buku ajar. Uji coba dilaksanakan di beberapa sekolah SMA di Kalimantan Barat pada kelas X yang berjumlah 75 siswa. Hasil uji coba buku ajar merupakan gambaran dari komponen kepraktisan buku ajar. Data hasil kepraktisan buku ajar dapat dilihat pada tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Kategorisasi kepraktisan siswa terhadap buku ajar

Rentang	Kategori
$X > 94,98$	Sangat Praktis
$84,41 < X \leq 94,98$	Praktis
$73,85 < X \leq 84,41$	Cukup Praktis
$63,28 < X \leq 73,85$	Kurang Praktis
$X \leq 63,28$	Sangat Kurang Praktis

Tabel 3 diatas menunjukkan respon siswa terhadap buku ajar yang di ujitobakan. Berdasarkan tabel diatas, terdapat 62,67% dari 75 mahasiswa memberikan respon sangat praktis terhadap buku ajar dan sisanya 37,33% memberikan kategori praktis. Hal ini menunjukkan bahwa buku ajar fisika berbasis karakter dengan pendekatan kearifan local Kalimantan Barat memberikan dampak praktis terhadap siswa fisika di Kalimantan Barat.

### 3. Efektivitas Buku ajar

Berdasarkan uji statistik menggunakan SPSS, tabel output “Paired Sampel Test” diketahui nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,008. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan rata-rata antara hasil belajar pretest dengan nilai posttest. Hal ini berarti ada pengaruh penggunaan buku ajar fisika berbasis karakter dengan pendekatan kearifan local Kalimantan Barat terhadap hasil belajar siswa. Langkah selanjutnya, dilakukan uji N-Gain untuk mengetahui efektifitas buku yang dikembangkan. Hasilnya diperoleh Gain Score sebesar 82% yang berarti produk buku ajar yang dikembangkan efektif untuk mendukung proses pembelajaran dikelas.

Tahapan pengembangan buku ajar fisika berbasis karakter dengan pendekatan kearifan local Kalimantan Barat dimulai dari (1) tahap analysis terhadap capaian kompetensi dan karakteristik siswa tentang kapasitas belajarnya, pengetahuan, sikap, serta keterampilan; (2) tahap design perancangan dilakukan dengan kerangka acuan sebagai berikut: (a) untuk siapa pembelajaran dirancang? (siswa); (b) kemampuan apa yang di inginkan untuk dipelajari? (kompetensi); (c) bagaimana materi pelajaran atau keterampilan dapat dipelajari dengan baik? (strategi pembelajaran); (e) bagaimana menentukan tingkat penguasaan pelajaran yang sudah dicapai? (asesmen dan evaluasi); (3) tahap pengembangan berupa kegiatan menerjemahkan spesifikasi desain ke dalam bentuk fisik, sehingga kegiatan ini menghasilkan prototype produk pengembangan. Segala hal yang dilakukan pada tahap perancangan, yakni pemilihan materi sesuai dengan karakteristik siswa dan tuntutan dan evaluasi yang digunakan diwujudkan dalam prototype; (4) tahap implementasi hasil pengembangan yang diterapkan dalam pembelajaran untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kualitas pembelajaran yang meliputi keefektifan, kemenarikan dan efisiensi pembelajaran; dan (5) tahap yang meliputi evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif dilakukan untuk mengumpulkan data pada setiap tahapan yang digunakan untuk penyempurnaan dan evaluasi sumatif pada akhir program untuk mengetahui pengaruhnya terhadap hasil belajar peserta didik dan kualitas pembelajaran secara luas. Produk akhir dari pengembangan ini berupa buku ajar fisika berbasis karakter dengan pendekatan kearifan local Kalimantan Barat.

