



**DISERTASI**

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR SAINS INTERAKTIF  
UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA  
SEKOLAH DASAR**

**DEVELOPMENT OF INTERACTIVE SCIENCE  
TEACHING MATERIALS TO IMPROVE SCIENCE  
LITERACY OF ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS**

*Diajukan kepada Program Studi Ilmu Pendidikan  
Program Pasca Sarjana untuk memenuhi  
salah satu syarat memperoleh gelar Doktor*

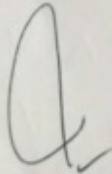
**MUHAMMAD IRFAN  
161061701014**

**PROGRAM STUDI ILMU PENDIDIKAN  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR  
2022**

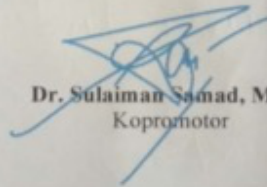
**LEMBAR PENGESAHAN**

Judul : Pengembangan Bahan Ajar Sains Interaktif untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar  
Nama : Muhammad Irfan  
Nomor Pokok : 161061701014  
Program Studi : Ilmu Pendidikan

Menyetujui,



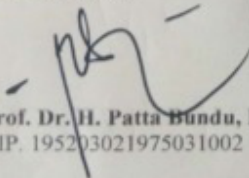
**Prof. Dr. H. Ismail Tolla, M.Pd**  
Promotor



**Dr. Sulaiman Samad, M.Si**  
Kopromotor

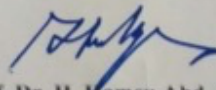
Mengetahui,

Ketua  
Program Studi  
Ilmu Pendidikan



**Prof. Dr. H. Patta Bundu, M.Ed.**  
NIP. 195203021975031002

Direktur  
Program Pascasarjana  
Universitas Negeri Makassar



**Prof. Dr. H. Hamsu Abd. Gani, M.Pd**  
NIP. 196012311985031029

## PRAKATA

*Bismillahirrahmaanirrahiim*

*Alhamdulillah Rabbil Alamin.* Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah SWT serta shalawat kepada Rasulullah SAW, dengan izin dan karunia yang selalu dicurahkan oleh Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian disertasi ini. Oleh karena itu, tiada ungkapan yang pantas penulis ungkapkan dalam mengawali prakata ini selain rasa syukur atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang tercurah kepada penulis.

Beragam dukungan dan bantuan penulis peroleh sehingga penelitian ini dapat berwujud menjadi disertasi. Penulis dengan segala kerendahan hati menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan doa untuk kesuksesan penulis.

Ucapan terima kasih yang pertama penulis haturkan kepada Prof. Dr. H. Ismail Tolla, M.Pd. selaku promotor, dan Dr. Sulaiman Samad, M.Si, selaku kopromotor. Kepakaran yang dimiliki promotor dan kopromotor penulis menjadi penuntun dalam menyelesaikan tahapan demi tahapan metodologis pengembangan produk penelitian disertasi ini. Perhatian serta keikhlasan membaca dan mengoreksi secara keseluruhan dan memberi koreksi laporan disertasi ini. Kepedulian yang diberikan dengan senantiasa bertanya kabar dan kemajuan penelitian senantiasa menjadi penyemangat penulis dalam menghadapi beragam tantangan studi dan penyelesaian disertasi ini. Segala perhatian, kepedulian, dan bimbingan yang penuh ketulusan dari beliau selama proses penulisan disertasi ini telah mengajarkan penulis memahami wujud kerendahatian.

Ucapan terima kasih dan penghargaan penulis juga persembahkan kepada:

1. Prof. Dr. Ir. H. Husain Syam, M.TP.,IPU.,ASEAN.Eng. selaku Rektor Universitas Negeri Makassar,
2. Prof. Dr. H. Hamsu Abdul Gani, M.Pd., selaku Direktur, Dr. Sulaiman Samad, M.Si., selaku Asisten Direktur I, Prof. Dr. Baso Jabu, M.Hum., selaku Asisten Direktur II, dan Prof. Dr. Anshari, M.Hum., selaku Asisten Direktur III pada Program Pascasarjana Universitas Negeri Makassar.
3. Prof. Dr. H. Patta Bundu, M.Ed, selaku Ketua Program Studi S-3 Ilmu Pendidikan, Program Pascasarjana Universitas Negeri Makassar yang senantiasa memberikan semangat dan dorongan kepada penulis untuk menyelesaikan studi.
4. Prof. Dr. H. M. Arifin Ahmad, MA., telah memberikan semangat, dorongan arahan selama menjabat sebagai Ketua Program Studi S-3 Ilmu Pendidikan UNM sebelumnya.

5. Dekan Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Makassar, Ketua dan Sekretaris Jurusan dan Kepala Laboratorium Pendidikan Guru Sekolah Dasar Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Makassar serta rekan-rekan dosen Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Makassar yang senantiasa terus memotivasi penulis untuk sampai pada tahap ini.
6. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Ilmu Pendidikan PPs UNM, terkhusus Angkatan 2016 atas kerjasama serta bantuan dan motivasi selama ini kepada penulis.

Ucapan terima kasih penulis juga sampaikan tim penguji yang telah memberikan komentar, kritik, dan saran selama proses penyempurnaan disertai sehingga disertai yang dihasilkan lebih baik dan terhindarkan dari kekeliruan metodologis dan substansial.

Pada kesempatan ini, penulis secara istimewa berterima kasih yang tidak terhingga kepada kedua orang tua penulis yaitu Alm. Jamaluddin S. dan Hj. Nujriah, yang telah melahirkan dan memberikan kasih sayang serta mendidik dengan penuh kesabaran dan kebijaksanaan serta doa yang tak henti-hentinya dipanjatkan untuk kesuksesan penulis hingga bisa sampai sekarang ini. Demikian juga untuk kedua mertua penulis, Alm. Drs. Syachruddin dan Alm. Hj. St. Safiah, yang senantiasa mengajarkan dan membimbing penulis dan keluarga dalam memaknai hidup ini. Terkhusus kepada istri tercinta Syahrani, S.Pd., dan Ananda Muhammad Rakha Aqilah, Muhammad Rasya Athayya, Muhammad Rayyan Athallah yang selalu sabar, tabah dan setia mendampingi penulis baik dalam suka maupun duka. Kepada saudara-saudaraku dan saudara ipar tercinta, terima kasih atas perhatian, dukungan dan doanya.

Akhirnya dengan penuh ketulusan hati seraya berdoa semoga semua pihak yang telah memberi andil dalam proses studi penulis dan penelitian penulis baik yang disebutkan maupun yang tidak sempat disebutkan mendapat berkah dan perlindungan dari Allah Swt. Amin.

Makassar, 2022

**Muhammad Irfan**

## ABSTRAK

**MUHAMMAD IRFAN.** Pengembangan Bahan Ajar Sains Interaktif Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar, (dibimbing oleh Promotor H. Ismail Tolla dan Kopromotor Sulaiman Samad)

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development (R & D)* yang bertujuan untuk: (1) mengetahui kebutuhan pengembangan bahan ajar interaktif untuk meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar, (2) mengetahui bentuk/prototipe bahan ajar interaktif untuk meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar, (3) mengetahui tingkat kevalidan, kepraktisan dan efektifitas bahan ajar interaktif untuk meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar. Jenis penelitian ini adalah *Research and Development* dengan mengadopsi model yang dikembangkan oleh Alessi dan Trollip. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan kuesioner, wawancara, observasi, lembar penilaian kelayakan, dan kepraktisan. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan statistik kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dibutuhkan bahan ajar interaktif untuk meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar. Hasil uji ahli dan kepraktisan terhadap prototipe bahan ajar interaktif untuk meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar menunjukkan penilaian yang berkategori sangat valid/sangat layak/dan sangat praktis. Hasil uji efektivitas menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok sebelum dan sesudah diterapkan bahan ajar interaktif untuk meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar. Hal ini dapat disimpulkan bahwa bahan ajar interaktif yang dikembangkan sangat valid, praktis dan efektif untuk meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar.

Kata kunci: Bahan ajar interaktif, Literasi Sains, Siswa sekolah dasar

## ABSTRACT

**MUHAMMAD IRFAN.** *Development of Interactive Science Teaching Materials to Improve Science Literacy of Elementary School Students, (supervised by Promoter H. Ismail Tolla and Co-promoter Sulaiman Samad)*

*This research is a Research and Development (R & D) research which aims to: (1) find out the need for developing interactive teaching materials to improve elementary school students' scientific literacy, (2) develop the prototype of interactive teaching materials to improve elementary school students' scientific literacy, (3) determine the level of validity, practicality and effectiveness of the developed interactive teaching materials to improve scientific literacy of elementary school students. The research employed Research and Development (R & D) by adopting Alessi and Trollip's model. Data was collected using questionnaires, interviews, observations, and feasibility and practicality assessment tool. The collected data were then analyzed with qualitative and quantitative analysis. The first result showed that there is a high need for interactive teaching materials to improve the scientific literacy of elementary school students. The second result revealed that the developed prototype of interactive teaching materials is applicable to improve elementary school students' scientific literacy which was based on the significance difference found before and after the application of the prototype in the trial group. Last, the validity and practicality test fell into the category of a high validity and practicality. In summary, it can be concluded that the developed interactive teaching materials prototype is valid, practical and effective to improve the scientific literacy of elementary school students.*

*Keywords: Interactive teaching materials, Science Literacy, Elementary school students*

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>II</b>
<b>PRAKATA.....</b>	<b>Iii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>IV</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>VI</b>
<b>I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A.    LATAR BELAKANG .....	1
B.    RUMUSAN MASALAH .....	3
C.    TUJUAN PENELITIAN .....	4
D.    MANFAAT PENELITIAN.....	4
E.    SPESIFIKASI PRODUK YANG DIKEMBANGKAN .....	5
<b>II. KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
A.    BAHAN AJAR INTERAKTIF .....	6
B.    TEORI YANG MELANDASI PENGEMBANGAN BAHAN AJAR INTERAKTIF .....	13
C.    LITERASI SAINS.....	15
D.    HASIL PENELITIAN YANG RELEVAN.....	16
E.    KERANGKA KONSEPTUAL .....	18
<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
A.    JENIS PENELITIAN .....	19
B.    LOKASI DAN SUBJEK PENELITIAN .....	19
C.    PROSEDUR PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN .....	20
D.    TEKNIK PENGUMPULAN DATA.....	22
E.    TEKNIK ANALISIS DATA .....	23
<b>IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>26</b>
A.    HASIL PENELITIAN .....	26
B.    PEMBAHASAN .....	35
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>41</b>
A.    SIMPULAN .....	41
B.    SARAN.....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>43</b>

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Mata pelajaran IPA merupakan salah satu mata pelajaran yang menduduki peranan penting dalam pendidikan hal ini dikarenakan sains dapat menjadi bekal bagi siswa dalam menghadapi berbagai tantangan di era global. Oleh karena itu, diperlukan cara pembelajaran yang dapat menyiapkan siswa untuk memiliki kompetensi yang baik dan melek sains serta teknologi, mampu berpikir logis, kritis, kreatif, berargumentasi secara benar, dapat berkomunikasi serta berkolaborasi.

Melek sains dapat diistilahkan sebagai kemampuan literasi sains yaitu kemampuan untuk memahami sains, mengkomunikasikan sains (lisan maupun tulisan), serta menerapkan kemampuan sains untuk memecahkan masalah sehingga memiliki sikap dan kepekaan yang tinggi terhadap diri dan lingkungannya dalam mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan-pertimbangan sains. Pada kenyataannya literasi sains siswa Indonesia masih rendah. Selama hampir 20 tahun terakhir sejak dirilis oleh PISA, literasi sains Indonesia tidak mengalami peningkatan yang signifikan. Skor literasi sains siswa berkisar antara 393 tahun 2000 sampai 396 tahun 2018.

Salah satu faktor yang mempengaruhi rendahnya literasi sains adalah pembelajaran Sains masih menekankan pada tingkat hafalan (Permanasari, 2010). Selain itu, aspek literasi sains belum terfasilitasi di dalam rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) (Alam, Utari, & Karim, 2015). Faktor yang lain adalah buku ajar IPA yang digunakan menunjukkan ketidakseimbangan proporsi kategori literasi sains (Yuliyanti & Rusilowati, 2014) (Maturradiyah & Rusilawati, 2015), dan instrumen evaluasi berbasis literasi sains perlu untuk dikembangkan agar siswa dapat terbiasa dengan pemecahan masalah berdasarkan literasi sains. Desain pembelajaran sangat menentukan perkembangan literasi sains siswa.