Selusi peningkatan krakter diri siswa tanpa meninggalkan identitas kedaerahnya dinyatakan dengan kearifan local. Menurut Fajarini (2014) kearifan lokal merupakan suatu pandangan hidup serta ilmu pengetahuan serta strategi kehidupan yang berupa aktivitas yang biasa dilakukan oleh masyarakat luas di suatu daerah dalam menangani masalah serta memenuhi kebutuhannya. Kearifan lokal merupakan suatu bentuk kecerdasan yang dihasilkan dalam kehidupan bermasyarakat pemilik dari kebudayaan tersebut. Sehingga, kearifan lokal adalah suatu pemikiran tentang hidup yang dilandasi budi baik yang dijadikan pandangan hidup berupa aktivitas dalam masyarakat lokal untuk memenuhi kebutuhan hidupnya [14]. Kearifan lokal selalu bersumber dari hidup masyarakat melalui pengalaman yang yang dialaminya [15] Pendidikan berintergrasi kearifan lokal adalah pendidikan yang mengajarkan peserta didik untuk mengenal sesuatu yang konkret dalam kehidupannya bermasyarakat.

Kearifan local yang menjadi tradisi di daerah akan lebih cepar terserap oleh siswa untuk berpikir, bertindak, dan bersikap sesuai dengan dengan tuntutan adat dan kebudayaan daerah setempat. Alternative pembelajaran karakter yang malah mengimpor dari luar sehingga kurang menyentuh aspek kejiwaan siswa yang berada pada wilayah yang ditargetkan. Karakter-karakter tersebut kurang bisa mengilmahami siswa karena bedanya budaya dan karakter setempat, maka

dengan kearifan local merupakan jawaban atas banyak pertanyaan tentang bagaimana mengatasi perilaku siswa dalam proses pembelajaran. Salah satu inovasi yang dapat dilakukan guru adalah membuat bahan ajar yang dapat meningkatkan motivasi peserta didik seperti menghadirkan kehidupan nyata atau sesuatu yang ada di lingkungan ke dalam pembelajaran [16]. Kekayaan atau potensi lokal daerah dapat dijadikan tema dalam mengembangkan bahan ajar adalah potensi lokal yang ada di sekitar siswa. Potensi local merupakan pembelajaran nyata yang mampu melayani masyarakat dalam memecahkan masalah lingkungan. Bahan ajar yang dikembangkan dengan tema potensi lokal dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya yaitu merancang pembelajaran berdasarkan potensi local sebagai sumber belajar yang dikemas dalam bentuk buku ajar.

Kegiatan di dalam buku ajar siswa berisi kegiatan yang mendukung kemampuan berpikir serta mengembangkan karakter dalam diri siswa melalui pengetahuan yang telah dimiliki oleh siswa dengan memanfaatkan berbagai sumber belajar sehingga pembelajaran lebih bermakna. Kegiatan yang terdapat dalam buku ajar terintegrasi dengan potensi lokal. Potensi lokal dapat menjadi tema yang menarik untuk pembelajaran serta dapat dijadikan sebuah permasalahan [17]. Hal itu sejalan dengan penelitian oleh [18] jika siswa diberikan permasalahan, keingintahuan mereka untuk mencari solusi permasalahan akan meningkat seiring dengan tingkat permasalahan. Penggunaan potensi lokal dalam pembelajaran dapat meningkatkan *curiosity* (rasa ingin tahu) siswa SMA. Potensi local yang diintegrasikan dalam pembelajaran dapat menumbuhkan karakter siswa untuk lebih menghargai budaya maupun sumber daya yang berada di lingkungan sekitarnya.

Integrasi potensi lokal dalam pembelajaran juga dilakukan oleh [19] yang menyatakan bahwa pembelajaran dengan potensi local membantu peserta didik belajar secara kontekstual dan mendapatkan pengalaman belajar secara langsung. Lembar kerja peserta didik terintegrasi potensi lokal di Pulau Nias dapat menarik perhatian peserta didik dalam pembelajaran serta memberikan wawasan dan pengalaman baru kepada peserta didik karena materi yang disajikan berkaitan dengan potensi lokal Nias.

Peningkatan pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari dapat diukur menggunakan *score post test*. Pengukuran pemahaman ini dilakukan dengan tes *essay* dengan 5 butir soal. Dari pengukuran pemahaman siswa pada materi diperoleh skor ketuntasan klasikal sebesar 70% dengan kriteria sangat baik. Pemakaian buku ajar dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa. Penggunaan buku ajar pada tahap orientasi pembelajaran akan sangat membantu keefektifan proses pembelajaran dan penyampaian pesan dan isi pelajaran pada saat itu. Selain membangkitkan motivasi dan minat siswa, buku ajar juga dapat membantu siswa meningkatkan pemahaman, menyajikan data dengan menarik dan terpercaya, memudahkan penafsiran data dan mendapatkan informasi baru.

Pemanfaatan buku ajar dalam pembelajaran ini secara signifikan efektif dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Integrasi teknologi dan informasi dalam proses pembelajaran sebenarnya tergantung pada pribadi masing-masing siswa. Namun demikian, jika guru mampu menghadirkan konsep belajar yang menarik maka akan mampu memotivasi siswa untuk menggunakannya. Potensi buku ajar sangat bermanfaat untuk meningkatkan skill masing-masing individu. Siswa akan terlatih menggunakan buku ajar untuk belajar dan berkomunikasi secara positif. Penelitian lain juga menyebutkan bahwa pemanfaatan buku ajar lebih efektif daripada pembelajaran dengan tetap muka biasa secara konvensional serta mampu meningkatkan hasil belajarnya [20]. Buku ajar yang nyatanya dapat meningkatkan interaksi antar individu secara langsung, berdampak pada terjalannya komunikasi yang baik antar siswa melalui pembelajaran. Kerjasama antar siswa juga meningkat [21].

Kearifan lokal merupakan bagian dari budaya yang ada di masyarakat. Salah satu kearifan lokal yang diambil berasal dari kota Pontianak Kalimantan Barat adalah Meriam Karbit. Meriam Karbit merupakan alat utama yang dimainkan sebagai penanda telah datangnya bulan Ramadhan sampai

menjelang hari Raya Idul Fitri atau lebaran bagi Suku Melayu yang bermukim di Pontianak. Tradisi ini dimulai tahun 1771 dan telah menjadi identitas masyarakat melayu pontianak. Sejarah meriam karbit terkait dengan berdirinya kota Pontianak berbentuk Kesultanan Pontianak dengan raja pertamanya adalah Syarif Abdrrahman Al Qadrie. Suara ledakan meriam karbit sangat keras bisa menggetarkan bangunan yang dekat. Meriam karbit terbuat dari kayu besar berdiameter 50 cm - 80 cm dan panjang antara 4-7 meter yang dilubangi di tengahnya. Batang kayu yang sudah berlobang di tengahnya diisi air dan dimasukkan karbit sebagai mesiuinya. Karbit yang bereaksi dengan air akan menghasilkan gas yang jika dinyalakan dengan api akan menghasilkan ledakan. Jika meriam berdiameter 50-80 cm, maka untuk sekali ledakan memerlukan 3-5 ons karbit. Suara akan lebih keras jika karbit massa karbit yang digunakan semakin besar.

Integrasi nilai-nilai kearifan lokal dalam proses pembelajaran terkait dengan penanaman semangat nasionalisme dan karakter siswa. Hal ini bertujuan agar budaya-budaya daerah tidak hilang dan tetap bisa dilestarikan sebagai bagian dari budaya nasional. guru dapat mengambil contoh kearifan budaya lokal tetapi tetap dikaitkan dan dibahas secara keilmuan. Sebagai contoh penggunaan Meriam Karbit yang dibahas secara konsep fisika. Tujuan lain penanaman nilai kearifan budaya lokal mampu mendidik siswa untuk selalu dekat dengan lingkungan dan permasalahan sehari-hari.

Perkembangan zaman, teknologi dan informasi merupakan faktor utama hilangnya budaya lokal. Banyak generasi muda yang mulai melupakan budaya daerahnya dan beralih ke budaya maupun teknologi modern seperti smartphone dan lainnya. Berdasarkan hal tersebut, peran guru harus mampu memfasilitasi antara perkembangan teknologi dengan tetap tidak meninggalkan budaya daerah [22]. Proses pembelajaran menjadi lebih variatif dan tidak membosankan. Sehingga materi yang diberikan akan terserap dan mudah dipahami oleh siswa. Banyak cara yang dapat ditempuh guru dalam mengintegrasikan muatan kearifan budaya lokal dalam pembelajaran. Salah satunya melalui pembelajaran dikelas. Terbukanya inovasi pedagogik berbasis kearifan lokal, dapat memotivasi siswa untuk belajar sesuai dengan tradisinya sendiri, sehingga tidak lepas dari budaya yang berlaku dalam sistem sosialnya [23].