Di Indonesia, literasi sains dalam pembelajaran IPA sebagian besar masih terbatas pada materi buku ajar atau teks saja dari pada melakukan pembelajaran langsung. Stake & Easley (Aqil, 2018) menyatakan bahwa buku pelajaran digunakan oleh 90% dari semua guru sains dan 90% dari alokasi waktu pembelajaran. Pengetahuan dan penerapan literasi sains yang hanya mengandalkan buku ajar atau



teks (tekstual) belum sepenuhnya menyentuh jiwa siswa, akibatnya pelajaran menjadi membosankan dan siswa kurang memahami materi pelajaran dalam konteks kehidupan.

Untuk memfasilitasi belajar siswa agar literasi sains dapat berkembang dengan baik dan menghubungkannya dengan kebutuhan kompetensi abad 21 yang berbasis pada digitalisasi dalam pembelajaran, maka sangat penting mengembangkan bahan ajar yang dapat mawadahi kebutuhan tersebut, penggunaan media pembelajaran merupakan salah satu alternatif dalam proses pengembangan pembelajaran untuk menjadi lebih baik. Samsudin, A., dkk (2016), menekankan pentingnya media sebagai alat untuk merangsang proses belajar.

Melalui penggunaan media pembelajaran yang dipadukan, siswa secara mandiri lebih dapat memahami materi-materi tertentu yang terkesan abstrak dan tidak mudah divisualisasikan. Selain itu, diharapkan siswa SD termotivasi dan mampu berperan aktif pada pembelajaran di kelas. Kuswanto J. (2019) juga menekankan bahwa salah satu solusi yang dipandang tepat untuk mewujudkan belajar yang bermakna adalah dengan menerapkan teknologi informasi sebagai media pembelajaran yang memberi kesempatan pada siswa untuk belajar secara mandiri melalui bahan ajar yang diprogram secara interaktif.

Aplikasi bahan ajar yang interaktif dalam pembelajaran merupakan salah satu bentuk inovasi (produk teknologi) dalam pendidikan. Hal ini akan berdampak pada penerima atau pengguna inovasi tersebut, yaitu stake holder pendidikan diantaranya siswa.

Permendikbud No. 37 tahun 2018 Tentang perubahan atas peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan nomor 24 tahun 2016 tentang kompetensi inti dan kompetensidasar pelajaran pada kurikulum 2013 pada pendidikan dasar dan pendidikan menengah pada pasal 2A mengemukakan bahwa “muatan informatika pada Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah (SD/MI) dapat digunakan sebagai alat pembelajaran dan/atau dipelajari melalui ekstrakurikuler dan/atau muatan lokal”. Berdasarkan hal tersebut maka perlu kiranya guru sekolah dasar menjadikan teknologi informasi berupa HP, laptop sebagai alat penunjang dalam kegiatan pembelajaran termasuk dalam mengembangkan dan menggunakan bahan ajar interaktif sehingga keingintahuan anak dan bahkan kemampuan anak tersebut dapat

diarahkan untuk menggunakan TIK yang lebih bijaksana dan berdaya guna.

Sejatinya bahan ajar yang interaktif diharapkan dapat membelajarkan siswa dengan baik serta mencapai tujuan pembelajaran. Bahan ajar bukan hanya yang digunakan oleh guru melalui proses pembelajaran tetapi juga bahan ajar yang membantu siswa agar menjadi pembelajar mandiri. Bahan ajar dapat menstimulasi siswa melalui proses kegiatan pembelajaran, tugas dan alat evaluasi untuk mencapai kompetensi dan keterampilan lainnya. Persoalan mengembangkan isi dan bahan pelajaran serta bagaimana cara belajar siswa bukanlah proses yang sederhana.

Laporan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Depdiknas (2006) dikemukakan bahwa masalah penting yang sering dihadapi guru dalam kegiatan pembelajaran adalah memilih atau menentukan materi pembelajaran atau bahan ajar yang tepat dalam rangka membantu siswa mencapai kompetensi. Kenyataan ini disebabkan karena dalam pedoman kurikulum atau silabus, materi bahan ajarnya hanya dituliskan secara garis besar dalam bentuk “materi pokok”. Selanjutnya, tugas gurulah untuk kemudian menjabarkan materi pokok tersebut sehingga menjadi bahan ajar yang lengkap. Masalah lain yang dihadapi oleh guru ialah terkait dengan bagaimana cara memanfaatkan bahan ajar. Pemanfaatan yang dimaksud ditinjau dari dua sudut pandang yaitu bagaimana cara guru mengajarkannya, dan bagaimana cara siswa mempelajarinya (Aditia & Muspiroh, 2013).

Berdasarkan paparan tadi, penulis mengembangkan bahan ajar untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa, yaitu bahan ajar sains interaktif untuk meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar.

## **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah penelitian adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana gambaran kebutuhan siswa terhadap bahan ajar sains interaktif dalam meningkatkan literasi sains siswa di Sekolah Dasar?
2. Bagaimana bentuk prototipe bahan ajar sains interaktif dalam meningkatkan literasi sains siswa di Sekolah Dasar?
3. Bagaimana kevalidan bahan ajar sains interaktif dalam meningkatkan literasi sains siswa di Sekolah Dasar?

4. Bagaimana kepraktisan bahan ajar sains interaktif dalam meningkatkan literasi sains siswa di Sekolah Dasar?
5. Bagaimana efektifitas bahan ajar sains interaktif dalam meningkatkan literasi sains siswa di Sekolah Dasar?

### **C. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. mengetahui gambaran kebutuhan bahan ajar sains interaktif dalam meningkatkan literasi sains siswa di Sekolah Dasar
2. menghasilkan prototipe bahan ajar sains interaktif dalam meningkatkan literasi sains siswa di Sekolah Dasar
3. mengetahui kevalidan bahan ajar sains interaktif yang telah dikembangkan untuk meningkatkan literasi sains siswa di Sekolah Dasar.
4. mengetahui kepraktisan bahan ajar sains interaktif yang telah dikembangkan untuk meningkatkan literasi sains siswa di Sekolah Dasar.
5. mengetahui keefektifan penggunaan bahan ajar sains interaktif yang telah dikembangkan untuk meningkatkan literasi sains siswa di Sekolah Dasar

### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### **1. Manfaat teoretis**

Bahan ajar interaktif untuk meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar ini merupakan suatu gagasan yang diharapkan dapat menambah dan memperkaya khazanah pengetahuan terkait bahan ajar interaktif yang dapat meningkatkan literasi sains siswa di SD

#### **2. Manfaat praktis**

- a. Bahan ajar interaktif yang dikembangkan dapat membantu guru dalam mengoptimalkan pembelajaran IPA untuk meningkatkan literasi sains siswa SD.
- b. Bahan ajar pembelajaran yang dikembangkan dapat dijadikan acuan atau pedoman praktis bagi guru dan siswa SD dalam rangka meningkatkan kualitas pembelajaran IPA di SD.
- c. Hasil penelitian ini menjadi referensi dan dapat digunakan sebagai pijakan empirik untuk melakukan penelitian yang lebih lanjut pada bidang pengembangan sama

### **E. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan**

Adapun spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Produk bahan ajar sains interaktif dikembangkan untuk siswa SD yang terdiri dari komponen digital yang mengkombinasikan beberapa konten text, gambar, animasi, dan video pada bagian materi, serta adanya prinsip pembelajaran sains SD berupa langkah-langkah pendekatan saintifik pada bagian aktivitas belajar siswa.
2. Produk bahan ajar sains interaktif memiliki komponen berikut yakni halaman sampul, kata pengantar, daftar isi, isi pada tiap kegiatan pembelajaran (tujuan pembelajaran, uraian materi, rangkuman, latihan soal, kunci jawaban/pembahasan soal, daftar referensi), uji kompetensi yang dilengkapi kunci jawaban.
3. Bahan ajar sains interaktif dikemas menggunakan Compact Disk (CD) serta online/offline dilengkapi dengan buku petunjuk penggunaan.
4. Produk bahan ajar sains interaktif ini dikembangkan menggunakan software Kvisoft Flipbook Maker4 Pro, geogebra, Microsoft Word, Adobe Flash CS6, Adobe Illustrator, Camtasia, dan Ispring Suite 7
5. Semua konten pada aplikasi bahan ajar sains interaktif dapat dijalankan secara offline dan merupakan aplikasi yang berdiri sendiri (.exe dan .html).
6. Produk bahan ajar sains interaktif dapat dijalankan pada spesifikasi minimal: sistem operasi windows XP (32-bit/64-bit), RAM minimal 2 GB, Intel core 2 Duo.

## II. KAJIAN PUSTAKA

### A. Bahan Ajar Interaktif

Bahan ajar merupakan salah satu bagian penting dalam proses pembelajaran. Dick et al., (2009) mengemukakan bahwa “instructional material contain the conten either written, mediated, or facilitated by an instructor that a student as use to achieve the objective also include information thet the learners will use to guide the progress”. Ungkapan tersebut dapat diartikan bahwa bahan ajar berisi konten yang perlu dipelajari oleh siswa baik berbentuk cetak atau yang difasilitasi oleh pengajar untuk mencapai tujuan tertentu. Opara and Oguzor (2011) mengungkapkan bahwa instructional materials are the audio visual materials (software/hardware) which can be used as alternative channels of communication in the teaching-learning process. Bahan ajar merupakan sumber belajar berupa visual maupun audiovisual yang dapat digunakan sebagai saluran alternatif pada komunikasi di dalam proses pembelajaran.

Bahan ajar merupakan salah satu faktor pendukung sangat penting dalam pembelajaran. Penggunaan bahan ajar dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Effiong & Igiri, 2015). Bahan Ajar adalah semua bahan termasuk instrumen dan sumber daya yang membantu guru dalam mewujudkan tujuannya dalam proses belajar-mengajar. Ini termasuk buku teks, bagan, LKS dll (Ifeoma, 2013). Lebih lanjut Mudlofir, (2012) berpendapat bahwa bahan ajar adalah seperangkat materi yang disusun secara hirarki baik berupa bahan tertulis maupun tidak tertulis yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Menurut Finch and Crunkilton, (1999), bahan ajar adalah suatu sumber yang dapat membantu guru dalam mengubah perilaku siswa

Menurut Pannen, (1996), bahan ajar adalah bahan-bahan atau materi pelajaran yang disusun secara sistematis, yang digunakan guru dan siswa dalam proses pembelajaran. Selanjutnya, bahan ajar menurut Depdikbud (2008:6) juga mendefinisikan bahan ajar sebagai segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru dan siswa dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Depdikbud menambahkan bahwa bahan ajar itu bisa tertulis dan tidak tertulis. Bahan ajar memainkan peran sentral dalam pengajaran dan pembelajaran, seperti yang ditegaskan oleh Garton and Graves, (2014:11) Materi sangat penting untuk pembelajaran dan pengajaran...

Tetapi bahan ajar tidak dapat dilihat secara terpisah dari penggunaannya. Pernyataan ini menyajikan dua karakteristik penting dari bahan ajar yang menyiratkan relevansinya dalam pembelajaran yaitu bahan ajar itu sendiri serta guru yang menggunakannya.

Mengacu pada definisi-definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa bahan ajar adalah bahan-bahan atau materi pelajaran yang disusun secara sistematis, tertulis atau tidak tertulis, yang digunakan guru dan siswa dalam proses pembelajaran atau kegiatan belajar-mengajar dalam upaya memfasilitasi belajar siswa mencapai tujuan-pembelajaran.

## 1. Karakteristik Bahan Ajar

Mengembangkan atau menulis bahan ajar merupakan salah satu tugas profesional dan kemampuan yang harus dimiliki oleh guru (Belawati, 2003; Purwanto & Sadjati, 2004). Jika dirancang dengan benar, bahan ajar akan efektif dalam menunjang proses belajar dan pembelajaran guru dan siswa. Untuk dapat mengembangkan bahan ajar yang efektif guru, sebagai pengembang/penulis bahan ajar perlu memahami karakteristik bahan ajar yang baik.

Karakteristik bahan ajar, terutama untuk bahan ajar mandiri, mengacu pada pendapat Padmo (2004) antara lain adalah: 1) bahan ajar itu dapat dipelajari sendiri oleh siswa, bahkan tanpa bantuan guru (*self-instructional*), 2) bahan ajar itu mampu menjelaskan sendiri karena disusun menggunakan bahasa sederhana dan isinya runtut, sistematis (*self-explanatory power*), 3) bahan ajar itu lengkap dengan sendirinya sehingga siswa tidak perlu tergantung bahan lain (*self-contained*), 4) bahan ajar itu didesain sesuai dengan kemampuan dan karakteristik siswa yang belajar. Selain itu, bahan ajar yang baik itu juga adaptif, disampaikan dengan bahasa yang komunikatif, dan mudah atau fleksibel dipelajari atau dioperasikan (*user friendly*).

Sesuai dengan penulisan bahan ajar yang dikeluarkan oleh Direktorat Guru Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional Tahun 2003, bahan ajar memiliki beberapa karakteristik, yaitu *self instructional*, *self contained*, *stand alone*, *adaptive*, dan *user friendly*.

a. *Self instructional* yaitu bahan ajar dapat membuat siswa mampu membelajarkan diri sendiri dengan bahan ajar yang dikembangkan. Untuk memenuhi karakter *self instructional*, maka di dalam bahan ajar harus terdapat tujuan yang dirumuskan

dengan jelas, baik tujuan akhir maupun tujuan antara. Selain itu, dengan bahan ajar akan memudahkan siswa belajar secara tuntas dengan memberikan materi pembelajaran yang dikemas ke dalam unit-unit atau kegiatan yang lebih spesifik.

- b. *Self contained* yaitu seluruh materi pelajaran dari satu unit kompetensi atau subkompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu bahan ajar secara utuh. Jadi sebuah bahan ajar haruslah memuat seluruh bagian-bagiannya dalam satu buku secara utuh untuk memudahkan pembaca mempelajari bahan ajar tersebut.
- c. *Stand alone* (berdiri sendiri) yaitu bahan ajar yang dikembangkan tidak tergantung pada bahan ajar lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar lain. Artinya sebuah bahan ajar dapat digunakan sendiri tanpa bergantung dengan bahan ajar lain.
- d. *Adaptive* yaitu bahan ajar hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Bahan ajar harus memuat materi-materi yang sekiranya dapat menambah pengetahuan pembaca terkait perkembangan zaman atau lebih khususnya perkembangan ilmu dan teknologi.
- e. *User friendly* yaitu setiap intruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan. Jadi bahan ajar selayaknya hadir untuk memudahkan pembaca untuk mendapat informasi dengan se jelas-jelasnya.

## **2. Prinsip-prinsip Bahan Ajar**

Penyusunan bahan ajar setidaknya memiliki empat unsur berikut, yakni (1) terdapat konten atau materi pelajaran (2) menggunakan media, (3) disusun dengan tujuan membantu siswa dalam belajar dan mencapai tujuan belajar, dan (4) adanya petunjuk penggunaan (Dick et al., 2009; Newby et al., 2000). Untuk itu dalam menyusun bahan ajar yang baik selain berdasarkan atas empat unsur tersebut, juga harus didesain berdasarkan kaidah instruksional, karena bahan ajar ini digunakan oleh guru sebagai penyalur pengetahuan dan siswa yang selalu dijadikan sebagai penerima pengetahuan. Siswa mampu belajar mandiri tanpa harus bergantung lagi pada guru. Akan tetapi peran guru sebagai fasilitator tetap dibutuhkan oleh siswa.

Penggunaan bahan ajar ini dapat meningkatkan efektivitas dan memperbaiki kualitas pembelajaran (Gazali, 2016). Selain itu, penggunaan bahan ajar memiliki potensi dalam mengajar konsep abstrak seperti geometri (Gambari, Falode, & Adegbenro, 2014). Untuk itu pada penelitian ini akan dikembangkan bahan ajar untuk materi sistem rangka manusia dan hewan.

Lebih lanjut Purwanto & Sadjati, (2004) menyatakan bahwa prinsip-prinsip bahan ajar yaitu a) membangkitkan minat belajar siswa, b) menjelaskan tujuan instruksional, c) menggunakan struktur yang baik dalam menyajikan materi, d) memberikan kesempatan untuk berlatih dan umpan balik kepada siswa, e) menjelaskan hal-hal yang dianggap sulit bagi siswa, f) menciptakan komunikasi dua arah. Pengembangan bahan ajar dalam penelitian ini diharapkan membantu siswa dalam meningkatkan minat belajar siswa dan hasil belajar.

## **1. Jenis-jenis Bahan Ajar**

Bahan ajar memiliki beragam jenis yaitu bahan ajar cetak dan bahan ajar noncetak. Direktorat Pembinaan SMA, (2010) menguraikan bahwa bahan ajar cetak terdiri dari hand out, buku, modul, poster, brosur, LKS, wallchart, gambar, dan leaflet, sedangkan bahan ajar noncetak terdiri dari audio, audiovisual, bahan ajar multimedia interaktif (interactive teaching material) dan bahan ajar berbasis web. Majid, (2008) membagi 4 jenis bahan ajar diantaranya (a) bahan ajar cetak, (b) bahan ajar dengar (Audio), (c) bahan ajar melihat dan mendengar (audio visual) dan, (4) bahan ajar interaktif.

Lebih lanjut menurut Hernawan, (2007) jenis bahan ajar dibagi menjadi dua yaitu (1) bahan ajar cetak berupa handout, buku pelajaran, modul, programed materials, (2) bahan ajar elektronik berupa CD interaktif, TV, dan radio. Bahan ajar juga dapat berupa kaset, video, CD-room, kamus, buku bacaan, foto, koran, dan lain-lain (Sudrajat, 2008). Senada dengan pendapat diatas, adapun jenis-jenis bahan ajar (Mudlofir, 2012) sebagai berikut:

Bahan ajar cetak seperti Modul, buku, hand out, lembar kerja siswa, brosur dan lain sebagainya.

- a. Modul merupakan bahan ajar yang bertujuan agar siswa mampu belajar mandiri dan bersifat lengkap yang menyajikan per unit terkecil dari materi.
- b. Hand out diartikan sebagai buku pegangan siswa yang menyajikan keseluruhan dari materi.



- c. Lembar kerja siswa, hanya menekankan pada pemberian latihan soal, tugas dan menyajikan rangkuman singkat tentang materi yang pelajari.
- d. Buku, biasanya menyajikan materi untuk suatu jenis mata pelajaran

Bahan ajar noncetak menurut Pujiriyanto (2012), berupa audio visual (animasi, video/film), audio (Radio, kaset, CD audio, PH), visual (foto, gambar, grafik), dan multimedia (CD interaktif, computer based, internet). Berdasarkan uraian pendapat di atas, jenis bahan ajar yang dikemukakan oleh para ahli memiliki kesamaan yaitu terdiri dari bahan ajar cetak dan non cetak. Sehingga pada penelitian ini akan mengembangkan jenis bahan ajar yang mengkombinasikan antara bahan ajar cetak dengan bahan ajar noncetak (animasi, video, dan gambar) atau bahan ajar multimedia interaktif yang dikemas dalam bentuk Compact Disk (CD) yang disebut Bahan Ajar Interaktif . Bahan ajar interaktif yaitu kombinasi dari dua atau lebih media (teks, gambar, video, dan animasi) yang dapat dikendalikan oleh pengguna.

## **2. Bahan Ajar Sians Interaktif yang akan dikembangkan**

Bahan ajar interaktif yang dikembangkan adalah suatu unit lengkap yang berdiri sendiri dan terdiri atas suatu rangkaian kegiatan belajar yang disusun untuk membantu siswa mencapai sejumlah tujuan yang dirumuskan secara khusus dan jelas (Nasution, 2011). Bahan ajar tersebut disusun secara sistematis untuk siswa agar mudah dipahami sesuai dengan tingkat pengetahuan dan usianya, sehingga siswa dapat belajar mandiri (Fajarini, Soetjipto, & Hanurawan, 2016). Menurut Goldschmid and Goldschmid, (1973) Bahan ajar interaktif adalah *“A self-contained, independent unit of a planned series of learning activities designed to help the student accomplish certain well- defined objectives”*.

Pandangan serupa juga yang dikemukakan oleh (Darmiatun, 2013) menyatakan bahwa bahan ajar interaktif tersebut dikemas secara utuh dan sistematis, didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu siswa menguasai tujuan belajar yang spesifik. Bahan ajar interaktif tersebut merupakan unit kegiatan belajar mandiri yang digunakan sebagai alat bantu belajar oleh siswa (Guido, 2014). Menurut pendapat (Macarandang, 2009) dalam strategi pembelajaran, suatu bahan ajar didesain berdasarkan faktor kecepatan belajar masing- masing siswa,

ada yang lambat, sedang maupun cepat. Senada dengan pendapat tersebut (Ali & Asrori, 2012), menyatakan bahan ajar interaktif adalah suatu bentuk sumber belajar berupa materi yang disajikan secara utuh (self-contained), paket belajar mandiri yang dapat digunakan oleh siswa sesuai dengan kebutuhan dan kebiasaan masing-masing.

Seorang guru dapat membantu siswa memperoleh pengetahuan secara individual (mandiri) melalui bahan ajar (Naval, 2016). Penggunaan bahan ajar mendorong kemampuan *self-concept* (potensi, minat, & kemampuan) pada diri siswa dan membantu siswa untuk belajar dalam memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan informasi tanpa didampingi oleh seorang guru (Lim, 2016). Lebih lanjut M. J. Iqbal, Kousar, & Ajmal, (2011) menyatakan bahwa bahan ajar adalah seperangkat pembelajaran disusun berdasarkan materi/topik yang dibutuhkan, harus memuat unsur-unsur pembelajaran, memiliki tujuan yang spesifik, kegiatan pembelajaran, dan terdapat evaluasi dengan menggunakan kriteria penilaian.

Pengembangan bahan ajar yang interaktif berupa modul pembelajaran dapat mengatasi minimnya bahan ajar yang digunakan oleh guru maupun siswa. Bahan ajar merupakan sumber belajar yang berisi topik-topik tertentu, dapat berupa cetak maupun elektronik (digital). Pada penelitian ini akan mengembangkan bahan ajar interaktif berupa digital yang dapat menampilkan materi yang berbentuk visual yang dilengkapi dengan teks, gambar, animasi, dan video. Hal ini didukung oleh pendapat (Nugent et.al., 2015), modul merupakan bahan ajar yang memiliki konten yang berdiri sendiri dan tugas serta dapat dilengkapi dengan video, gambar, animasi, teks dan quis. Penggunaan animasi dapat meningkatkan motivasi belajar dan menarik perhatian siswa (Gambari dkk., 2014).

### **3. Mendesain Tampilan Bahan Ajar Interaktif**

Untuk menghasilkan bahan ajar interaktif yang mampu menciptakan pembelajaran yang efektif, selain memperhatikan sistematika penulisan juga diperlukan petunjuk dalam mendesain bahan ajar tersebut agar tampilannya mudah dibaca dan mempermudah siswa dalam memperoleh pengetahuan. Pengembangan bahan ajar interaktif dalam penelitian ini didesain dengan memperhatikan beberapa petunjuk.

Tabel 2.2. Petunjuk mendesain bahan ajar interaktif  
(Mudlofir, 2011)

Aspek	Petunjuk Mendesain
Konsistensi	Penggunaan font atau huruf Spasi Tata letak (layout)
Format	Gunakan format tunggal atau multi. Gunakan format kertas vertikal atau horizontal Gunakan icon yang mudah ditangkap
Organisasi	Tampilkan peta/bagan yang menggambarkan cakupan materi yang disajikan dalam modul. Urutkan dan susun isi materi dengan urutan sistematis. Tempatkan naskah, gambar dan ilustrasi yang menarik. Antar bab, antar unit, dan antar paragraph dengan susunan dan alur yang mudah dipahami
Daya Tarik	Mengkombinasikan warna, gambar, ilustrasi, bentuk dan ukuran huruf yang serasi Menempatkan rangsangan-rangsangan berupa gambar, ilustrasi, pencetakan huruf tebal, miring, garis bawah, atau warna Tugas dan latihan dikemas sedemikian rupa.