Konsep kimiawi yang terdapat dalam meriam karbit dapat dijelaskan sebagai berikut. Secara kimia, karbit berupa kristal rhombies berwarna abu-abu dipergunakan untuk pengelasan, pabrik gas asetilin dengan rumus kimia  $CaC_2$ . Dalam bentuk padat tidak berbahaya tetapi bila bercampur air/uap air akan menimbulkan gas ASETYLEN yang mudah terbakar dan meledak. Secara kimia reaksi yang terjadi sebagai berikut:



Dan pada saat letusan gas asetilen terdapat reaksi



Berdasarkan reaksi (1), kalsium karbida ( $CaC_2$ ) sebelum direaksikan dengan air ( $H_2O$ ) tidak menghasilkan reaksi apapun. Namun ketika kalsium karbida direaksikan dengan air, maka akan terjadi pemuaiian yang menghasilkan gas asetilen ( $C_2H_2$ ). Produksi gas asetilen dengan pencampuran  $C_2H_2$  dengan air yang di masukkan ke dalam meriam yang terbuat dari bambu yang di tutup, menimbulkan pengembangan pada bagian dalam bambu karna terdapat gas yang telah bereaksi di dalamnya. Molekul-molekul gas tersebut bergerak kesegala arah dengan kecepatan yang tinggi dan saling bertumbukan dengan dinding meriam sehingga tekanan didalam meriam semakin besar. Ketika disulut menggunakan api, maka reaksi yang terjadi seperti persamaan (2). Letusan yang terjadi akan membentuk karbondioksida, air, dan panas. Semakin banyak campuran kalsium karbida dan air yang dimasukkan kedalam meriam yang terbuat dari kayu, ledakan yang dihasilkan akan semakin besar.

Secara fisika, mahasiswa bisa belajar tentang konsep tumbukan. Pada ledakan Meriam Karbit, termasuk konsep tumbukan tidak lenting sama sekali ( $e=0$ ). Maka berlaku hukum kekekalan momentum:

$$mv = m_1 v_1' + m_2 v_2' \dots\dots\dots 5$$

Berdasarkan persamaan 3, ketika terjadi ledakan Meriam Karbit maka massa zat sebelum tumbukan lebih besar daripada setelah tumbukan. Sedangkan kecepatan zat sebelum ledakan lebih kecil dibanding kecepatan zat setelah tumbukan. Oleh karena itu, energi kinetik zat setelah ledakan juga lebih besar. Energi kinetik zat yang dihasilkan ini menyebabkan getaran-getaran partikel zat diudara. Sehingga energi dari getaran ini menimbulkan energi bunyi yang lebih besar. Jika variable massa ditingkatkan, maka energi bunyi yang dihasilkan juga semakin besar.

## **KESIMPULAN**

Langkah-langkah pengembangan buku ajar fisika berbasis karakter dengan pendekatan kearifan local Kalimantan Barat dilakukan dengan prosedur pengembangan Research and Development (R&D) dengan model tahapan 4D yaitu: (1) define (Pendefinisian) yang terdiri dari analisis awal-akhir, analisis tujuan, analisis peserta didik, dan analisis materi, (2) Design (Perancangan) yang terdiri dari validasi ahli dan uji coba lapangan, dan (4) Disseminate (penyebaran) buku ajar ini disosialisasikan kepada siswa SMA di Kalimantan Barat. Kategori kevalidan, kepraktisan, serta keefektifan menunjukkan bahwa buku ajar fisika berbasis karakter dengan pendekatan kearifan local Kalimantan Barat memenuhi kriteria valid, paraktis, dan efektif.