#### 4. Kriteria Penilaian kualitas Bahan Ajar Interaktif

Bahan ajar interaktif yang akan dikembangkan berupa modul yang dilengkapi dengan konten multimedia. Untuk menilai kualitas bahan ajar interaktif dibutuhkan suatu instrumen penilaian terhadap aspek yang perlu dinilai. Penilaian kualitas bahan ajar interaktif tidak terlepas kriteria penilaian suatu multimedia interaktif. Menurut Heinich, Molenda, Russell, & Smaldino, (2005), lima kriteria untuk menilai program multimedia, yaitu:

- a. *Accuracy*, maksudnya keakuratan materi yang disajikan, informasi berurutan, materi yang disajikan jelas dan logis untuk memastikan pembelajaran, dan berkaitan dengan tujuan belajar.
- b. *Learner control*, terkait dengan bagaimana siswa mengoperasikan/ mengendalikan suatu produk
- c. *Prerequisites*, terkait dengan proses identifikasi keterampilan prasyarat yang dimiliki siswa.

- d. *Ease of use*, maksudnya kemudahan pengguna dalam mengoperasikan produk
- e. *Special features*, terkait dengan keberadaan fitur atau fasilitas yang mengganggu siswa untuk fokus terhadap komponen yang disajikan.

Berdasarkan beberapa uraian di atas dapat disimpulkan bahwa kriteria penilaian bahan ajar interaktif minimal harus memperhatikan beberapa hal sebagai berikut: (1) kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran, (2) kesesuaian materi dengan analisis masalah dan kebutuhan lapangan, (3) kemudahan navigasi, (4) kejelasan petunjuk penggunaan bahan ajar, (5) kesesuaian konten teks, gambar, animasi, dan video dengan materi, (6) kesesuaian contoh dan latihan soal dengan tujuan pembelajaran, (7) keterkaitan materi dengan materi sebelumnya, (8) kelengkapan identitas modul, (9) ketepatan pemberian feedback, (10) kemampuan pengguna untuk mengontrol produk yang digunakan, (11) kejelasan judul, (12) kemudahan pemahaman materi, (13) tingkat kesulitan materi, (14) rangkuman, (15) materi up to date.

## **B. Teori yang Melandasi Pengembangan Bahan Ajar Interaktif**

### **1. Teori kognitif**

Jean Piaget merupakan tokoh sentral dalam teori perkembangan kognitif. Menurut Piaget, proses belajar terdiri dari tiga langkah yaitu asimilasi, akomodasi dan equilibrasi. Asimilasi adalah suatu pengetahuan baru yang diperoleh dari lingkungan diintegrasikan ke struktur yang sudah ada sebelumnya. Akomodasi adalah proses menyesuaikan struktur kognitif siswa apabila berhadapan dengan stimulus baru. Sedangkan equilibrasi adalah menyesuaikan keseimbangan antara proses asimilasi dan akomodasi. Lebih lanjut Piaget mengemukakan bahwa proses belajar siswa disesuaikan dengan tahap perkembangan kognitif. Ada empat tahap perkembangan kognitif siswa yaitu; 1) Tahap sensorimotor (0 – 2 tahun), 2) Tahap praoperasional (2 – 7 tahun), 3) Tahap operasional konkret (7 – 11 tahun), 4) Tahap operasional formal (11 – 15 tahun).

Pengembangan modul pembelajaran interaktif dalam penelitian ini menggunakan teori kognitif J. Piaget dan Robert M. Gagne (1977). Materi yang akan disajikan dalam modul pembelajaran interaktif disesuaikan dengan tahap perkembangan operasional formal, seperti

berbentuk penjelasan baik teks maupun dengan video, pemberian contoh, dan menggunakan konten pendukung lainnya agar dapat memudahkan pemahaman konsep siswa. Sedangkan materi dan konten pembelajaran pada modul pembelajaran interaktif juga disusun secara sistematis berdasarkan 9 peristiwa pembelajaran menurut Gagne.

## **2. Teori Konstruktivistik**

Teori konstruktivistik memahami belajar sebagai suatu proses pembentukan pengetahuan siswa itu sendiri. Seorang siswa harus mengkonstruksi sendiri pengetahuannya yang telah dibangun sebelumnya. Dalam aliran konstruktivistik pengetahuan dipahami sebagai suatu pembentukan yang kontinyu oleh siswa setiap saat mengalami perubahan karena adanya pemahaman-pemahaman baru yang ditemukan. Belajar juga menurut teori ini sebagai proses mandiri yang dapat dilakukan oleh siswa dalam memenuhi kebutuhan belajarnya. Mereka dapat mengkonstruksi konsep pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya dengan pengetahuan yang baru dimilikinya. Untuk itu, perlu disediakan bahan ajar atau fasilitas belajar yang dapat digunakan sebagai pendukung pembentukan proses belajar tersebut.

Pada proses pembelajaran terlihat bahwa peran siswa lebih aktif dibandingkan dengan guru, karena siswa belajar berdasarkan pengalaman-pengalaman yang diperolehnya melalui pembelajaran sebelumnya. Selain asumsi-asumsi tersebut yang disampaikan oleh Thanasaulus (Mudjiman, (2007), Simon (1993), menyatakan bahwa terdapat lima komponen dalam teori belajar konstruktivistik yaitu *active, cumulative, integrative, reflective, dan goal-directed*

Konstruktivistik dinyatakan sebagai proses belajar mandiri. Namun, teori belajar ini memiliki pandangan bahwa siswa dapat membangun pengetahuan belajarnya sendiri, karena setiap siswa memiliki pandangan yang berbeda-beda terhadap materi yang dipelajarinya. Selain itu juga, teori konstruktivistik cocok apabila digunakan pada siswa Sekolah Dasar. Dalam hal ini, siswa SD berada pada tahap operasional konkrit dimana siswa dapat berfikir konkrit menuju ke abstrak, kritis, dan logis. Kemampuan berfikir tersebut, dapat menentukan bagaimana siswa mampu memahami suatu konsep. Bahan ajar interaktif sebagai media pendukung belajar untuk siswa SD perlu menerapkan teori belajar konstruktivistik dan dilengkapi dengan konten teks, gambar, animasi maupun video. Siswa dapat

mengkonstruksi sendiri pengetahuannya dan mampu memvisualisasikan baik materi yang disajikan dalam bentuk gambar maupun animasi, sehingga memudahkan siswa dalam memahami konsep.

### **C. Literasi Sains**

#### **1. Pengertian Literasi sains**

Literasi sains (science literacy) berasal dari kata latin yaitu literatus (ditandai dengan huruf, melek huruf, atau berpendidikan) dan scientia (memiliki pengetahuan). Literasi sains adalah suatu cara memahami sains dan aplikasinya (Shortland, 1988; Eisenhart, Finkel, & Marion, 1996; Hurd, 1998; DeBoer, 2000) kemampuan untuk menerapkan pengetahuan sains dalam memecahkan masalah, dan untuk menguasai sains diperlukan kemampuan untuk membaca dan memahami buku bacaan sains (National Research Council, 1995), kemampuan untuk berfikir secara ilmiah (DeBoer, 2000), kemampuan untuk berpikir kritis tentang sains dan berkenaan dengan keahlian sains (Shamos, 1995; Korpan, Bisanz, Bisanz, & Henderson, 1997), bebas dan bertanggung jawab untuk mempelajari sains (Sutman, 1996), memahami hakikat sains serta hubungannya hubungannya dengan budaya (Norman, 1998; Hanrahan, 1999; DeBoer, 2000), serta senang dan menghargai sains sebagai upaya mengembangkan rasa ingin tahu (Millar, 2007; Shamos, 1995).

Literasi sains dapat diartikan sebagai pengetahuan dan kecakapan ilmiah untuk mampu mengidentifikasi pertanyaan, memperoleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena ilmiah, serta mengambil simpulan berdasar fakta, memahami karakteristik sains, kesadaran bagaimana sains dan teknologi membentuk lingkungan alam, intelektual, dan budaya, serta kemauan untuk terlibat dan peduli terhadap isu-isu yang terkait sains (OECD, 2016). National Research Council (2012) menyatakan bahwa rangkaian kompetensi ilmiah yang dibutuhkan pada literasi sains mencerminkan pandangan bahwa sains adalah ansambel dari praktik sosial dan epistemik yang umum pada semua ilmu pengetahuan, yang mbingkai semua kompetensi sebagai tindakan.

## **2. Komponen dan aspek-aspek dalam Literasi Sains**

PISA 2003 menetapkan tiga dimensi besar literasi sains dalam pengukurannya, yakni kompetensi/proses sains, konten/pengetahuan sains dan konteks aplikasi sains. Pada PISA 2006 dimensi literasi sains dikembangkan menjadi empat dimensi, tambahannya yaitu aspek kompetensi/proses, aspek konten/pengetahuan, aspek konteks/aplikasi sains dan aspek sikap (OECD, 2005).

Sejalan dengan pendapat di atas, tiga dimensi literasi sains tersebut dapat diuraikan sebagai berikut: konten sains merujuk pada konsep-konsep kunci dari sains yang diperlukan untuk memahami fenomena alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia.

Literasi sains dapat dikembangkan melalui wacana dalam buku teks atau buku pelajaran sains. Dalam contoh-contoh soal yang diberikan pada salah satu bagian dari buku teks atau buku pelajaran dapat diketahui dimensi yang diukur dalam soal-soal yang menyertai teks dan kegiatan pembelajarannya. Khusus literasi dalam PISA dengan tiga dimensinya sesungguhnya memiliki tuntutan tinggi dalam soal-soalnya. Setiap soal mewakili ketiga dimensi (contoh-process-context). (Co-operation & Development, 2003)

Berdasarkan uraian di atas maka literasi sains yang dimaksud adalah kemampuan seseorang untuk memahami sains sehingga mampu menganalisis, bernalar, berkomunikasi secara efektif yang mampu menginterpretasi dan menyelesaikan masalah. Kemampuan tersebut dapat dinilai melalui 3 komponen utama yaitu : 1) Komponen Proses Sains yaitu kemampuan siswa untuk memahami proses sains yang meliputi mengamati, merencanakan dan melaksanakan percobaan, menafsirkan, menarik kesimpulan dan mengkomunikasikan. 2) Komponen konten sains yaitu kemampuan siswa untuk memahami konten sains berupa fakta, istilah, konsep, dan hukum sains. 3) Komponen konteks aplikasi sains yaitu pemahaman sains yang dapat diaplikasikan dalam situasi nyata dalam kehidupan sehari-hari.

### **D. Hasil penelitian yang relevan**

Penelitian relevan mengenai pengembangan bahan ajar sains interaktif dalam meningkatkan literasi sains siswa di Sekolah Dasar sudah banyak dilakukan utamanya terkait dengan bahan ajar interaktif diantaranya: Hasil penelitian yang dilakukan oleh Toharudin,

Hendrawati, & Rustaman (2011) menunjukkan bahwa salah satu format yang dapat digunakan dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar adalah multimedia interaktif bermuatan game edukasi. Dengan mengintegrasikan media yang bermuatan game ke dalam proses pembelajaran diharapkan dapat menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan. Selanjutnya hasil penelitian Hartati, (2017) menunjukkan bahwa guru-guru di daerah terpencil Jawa Barat memerlukan pelatihan materi dan metode literasi berdasarkan PAIKEM dan penggunaan komputer untuk media pembelajaran. Media computer yang dilatihkan adalah powerpoint dan camtasia studio dan Imaningtyas, Karyanto, Nurmiyati, & Asriani, (2016) Penelitiannya menunjukkan bahwa Literasi sains siswa Kelas X MIA 6 SMAN 1 Karangnom dapat ditingkatkan dengan menggunakan E-Modul berbasis Problem Based Learning

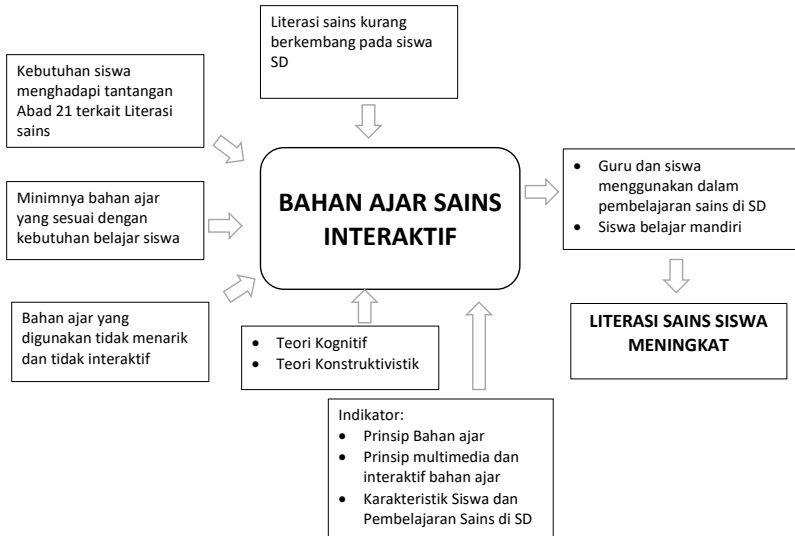
Hasil penelitian yang berhubungan dengan literasi sains diantaranya: Soepudin, (2018) Penelitiannya menunjukkan Literasi siswa dapat ditingkatkan melalui penggunaan LKS berbasis Masala. Azimi, Rusilowati, & Sulhadi, (2017). Penelitiannya menunjukkan bahwa literasi siswa dapat ditingkatkan melalui pengembangan dan penerapan Media pembelajaran IPA berbasis Literasi sains Afriana, Permanasari, & Fitriani, (2016) menunjukkan bahwa peningkatan literasi sains kelas laki-laki dan kelas perempuan berbeda tidak signifikan. Pada aspek sikap sains, kelas perempuan berbeda signifikan dari kelas laki-laki. Tanggapan siswa secara keseluruhan menunjukkan hampir seluruh siswa menyatakan senang dengan pembelajaran PjBL STEM dan memperoleh pengalaman yang sangat berkesan mengikuti tahapan pembelajaran sehingga menimbulkan motivasi dan minat dalam belajar.

Berbagai hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa bahan ajar dan media pembelajaran dapat meningkatkan literasi sains siswa. Namun demikian, belum banyak penelitian yang secara spesifik mengungkap pada pengembangan bahan ajar interaktif yang berorientasi pada peningkatan literasi sains siswa SD. Oleh karena itu, dengan penelitian ini guru diharapkan memiliki panduan dalam meningkatkan literasi sains menggunakan bahan ajar sains interaktif di Sekolah Dasar.



## E. Kerangka Konseptual

Kerangka konsep tual untkl menjalaskan pengembangan bahan ajar sains interaksi dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.1. Skema Kerangka Konseptual

### III. METODE PENELITIAN

#### A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan research and development (R&D) Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model yang dikembangkan oleh M. Alessi dan Stanley R. Trollip (2001), yaitu terdiri dari tahapan perencanaan (planning), desain (design), dan pengembangan (development). Menurut (Borg & Gall, 1989), "*educational research and development is a process used to develop and validate educational product*", artinya bahwa penelitian pengembangan pendidikan adalah sebuah proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Hasil dari penelitian dan pengembangan tidak hanya pengembangan sebuah produk yang sudah ada melainkan juga untuk menemukan pengetahuan atau jawaban atas permasalahan praktis.

#### B. Lokasi dan Subjek Penelitian

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di Kota Makassar dengan pertimbangan keragaman Sekolah Dasar pada aspek jumlah siswa, model pembelajaran yang diterapkan, bahan ajar yang digunakan dan ketersediaan sarana & prasarana yang dimiliki. Pelaksanaan penelitian ini akan melibatkan 2 (dua) sekolah yang paling tidak dilengkapi dengan laboratorium komputer atau siswanya telah memiliki Hanphone/Android pribadi yang dapat digunakan dalam pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar interaktif yang dikembangkan.

Adapun yang akan menjadi subjek penelitian ini adalah:

1. Kegiatan analisis kebutuhan/fase investigasi, subjeknya adalah siswa SD Inpres Unggulan BTN Pemda sebanyak 65 orang siswa.
2. Kegiatan pengembangan pada uji kevalidan bahan ajar interaktif adalah penilai ahli (expert judgement) digunakan tenaga ahli yang akan memberikan penilaian (validasi konten materi dan validasi media bahan ajar) terhadap prototype bahan ajar sains interaktif. Tenaga ahli yang dimaksud terdiri dari 2 orang dari unsur pakar bidang teknologi pendidikan dan pembelajaran Dr. Abdul Hakim, M.Pd dan Hartoto, S.Pd, M.Pd kedua pakar tersebut memvalidasi terkait teknologi pembelajaran bahan ajar

interaktif yang telah dikembangkan dan 2 orang pakar bidang pendidikan IPA SD yaitu: Dr. Erma Suryani Sahabuddin, M.Si dan Dr. Andi Makkasau, M.Si. kedua pakar tersebut memvalidasi konten materi IPA pada bahan ajar serta instrumen literasi sains siswa SD.

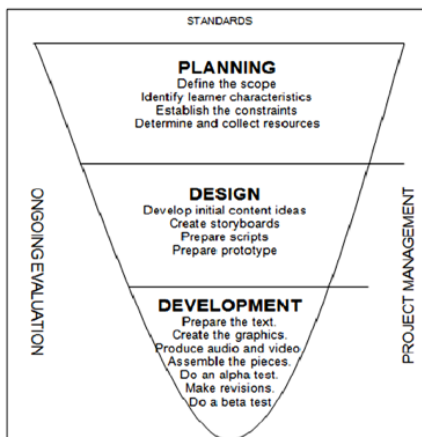
3. Kegiatan pengembangan pada uji kepraktisan, subjeknya adalah guru dan siswa di SD Inpres Unggulan BTN PEMDA, uji kepraktisan ini dibagi menjadi 2 menyesuaikan dengan tahapan pengembangan Alessi dan Trollip (2001) yang disebut do an betha test-1 (Uji kelompok kecil) dan do an betha test-2 (Uji kelompok besar). Uji betha test-1 dikenal juga sebagai uji kelompok kecil yang melibatkan 4 orang guru kelas VI dan 20 orang siswa kelas VI, tujuan memilih siswa dari kelas 6 dalam uji coba kelompok kecil ini yaitu siswa tersebut telah menempuh materi sistem rangka manusia dan hewan di kelas sebelumnya. Uji kepraktisan selanjutnya adalah uji betha test-2 (uji kelompok besar) dengan melibatkan 3 orang guru kelas 5 dan 107 orang siswa atau 3 kelas rombongan belajar yang menggunakan bahan ajar interaktif dalam proses kegiatan pembelajaran yang mereka ikuti.
4. Kegiatan uji coba, subjeknya adalah guru dan siswa kelas 5 di SD Inpres Unggulan BTN PEMDA dan SD Telkom Makassar sebagai subjek uji coba produk untuk uji keefektifan dengan penelitian eksperimen.

### **C. Prosedur Penelitian dan Pengembangan**

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model yang dikembangkan oleh M. Alessi dan Stanley R. Trollip, yaitu terdiri dari tahapan Perencanaan (planning), Desain (design), dan Pengembangan (development).

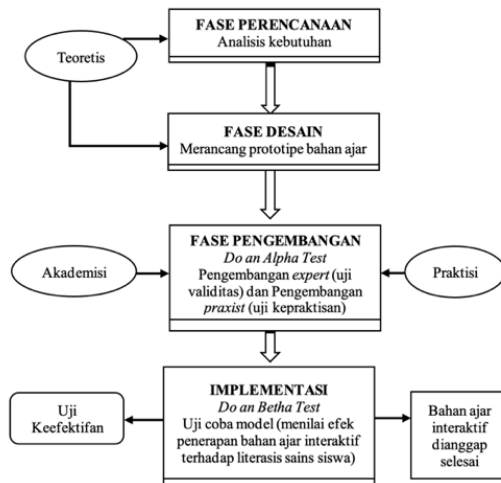
Model pengembangan Alessi dan Trollip (2001) memiliki tiga tahapan yaitu planning, design, dan development. Ketiga tahapan tersebut mempunyai komponen-komponen pada tiap tahapannya. Komponen tersebut merupakan standar, evaluasi berkelanjutan dan manajemen proyek. Model pengembangan tersebut dapat menjadi acuan dalam menghasilkan produk yang efektif karena tahapannya cukup sederhana dan pada tiap tahapannya terdapat komponen-komponen yang dijelaskan secara detail atau terperinci. Model pengembangan Alessi dan Trollip sangat cocok digunakan untuk

mengembangkan suatu bahan ajar interaktif karena model pengembangan ini menjelaskan komponen-komponen multimedia seperti teks, gambar, animasi, dan video. Hal yang unik pada model ini, peneliti dapat melakukan evaluasi pada setiap tahapannya, dengan kata lain semua proses tahap planning, design, dan developmen harus selalu menghadirkan upaya evaluasi dan perbaikan, uraian tersebut dapat dilihat pada gambar 3 di bawah:



Gambar 3.1. Tahap kegiatan penelitian dan pengembangan model Pengembangan Alessi & Trollip (Alessi & Trollip, 2001: 410)

Prosedur pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah mengadaptasi dari model pengembangan Alessi dan Trollip yaitu Planning Design, dan Development. Langkah-langkah pengembangan terlihat pada gambar 3.2 dibawah ini:



Gambar 3.2 Alur Penelitian dan Pengembangan Bahan Ajar Interaktif

#### D. Teknik Pengumpulan Data

1. Observasi dilakukan untuk mengetahui keadaan pembelajaran serta sarana-prasarana pendukung kegiatan pelaksanaan pembelajaran serta proses pembelajaran IPA di kelas V sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar interaktif yang telah dikembangkan di SD penelitian. Lembar pengamatan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah terdiri atas 3 (tiga) jenis, yaitu:
  - a. Lembar pengamatan terkait kebutuhan belajar siswa yang dilaksanakan sebelum mengembangkan dan menerapkan bahan ajar yang dikembangkan.
  - b. Lembar pengamatan penggunaan bahan ajar interaktif oleh guru. Lembar ini digunakan untuk memperoleh data pendukung keefektifan pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar interaktif yang dikembangkan
  - c. Lembar pengamatan aktifitas siswa saat menggunakan bahan ajar interaktif sebagai salah satu data pendukung keefektifan kegiatan pembelajaran.
2. Teknik pengumpulan data dengan wawancara dilakukan pada studi pendahuluan, dengan menggunakan lembar pertanyaan

- wawancara untuk mendapatkan informasi dari Guru sebagai kelengkapan dalam studi pendahuluan
3. Kuesioner dilakukan pada tahapan studi pendahuluan/analisis kebutuhan dan tahapan pengembangan dengan memberikan kuesioner kepada 1) siswa untuk mengumpulkan informasi awal terhadap kebutuhan pembelajaran. 2) Validator ahli melalui kegiatan uji expert (uji ahli) menggunakan kuesioner yang dikembangkan oleh peneliti berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. 3) Guru, untuk melihat kepraktisan bahan ajar interaktif yang telah di kembangkan
  4. Tes digunakan untuk mengukur efektifitas produk yang telah dikembangkan. Tes diberikan untuk memperoleh data mengenai keefektifan bahan ajar interaktif yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa di kelas 5 SD yang terdiri dari 3 komponen: (a) Komponen proses sains, (b) Komponen konten sains, (c) Komponen konteks aplikasi sains

### **E. Teknik Analisis Data**

1. Analisis investigasi awal atau analisis kebutuhan, pada tahapan ini analisis data dilakukan dengan analisis deskriptif untuk hasil observasi dan wawancara serta analisis deskriptif dalam bentuk persentase untuk hasil angket.
2. Analisis data validitas (uji ahli) dianalisis dengan mencari rerata setiap indikator. Hasil rerata kemudian dimasukkan kedalam salah satu kriteria yang sesuai berdasarkan kategori yang telah ditetapkan, yaitu :
  - a. menggunakan rumus berikut:

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

#### **Keterangan**

$M$  = Skor rata-rata

$\sum X$  = Jumlah Skor

$N$  = Jumlah Penilai

- b. Mengubah skor rata-rata menjadi nilai kualitatif dengan kriteria penilaian berikut kriteria menjadi nilai kuantitatif.