## **References**

- [1] Depdiknas, Materi Sosialisasi dan Pelatihan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) SMP, Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, 2007.
- [2] Trianto, Model Pembelajaran Terpadu dalam Teori Praktek, Jakrta: Prestasi Pustaka, 2007.
- [3] U. C. Ramnarain, "An Analysis of Sout African Grade 9 Natural science textbooks for their representation of nature of science," *Internasional Journal of Science Education*, vol. 35, no. 3, pp. 531-549, 2016.
- [4] A. & B. J. Rehmet, "Technology Integration in a Science Classroom: Preservice Teachers'Perceptions," *J. Sci. Educ. Technol*, vol. 23, no. 2, pp. 744-755, 2014.
- [5] S. R. K. & C. S. e. a. Sotiriou, "Introducing Large-Scale Innovation In School," *J.Sci. Educ. Technol*, vol. 67, no. 3, pp. 50-62, 2016.
- [6] H. Morris, "Socioscientific Issues and Multidisciplinarity in School Science Textbooks," *Internasional Journal of Science Education*, vol. 36, no. 7, pp. 1137-1158, 2014.
- [7] Suparwoto, "Aspek Kearifan Lokal untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Fisika," in *Pertemuan Ilmiah XXV HFI Jateng dan DIY*, Semarang, 2012.
- [8] B. & L. Rubini, "Basic Natural Science Contribution for Scientifik Attitude Development and Value of life," *Internatonal Journal of Science and Research*, vol. 2, no. 5, pp. 465-468, 2013.
- [9] H. Bakri, "Conflict Resolution toward Local Wisdom Approach of Pela Gandong in Ambon City," *Jurnal magister Ilmu Politik Universitas Hasanuddin*, vol. 1, no. 1, pp. 51-60, 2015.
- [10] E. Ekawati, "A Model of Scientific attitudes assessment by observation in physics

- learning based scientific approach: case study of dynamic fluid topic in high school," in *Journal of Physics: Conf. Series* 795, Solo, 2017.
- [11] C. Scott, *The Futures Learning 2: What kind of Learning for 21st century?*, Paris: UNESCO Education Research and Foresight, 2015.
- [12] H. Retnawati, *validitas Reliabilitas dan Karakteristik Butir (Panduan untuk Peneliti Mahasiswa dan Psikometrian)*, Yogyakarta: Parama Publishing, 2016.
- [13] A. Sudijono, *Pengantar Statistik*, Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2010.
- [14] D. H. S. & M. M. Oktaviana, "Pengembangan Modul Fisika Berintegrasi Kearifan Lokal Membuat Minyak Lala untuk Melatih karakter Sanggam," *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, vol. 5, no. 3, pp. 272-285, 2017.
- [15] N. L. S. S. & S. S. Makhmudah, "Pengembangan Modul Fisika Berbasis Kearifan Lokal Permainan Tradisional Kalimantan Tengah Pada Meteri Momentum dan Impuls," *Jurnal Pembelajaran Fisika*, vol. 5, no. 2, pp. 99-107, 2019.
- [16] K. & S. I. Tamimiya, "Potensi Lokal Gunung Ijen untuk pemahaman konsep dan berpikir kreatif pengurangan resiko bencana," *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, vol. 5, no. 1, pp. 111-128, 2019.
- [17] M. & W. I. Faudati, "Web-Lembar Kerja Peserta Didik IPA terintegrasi potensi local pabrik gula untuk meningkatkan rasa ingin tahu peserta didik," *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, vol. 5, no. 1, pp. 98-108, 2019.
- [18] G. & J. H. L. Pluck, "Stimulating curiosity to enhance learning," *GESJ: Education Science and Psychology*, vol. 2, no. 19, pp. 744-755, 2012.
- [19] A. Anisa, "Meningkatkan Keterampilan Peserta Didik melalui pembelajaran IPA berbasis kearifan lokal Jepara," *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, vol. 3, no. 1, pp. 87-96, 2017.
- [20] I. L. & S. S. E. Martiningsih, "Development of module based on Scientific Contextual Additive Material to Increase Learning Outcomes and Science Process Skills in Junior High School," *Journal of Innovative Science Education*, vol. 36, no. 7, pp. 372-381, 2019.
- [21] D. m. J. K. C. J. M. & O. L. B. Getuno, "Effects of an E-Learning Module an Students Attitudes in an Electronics Class," *Journal of Education and Practice*, vol. 6, no. 36, pp. 80-86, 2015.
- [22] R. R. & M. T. Darojah, "The Local Culture value of "Perdikan Cahyana" as a Source of Instructional material for Elementary Students," *International Journal Of Multicultural and Multireligius Understanding*, vol. 5, no. 2, pp. 69-78, 2018.
- [23] E. T. P. B. A. & P. H. Sulisty, "Integrasi Budaya jawa pada Pengembangan Bahan Ajar Bumi dan Alam Semesta," *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, vol. 10, no. 1, pp. 99-106, 2014.