Tabel 3.1. Kriteria Penilaian

Rentang Skor	Kriteria
$X \geq M + S_{Bi}$	Sangat Layak
$M + S_{Bi} > X \geq M$	Layak
$M > X \geq M - 1 S_{Bi}$	Kurang Layak
$X < M - 1 S_{Bi}$	Tidak Layak

**Keterangan:**

$X$  = Skor yang diperoleh  
 $M$  = Rata-rata Skor Ideal  
 $= (1/2)$  (Skor Tertinggi Ideal + Skor Terendah Ideal)  
 $= 1/2 (4 + 1)$   
 $= 2,5$   
 $S_{Bi}$  = Simpangan Baku  
 $= (1/6)$  (Skor tertinggi Ideal – Skor terendah Ideal)  
 $= 1/6 (4 - 1)$   
 $= 3/6 = 0,5$

Berdasarkan data tersebut, dapat disusun tabel kriteria penilaian bahan ajar interaktif dapat disimpulkan dalam tabel berikut:

Tabel 3.2 Tabel Kriteria Pemberian Skor Kevalidan dan Kepraktisan

Skor	Rentang Skor	Kategori
4	$X \geq 3,0$	SL (Sangat Layak)
3	$3,0 > X \geq 2,5$	L (Layak)
2	$2,5 > X \geq 2,0$	KL (Kurang Layak)
1	$X < 2,0$	TL (Tidak Layak)

Dalam penelitian ini nilai kevalidan/kelayakan bahan ajar interaktif ditentukan dengan nilai minimal “L” dengan kategori Layak. Jadi apabila hasil penilaian oleh ahli media, ahli materi dan respon siswa reratanya memberikan nilai akhir “L”, maka produk pengembangan bahan ajar interaktif layak/valid/praktis untuk digunakan.

3. Kegiatan uji praxist (uji kepraktisan) yang disebut Do an Alpha test (Uji coba skala kecil), digunakan kuesioner untuk memperoleh informasi mengenai bahan ajar interaktif oleh 4 orang guru dan 40 orang siswa yang menjadi subjek, dalam hal keberterimaan bahan ajar interaktif khususnya terkait dengan aspek pembelajaran, aspek tampilan dan aspek pemrograman.

Untuk kebutuhan tersebut. Adapun Teknik analisis data pada kelayakan/Kepraktisan media diadopsi dari kelayakan/kepraktisan media menurut Mardapi (2008: 123) sebagai yang telah dijelaskan sebelumnya dan mengacu pada tabel 3.1 di atas.

4. Analisis data keefektifan dilakukan dengan menganalisis hasil pretest dan posttest dengan analisa Uji-t



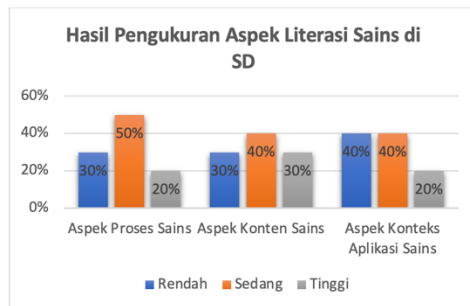
## IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian

#### 1. Gambaran Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Interaktif Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa.

Telah dipaparkan pada investigasi awal bahwa bahan ajar yang cenderung digunakan guru dalam pembelajaran adalah, 1) menggunakan bahan ajar berupa buku, video serta berbagai bahan bacaan lainnya, 2) penggunaan bahan ajar bersifat satu arah yaitu hanya diperlihatkan kepada siswa, 3) belum terjadi interaktivitas antara bahan ajar dengan siswa sehingga terkesan teacher centered, 4) bahan ajar yang digunakan masih bersifat umum yaitu hanya menyentuh pada aspek mengetahui sehingga bahan ajar tersebut masih bersifat informatif.

Berdasarkan analisis yang dilakukan dalam tahapan *identify learner characteristic* digambarkan berdasarkan bagan berikut:



Gambar 4.1 Diagram hasil pengukuran literasi sains siswa SD

Berdasarkan pengukuran yang dilakukan siswa tidak mengalami masalah dalam mengerjakan soal-soal dasar dalam pengukuran literasi sains, pada level ini siswa dapat mengemukakan penjelasan ilmiah dengan jelas dari petunjuk yang diberikan. Rata-rata kemampuan literasi sains siswa berada pada kategori sedang. Siswa mulai dapat memberikan penjelasan atau menarik kesimpulan berdasarkan penyelidikan sederhana dan mampu membuat penafsiran umum dari hasil penyelidikan ilmiah. Selain itu siswa dapat mengidentifikasi dengan jelas dan menggambarkan isu-isu ilmiah dalam konteks serta

membuat keputusan berdasarkan pengetahuan yang dimiliki. Selanjutnya siswa dapat bekerja secara efektif dengan situasi masalah yang mungkin melibatkan fenomena sehingga mengharuskan mereka untuk membuat kesimpulan tentang peran pengetahuan sains

Mengacu pada investigasi awal tersebut, jelas bahwa bahan ajar yang diterapkan guru dalam pembelajaran cenderung masih bersifat konvensional, individual, “sekali jadi”, dan satu arah. Ternyata, bahan ajar yang digunakan tersebut belum mampu meningkatkan kemampuan literasi siswa selama ini.

Untuk itu, sangat dibutuhkan sebuah bahan ajar yang bersifat interaktif yang layak, praktis dan efektif. Bahan ajar yang memungkinkan siswa untuk belajar secara aktif, kolaborasi dalam belajar, melakukan interpretasi, melakukan refleksi diri, melakukan kegiatan belajar tidak “sekali jadi” tetapi secara bertahap, serta respons yang multi arah.

## **2. Gambaran Prototype Bahan Ajar Interaktif untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SD**

Produk yang dikembangkan berupa paket bahan ajar interaktif yang dapat digunakan oleh siswa kelas V SD untuk mempelajari materi Sistem Rangka pada Manusia dan Hewan yang dapat dipelajari oleh siswa sebanyak 3 - 4 kali pertemuan. Bahan ajar ini dapat dikemas dalam berbagai bentuk diantaranya 1) CD Interaktif; 2) Aplikasi yang dapat diinstal di tablet/Hand Phone Android dan sejenisnya; 3) Aplikasi yang dapat dimasukkan pada Komputer/laptop, dengan kapasitas 40 MB dalam bentuk soft file yang dapat digunakan secara bebas dan praktis. Dalam pembuatannya, bahan ajar ini dirancang dengan menggunakan software atau perangkat lunak *Articulate Storyline*. Software tersebut merupakan salah satu multimedia authoring tools yang digunakan untuk menciptakan bahan ajar interaktif dengan konten berupa gabungan dari gambar, teks, suara, grafik, video, dan animasi. Publikasi hasil project articulate storyline berupa media berbasis web dan dapat dimodifikasi dalam bentuk aplikasi yang dapat didownload di tablet/android. Pengoperasian bahan ajar ini memerlukan seperangkat komputer/laptop atau tablet/android yang mampu menghasilkan tampilan gambar (visual) dan suara (audio).

Produk ini bersifat interaktif yang didalamnya terdapat navigasi berupa tombol untuk mengakses materi yang diinginkan. Bentuk

tampilan produk ini didesain dengan menonjolkan gambar serta bacaan dan berbagai bentuk latihan yang dapat berinteraksi dengan siswa. Selain itu juga ditampilkan animasi dan video terkait sistem gerak manusia dan hewan. Penyajian materi dikemas secara menarik yang dilengkapi dengan suara. Aktivitas pembelajaran dapat dilakukan oleh siswa secara klasikal maupun secara mandiri, dan latihan soal yang digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman siswa terhadap materi.

Produk ini dapat digunakan dalam pembelajaran klasikal dengan menggunakan alat bantu berupa LCD Projector. Dan dapat pula digunakan dalam bentuk pembelajaran individual dengan bantuan komputer/laptop atau tablet/android. Baha ajar ini dapat digunakan sebagai alternatif media atau alat bantu mengajar guru dalam mengajarkan materi Sistem Gerak Manusia dan Hewan karena dilengkapi dengan cakupan kompetensi yang harus dicapai oleh siswa SD kelas V.

Secara garis besar bahan ajar interaktif yang disusun terdiri dari komponen-komponen dasar yang mudah untuk diaplikasikan oleh para pengguna atau siswa di sekolah dasar yang tertuang dalam buku panduan bahan ajar interaktif untuk meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar. Desain bahan ajar ini meliputi: (a) desain bahan ajar interaktif, (b) desain buku panduan, dan (c) desain instrumen-instrumen yang dibutuhkan untuk memperoleh data dalam proses pengembangan bahan ajar interaktif sebagai berikut:



Gambar 4.2 Buku Panduan Bahan Ajar



Gambar 4.3 Bahan Ajar Interaktif

Untuk dapat mengakses bahan ajar interaktif ini secara utuh dapat mengunjungi laman :

<https://mediasiramah.000webhostapp.com/index.html>

### 3. Gambaran Kevalidan Bahan Ajar Interaktif untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SD

Uji kevalidan dilakukan oleh 4 orang ahli yaitu ahli materi dan ahli media. Uji ini dilakukan dengan menggunakan angket yang telah disusun dan telah disetujui untuk digunakan oleh dewan pembimbing. Masing-masing hasil validasi dari dua ahli materi dan dua ahli media dijelaskan sebagai berikut:

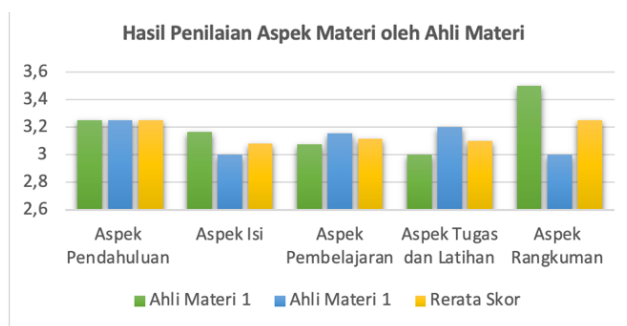
#### a. Hasil Validasi Ahli Materi

Hasil penilaian dua ahli materi terhadap kelima aspek diperoleh rerata skor 3,15 yang secara kualitatif dikategorikan Sangat Layak ( $X \geq 3,0$ ). Berikut ini hasil penilaian kedua ahli materi terhadap kelima aspek disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.1. Hasil Penilaian 2 Ahli Materi Terhadap Kelima Aspek

Aspek	Ahli Materi		Jumlah	Rerata Skor
	I	II		
Pendahuluan	3,25	3,25	6,5	3,25
Isi	3,17	3	6,17	3,08
Pembelajaran	3,08	3,15	6,23	3,12
Rangkuman	3	3,2	6,20	3,1
Tugas/Latihan	3,5	3	6,50	3,25
<b>Jumlah Keseluruhan</b>			<b>31,52</b>	<b>3,15</b>
<b>Kategori</b>	<b>Sangat Layak</b>			

Hasil penilaian kelima aspek oleh 2 ahli materi secara visual dapat dilihat pada diagram dibawah ini:



Gambar 4.4. Diagram Batang Hasil Penilaian Ahli Materi

Berdasarkan data hasil validasi ahli materi diatas, diketahui bahwa aspek pendahuluan memiliki rerata skor tertinggi (3,25), sedangkan aspek isi memiliki skor terendah (3,08) dibandingkan aspek lainnya. Pada aspek pembelajaran, kedua ahli materi memberikan penilaian “Sangat Layak” yang terdiri dari 4 indikator yaitu kejelasan petunjuk penggunaan bahan ajar, keterkaitan materi sebelumnya dengan materi yang dipelajari, kejelasan tujuan pembelajaran, dan kejelasan penggambaran peta konsep materi yang akan dipelajari. Pada aspek isi skor dinilai rendah pada indikator kejelasan memberikan contoh untuk memperjelas materi, namun kategori untuk aspek isi masih tergolong “sangat layak”. Adapun beberapa komentar dan saran yang disampaikan oleh ahli materi diantaranya:

- a. Produk bahan ajar interaktif, sebanyak mungkin diberikan ilustrasi/animasi, sehingga tidak hanya seperti buku.
- b. Soal terlalu banyak, perlu di kurangi. Beberapa soal perlu diperbaiki baik terkait konten maupun bahasa.
- c. Pada produk bahan ajar interaktif sebaiknya ditambahkan 1 paket soal uji kompetensi.

### b. Hasil Validasi Ahli Media

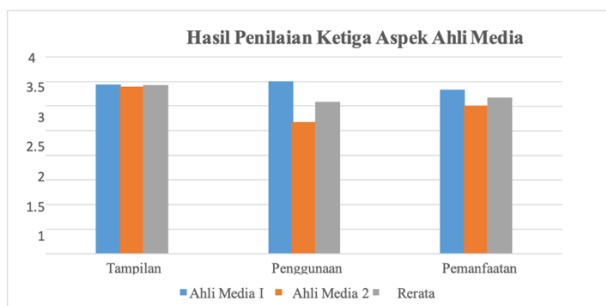
Berdasarkan hasil penilaian kedua ahli media pada ketiga aspek tersebut diperoleh rerata skor secara keseluruhan yaitu 3,22 secara kualitatif dikategorikan Sangat Layak ( $X \geq 3,0$ ). Sehingga dapat disimpulkan bahwa produk bahan ajar interaktif sangat layak digunakan untuk uji coba lapangan sesuai dengan revisi yang disarankan.

Berikut ini hasil penilaian kedua ahli media terhadap ketiga aspek disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.2. Hasil Penilaian 2 Ahli Media Terhadap Ketiga Aspek

Aspek	Ahli Media		Jumlah	Rerata Skor
	I	II		
Tampilan	3,44	3,39	6,83	3,42
Penggunaan	3,50	2,67	6,17	3,08
Pemanfaatan	3,33	3,00	6,33	3,17
<b>Jumlah Keseluruhan</b>			<b>19,33</b>	<b>3,22</b>
<b>Kategori</b>				<b>Sangat Layak</b>

Hasil penilaian ketiga aspek oleh 2 ahli media secara visual dapat dilihat pada diagram dibawah ini:



Gambar 4.5. Diagram Batang Hasil Penilaian Ahli Media

Berdasarkan diagram di atas, hasil penilaian dua ahli media terhadap produk bahan ajar interaktif terlihat bahwa aspek tampilan yang terdiri dari 18 indikator memiliki rerata skor paling tinggi (3,42) dibandingkan dengan aspek penggunaan dan pemanfaatan, sedangkan aspek penggunaan yang terdiri dari 6 indikator memiliki rerata skor terendah yaitu sebesar 3,08. Dari 6 indikator tersebut terdapat 2 indikator diantaranya: kemudahan penggunaan produk; kemudahan mengakses menu produk (kembali ke halaman yang diinginkan) yang dinilai kurang layak oleh ahli media II, sedangkan ahli media I memberikan penilaian sangat layak dan layak, namun setelah dirata-ratakan dan dikonversikan dalam skala 4 hasilnya masih dalam kategori sangat layak ( $X \geq 3,0$ ). Adapun beberapa komentar dan saran yang disampaikan oleh ahli media diantara: (a) menyesuaikan tampilan dengan siswa kelas V sebagai pengguna bahan ajar interaktif agar mudah dipahami, selain itu pastikan agar guru telah memahami dengan baik cara menggunakan bahan ajar interaktif tersebut; (b) Pada halaman 3 dan halaman lainnya adalah animasi, bukan gambar; (c) Pada halaman 32 terdapat petunjuk mengerjakan latihan soal, akan tetapi soalnya tidak ada (pastikan soal bisa tampil untuk keempat bab); (d) Kurang kompitibel/ tidak sembarang komputer bisa mengakses/membuka; (e) Sebaiknya auto run. Berdasarkan saran, arahan dan kritik yang disampaikan tersebut maka telah diperbaiki dengan memperhatikan tampilan dengan sasaran yaitu guru dan siswa kelas V hal itu dilakukan mengingat bahwa aspek tampilan perlu untuk menarik perhatian, dengan mengubah ke direktori HTML 5.0 maka akan memudahkan guru dan siswa untuk membuka bahan ajar tersebut.

#### **4. Gambaran kepraktisan Bahan Ajar Interaktif untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SD**

Proses uji beta 1 (kelompok kecil) pada produk bahan ajar interaktif dilakukan oleh 40 orang siswa yang berasal dari kelas 6 yang dipilih langsung oleh guru dengan 6 orang guru kelas V. Tujuan memilih siswa dari kelas 6 dalam uji coba kelompok kecil ini yaitu telah menempuh materi sistem rangka manusia dan hewan sebelumnya. Keempat puluh siswa ini diminta untuk mengeksplor semua menu dan fitur yang terdapat dalam bahan ajar interaktif. Di akhir uji coba kelompok kecil, siswa diminta untuk mengisi angket

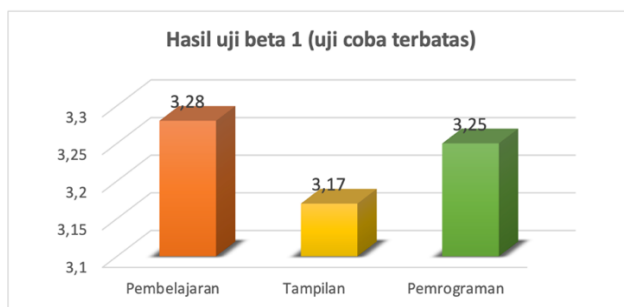
respon yang sudah disediakan. Di bawah ini hasil penilaian uji coba kelompok kecil pada empat puluh siswa dapat dilihat pada tabel berikut

Berdasarkan tabel penilaian hasil uji kelompok kecil oleh 40 orang siswa pada ketiga aspek tersebut dapat disimpulkan bahwa produk bahan ajar interaktif ini sangat layak digunakan untuk uji beta 1 (uji kelompok kecil) sesuai dengan revisi yang disarankan. Rerata skor keseluruhan dari ketiga aspek tersebut adalah 3,22 yang secara kualitatif dikategorikan “sangat layak” ( $X \geq 3,0$ ). Berikut ini disajikan tabel penilaian uji kelompok kecil pada ketiga aspek penilaian:

Tabel 4.3 Hasil Penilaian Uji Kelompok Kecil pada Ketiga Aspek

Aspek	Rerata Skor
Pembelajaran	3,28
Tampilan	3,17
Pemrograman	3,25
Jumlah Keseluruhan	9,70
<b>Rerata Skor Keseluruhan</b>	<b>3,22</b>
<b>Kategori</b>	<b>Sangat Layak</b>

Hasil penilaian uji kelompok kecil pada tiga aspek secara visual dapat dilihat pada diagram dibawah ini:



Gambar 4.6. Diagram Batang Hasil Penilaian Uji Beta 1

Berdasarkan diagram diatas, pada aspek pembelajaran memperoleh rerata skor lebih tinggi dibandingkan kedua aspek lainnya. Hal ini disebabkan karena pada aspek pembelajaran ini rata-rata skor yang diperoleh secara kualitatif dikategorikan “**sangat layak**”, sedangkan aspek tampilan dan pemrograman juga



mendapatkan rerata skor secara keseluruhan masih dalam kategori tinggi berturut-turut yaitu 3,17 dan 3,25 ( $X \geq 3,0$ ). Adapun beberapa komentar dan saran untuk perbaikan produk bahan ajar interaktif sebelum digunakan pada uji beta 2 (uji kelompok besar) adalah sebagai berikut:

- a. Secara keseluruhan bahan ajar interaktif ini cukup menarik dan baik sekali
- b. Media pembelajaran interaktif ini sangat menarik dan mudah digunakan oleh siswa.
- c. Dengan adanya bahan ajar interaktif dapat mempermudah dan mempercepat pembelajaran, namun soal-soal yang ada bahasa dan kata- katanya kurang dipahami
- d. Perlu penjelasan langsung dari guru
- e. Secara keseluruhan bagus, baik animasi, videonya menarik karena ada pendukung penjelasan materi melalui animasi yang memudahkan pengguna.

## 5. Gambaran Efektifitas Bahan Ajar Interaktif untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SD

Analisis dilakukan dengan menggunakan uji t untuk memperoleh perbedaan antara literasi sains sebelum menggunakan bahan ajar interaktif dan setelah menggunakan bahan ajar interaktif. Adapun hasil analisis dapat digambarkan pada table 4.24 berikut:

Tabel 4.4. Uji t Pretest dan Posttest Keseluruhan Komponen Literasi Sains

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower Upper				
Pair 1	Komponen Proses Sains	-32.89720	19.27993	1.86386	-36.59248	-29.20191	-17.650	106	.000
Pair 2	Komponen Konten Sains	-30.84112	19.08874	1.84538	-34.49976	-27.18248	-16.713	106	.000
Pair 3	Komponen Aplikasi Sains	-29.34579	19.29273	1.86510	-33.04353	-25.64805	-15.734	106	.000
Pair 4	Literasi Sains	-31.01869	11.70149	1.13123	-33.26146	-28.77593	-27.420	106	.000

Hasil menunjukkan bahwa p value untuk semua bagian  $< 0,05$ , menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan Komponen proses sains, konten sains, aplikasi sains dan kemampuan literasi sains

setelah di gunakan bahan ajar interaktif dengan Komponen proses sains, konten sains, aplikasi sains dan kemampuan literasi sains sebelum digunakan bahan ajar interaktif dalam pembelajaran di kelas..

Berdasarkan analisis uji-t yang dilakukan tersebut maka dapat diuraikan bahwa kemampuan literasi siswa dapat meningkat melalui penggunaan bahan ajar interaktif yang telah dikembangkan, hal tersebut berarti bahwa kemampuan literasi sains siswa yang meliputi komponen proses sains, konten sains dan aplikasi sains dapat ditingkat dengan menggunakan bahan ajar tersebut dan pada akhirnya literasi sains siswa secara keseluruhan meningkat.

## **B. Pembahasan**

### **1. Kebutuhan Pengembangan Bahan Ajara Interaktif untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar**

Terkait bahan ajar yang dikembangkan, hasil penelitian diperoleh bahwa bahan ajar yang selama ini digunakan guru berupa buku ajar tematik ternyata belum mampu untuk mengembangkan dan meningkatkan literasi sains siswa di sekolah dasar. Penelitian yang dilakukan dengan memberikan pretest menunjukkan bahwa literasi sains siswa masih rendah dengan nilai perolehan rata-rata 49,72 dengan nilai literasi sains perkomponen rata-rata sebesar 49,16 untuk komponen proses sains, 54,21 untuk komponen konten sains dan 45,79 untuk komponen aplikasi sains.

Berdasarkan temuan penelitian tersebut di atas yang kemudian di konfirmasi dengan berbagai penelitian yang dilakukan sebelumnya, bahwa penggunaan bahan ajar dengan menggunakan multimedia pembelajaran dalam pembelajaran dapat meningkatkan literasi sains siswa di sekolah dasar (Pursitasari, dkk 2019; Kimianti, F., & Prasetyo, Z. K. 2019; Fidiantara, F., Kusmiyati, K., & Merta, I. W. 2020). Hal tersebut dapat terjadi karena dengan bahan ajar yang menggunakan multimedia tersebut akan lebih mudah untuk diakses dan dilaksanakan oleh siswa, Nana Sudjana dan Ahmad Rivai (2002) menjelaskan ada beberapa keuntungan dalam mendayagunakan komputer dalam pembelajaran yaitu: (1) membangkitkan motivasi kepada siswa dalam belajar; (2) warna, musik grafis dan animasi dapat menambahkan kesan realism; (3) menghasilkan penguatan yang tinggi; (4) kemampuan memori memungkinkan penampilan siswa

yang telah lampau direkam dan dipakai dalam merencanakan langkah-langkah selanjutnya di kemudian hari; (5) berguna sekali untuk siswa yang lamban; (6) kemampuan daya rekamnya memungkinkan pengajaran individual dapat dilaksanakan, pemberian perintah secara individual dapat dipersiapkan bagi semua siswa terutama yang dikhususkan, dan kemajuan belajar pun dapat diawasi terus; (7) rentang pengawasan guru diperlebar sejalan dengan banyaknya informasi yang disajikan dengan mudah yang diatur oleh guru dan membantu pengawasan lebih dekat kepada kontak langsung dengan siswa. Selanjutnya Kelana, J. B., & Pratama, D. F. (2019) mengungkapkan bahwa bahan ajar berbasis literasi sains melalui pemberian bacaan yang sesuai dengan materi IPA akan meningkatkan kemampuan literasi sains siswa.

Penggunaan bahan ajar interaktif akan menghasilkan pesan yang ditampilkan melalui komputer sehingga user dapat melihat, mendengar, dan saling berinteraksi dan mengontrol media tersebut. Multimedia merupakan suatu sistem karena multimedia merupakan teknologi yang menggabungkan berbagai sumber media seperti teks, grafik, suara, animasi, video yang disampaikan dan dikontrol sistem komputer secara interaktif. Hal ini sejalan dengan pendapat Lee & Owens, (2004: 181) bahwa Multimedia pembelajaran memanfaatkan fleksibilitas komputer/android untuk memecahkan masalah-masalah belajar. Sebagaimana kebanyakan sistem mengajar, komputer dapat digunakan sebagai alat mengajar terutama untuk memberi penguatan belajar awal, merangsang dan memotivasi belajar, atau untuk berbagai jenis kemungkinan lainnya. Banyak manfaat yang diperoleh dari fleksibilitas komputer karena dapat memasukkan video, audio, elemen- elemen grafis, bentuk-bentuk, proses, peran dan tanggungjawab lainnya

## **2. Kevalidan Bahan Ajar Interaktif untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar**

Kelayakan produk bahan ajar interaktif dapat dicapai karena memenuhi kriteria penilaian produk bahan ajar interaktif terdiri dari keakuratan materi, learner control, materi sesuai dengan kurikulum, materi up to date, menggunakan bahasan yang jelas, dapat membangkitkan motivasi siswa, siswa dapat berpartisipasi didalamnya, memberikan petunjuk penggunaan (Heinich, 1996: 47). Selain itu produk bahan ajar interaktif menerapkan kriteria multimedia

menurut Alessi & Trollip (2001) yaitu keluasan materi, urutan materi, kejelasan bahasa yang digunakan, kesesuaian materi dengan tujuan belajar, terdapatnya petunjuk belajar, kesimpulan/rangkuman, navigation dan interface. Selanjutnya kriteria penilaian bahan ajar interaktif didasarkan menurut Romiszowski (1986: 406-407) yaitu materi divalidasi oleh ahli materi, didukung oleh media yang tepat, contoh dan latihan soal sesuai dengan tujuan belajar, dan tingkat kesulitan soal disesuaikan dengan kemampuan siswa.

Selain didasarkan kriteria penilaian tersebut, produk bahan ajar interaktif juga menerapkan karakteristik modul yaitu 1) self instruction, 2) self contained, 3) stand alone, 4) Adaptive, 5) user friendly, dan 7 prinsip desain multimedia Mayer (2009) untuk penyajian materi dalam bentuk animasi dan video. Prinsip-prinsip tersebut yaitu prinsip, multimedia, prinsip keterdekatan waktu, prinsip koherensi, prinsip modalitas, prinsip redundansi, dan prinsip perbedaan individual.

### **3. Kepraktisan Bahan Ajar Interaktif untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar**

Makna yang terkandung dari hasil uji kepraktisan tersebut adalah bahwa siswa dan guru sebagai pengguna produk memperoleh kemudahan karena produk tersebut memudahkan guru dan siswa dalam melaksanakan pembelajaran dalam menstimulasi literasi sains siswa. Hal ini tercermin dari komponen bahan ajar interaktif yang dikembangkan sangat praktis dan operasional sehingga relevan dengan kebutuhan guru dalam melaksanakan proses pembelajaran dalam menstimulasi literasi sains siswa, menurut Siahaan, M. K., (2021) bahan ajar digital dapat mendorong terealisasinya proses pembelajaran sehingga belajar mengajar lebih efektif dan efisien yang berpengaruh pada lingkungan belajar dan berpengaruh pada kedinamisan pembelajaran dalam memanfaatkan teknologi dalam bidang pendidikan.

Selain pada substansi aktivitas pembelajaran yang dirancang dalam bahan ajar yang dikembangkan, kelayakan prototipe tersebut juga mengandung makna bahwa bahan ajar interaktif yang dikembangkan memiliki kesesuaian dengan kebutuhan secara umum dari kelompok target pemakai dalam hal ini adalah siswa sekolah dasar utamanya di kelas 5. Hasil uji target pengguna berdasarkan 3 aspek yang dinilai yaitu, 1) pembelajaran, 2) tampilan dan 3)

pemrograman menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan sangat praktis untuk digunakan guru dalam pembelajaran. Hal ini dibuktikan dengan ukuran huruf proporsional sehingga terlihat dengan jelas, jenis huruf yang digunakan tepat sehingga terbaca dengan jelas, kalimat yang digunakan sederhana sehingga mudah dipahami, pemilihan warna harmonis sehingga menunjukkan penampilan yang menarik, materi yang dikembangkan terstruktur dan mudah dipahami serta video dan animasi yang menarik untuk siswa pelajari serta dilengkapi dengan berbagai bentuk soal latihan yang tidak monoton sehingga menarik bagi siswa serta dalam aspek pemrograman sangat user friendly

#### **4. Keefektifan Penggunaan Bahan Ajar Interaktif untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar**

Uji efektivitas produk dilakukan untuk mengetahui pengaruh produk yang dikembangkan terhadap literasi sains siswa. Berdasarkan hasil pretest dan posttest yang diperoleh menunjukkan bahwa terjadi peningkatan literasi sains siswa dengan kategori tinggi.

Berdasarkan analisis uji-t yang dilakukan tersebut maka dapat diuraikan bahwa kemampuan literasi siswa dapat meningkat melalui penggunaan bahan ajar interaktif yang telah dikembangkan, hal tersebut berarti bahwa kemampuan literasi sains siswa yang meliputi komponen proses sains, konten sains dan aplikasi sains dapat ditingkatkan dengan menggunakan bahan ajar tersebut dan pada akhirnya literasi sains siswa secara keseluruhan meningkat

Lebih jauh lagi jika pengembangan bahan ajar interaktif tersebut ditinjau berdasarkan landasan teori komunikasi, teori belajar, dan teori pembelajaran, maka dapat dijelaskan sebagai berikut:

Pertama, teori komunikasi berdampak besar pada paradigma pembelajaran yaitu pemanfaatan media atau sumber belajar dalam pembelajaran. Pesan atau materi yang abstrak akan lebih jelas dan dapat dipahami dengan baik bila berbantuan gambar, audio, video, animasi, atau simulasi. Hal ini sejalan dengan pendapat Mayer (2009:18) yang menyatakan bahwa multimedia menawarkan teknologi pembelajaran yang berpotensi kuat untuk meningkatkan kualitas pembelajaran manusia, orang akan dapat belajar lebih baik dari kata-kata dan gambar daripada hanya dengan kata-kata saja. Bahan ajar yang dikembangkan juga berdasarkan teori belajar konstruktivis.

Kedua, Proses belajar terjadi karena sinergi memori jangka pendek dan jangka panjang yang diaktifkan melalui penciptaan faktor eksternal yaitu lingkungan belajar, bahwa belajar lebih dominan terjadi dengan cara melihat dan mendengar dan melakukan.

Ketiga, bahan ajar juga dikembangkan berdasarkan teori pembelajaran. Sajian materi pada bahan ajar berlandaskan pada teori pembelajaran Bruner dan peristiwa pembelajaran menurut Gagne. Teori Bruner digunakan sebagai prinsip penyajian materi yaitu dimulai dari hal mudah secara bertahap ke arah materi yang lebih kompleks. Pada bahan ajar, penyajian ini ditunjukkan pada rumusan indikator yang dimulai dari hal mudah hingga ke hal sulit. Rumusan indikator sekaligus menjadi acuan menyajikan isi bahan ajar.

Dengan demikian, bahan ajar interaktif yang dikembangkan dapat dikatakan efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa. Penggunaan bahan ajar interaktif tersebut memberikan dampak positif pada peningkatan literasi sains siswa dalam pembelajaran IPA.

## **5. Kajian Pengembangan Produk Bahan Ajar Interaktif untuk meningkatkan Literasi Sains Siswa SD**

Secara umum keunggulan bahan ajar yang dikembangkan sehingga dapat meningkatkan literasi sains siswa yaitu adanya hubungan interaktif yang terjadi antara bahan ajar dengan siswa ketika guru menggunakan bahan ajar tersebut. Interaktif yang dimaksud terdiri dari 2 aspek yaitu: 1) aspek interaktif dengan berbagai fitur saat menggunakan bahan ajar berupa interaksi dengan berbagai tombol karena siswa yang memilih sendiri bagian-bagian yang akan di 'klik' atau dibuka dan dikerjakan, selain itu siswa melakukan interaksi ketika memasang gambar, memilih bagian yang cocok, serta berbagai aktivitas interaktif lainnya. 2) aspek interaktif secara kognitif, yaitu siswa akan diperhadapkan pada kasus yang berhubungan dengan materi untuk dapat dipecahkan diawal pembelajaran sebelum lebih jauh melakukan pembelajaran, selain itu siswa akan diberi beragam kegiatan dalam bahan ajar ini berupa mengamati gambar, menonton video serta melakukan aktivitas memecahkan masalah dan memasang gambar sehingga akan mendorong siswa untuk mengembangkan kemampuan kognitifnya.

Keunggulan tersebut telah diakui oleh guru dengan memberi respons bahwa (1) bahan ajar interaktif ini dapat meningkatkan minat dan kemampuan literasi sains siswa, (2) bahan ajar interaktif serta

buku petunjuk yang telah dikembangkan, berfungsi dengan baik untuk meningkatkan literasi sains siswa dalam melakukan pembelajaran IPA, (3) penggunaan bahan ajar interaktif ini memudahkan guru untuk memberikan motivasi dan mendorong berkembangnya literasi sains siswa SD, (4) penggunaan bahan ajar ini dapat menumbuhkan kreatifitas siswa, (5) semua perangkat pembelajaran mudah digunakan, dan (6) perangkat penilaian hasil belajar mudah digunakan.

Walaupun Bahan ajar interaktif tersebut dinyatakan memiliki beberapa keunggulan seperti yang telah dikemukakan di atas, tetapi model tersebut tetap memiliki keterbatasan. Keterbatasan-keterbatasan yang dimaksud adalah sebagai berikut.

- a. Prototipe final bahan ajar interaktif tidak ditindaklanjuti dengan implementasi secara luas ke beberapa SD.
- b. Ujicoba Bahan ajar interaktif ini hanya dilakukan pada siswa kelas V SD unggulan di Makassar, yaitu SD Inpres Unggulan BTN PEMDA dan SD Telkom Makassar.
- c. Dalam ujicoba bahan ajar interaktif, hanya 1 materi yang dapat diajarkan 2-3 kali pembelajaran sehingga perlu pengembangan lebih lanjut terhadap materi-materi lain utamanya pada muatan mata pelajaran IPA.
- d. Penggunaan bahan ajar interaktif ini perlu dukungan serta fasilitas memadai yaitu ketersediaan Laptop atau computer atau ketersediaan HP Android oleh siswa agar dapat dilaksanakan secara menyeluruh di kelas, sehingga hanya sekolah yang siswanya memiliki fasilitas tersebut yang dapat melaksanakan pembelajaran secara utuh dengan menggunakan bahan ajar interaktif tersebut.

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### A. Simpulan

Berdasarkan pada tujuan pengembangan, pertanyaan penelitian, dan hasil penelitian dan pengembangan maka kesimpulan penelitian ini dibagi menjadi empat bagian utama, yakni kesimpulan mengenai kebutuhan pengembangan bahan ajar interaktif, prototipe bahan ajar interaktif, kelayakan/validitas dan kepraktisan bahan ajar interaktif, serta keefektifan bahan ajar interaktif yang dikembangkan.

1. Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa guru dan siswa sangat membutuhkan adanya bahan ajar interaktif yang dapat meningkatkan literasi sains siswa di sekolah dasar.
2. Prototipe bahan ajar interaktif yang dikembangkan berupa paket bahan ajar interaktif yang dapat digunakan oleh siswa kelas V SD untuk mempelajari materi Sistem Rangka pada Manusia dan Hewan yang dapat dipelajari oleh siswa sebanyak 3 - 4 kali pertemuan. Bahan ajar ini dapat dikemas dalam berbagai bentuk diantaranya 1) CD Interaktif; 2) Aplikasi yang dapat diinstal di tablet/Hand Phone Android dan sejenisnya; 3) Aplikasi yang dapat dimasukkan pada Komputer/laptop, dengan kapasitas 40 MB dalam bentuk *soft file* yang dapat digunakan secara bebas dan praktis. Dalam pembuatannya, bahan ajar ini dirancang dengan menggunakan *software* atau perangkat lunak *Articulate Storyline*. *Software* tersebut merupakan salah satu *multimedia authoring tools* yang digunakan untuk menciptakan bahan ajar interaktif dengan konten berupa gabungan dari gambar, teks, suara, grafik, video, dan animasi. Publikasi hasil *project articulate storyline* berupa media berbasis web dan dapat dimodifikasi dalam bentuk aplikasi yang dapat didownload di tablet/android.
3. Bahan ajar interaktif yang dikembangkan telah memenuhi kevalidan dan kepraktisan untuk meningkatkan literasi sains siswa di Sekolah Dasar
4. Hasil uji efektivitas bahan ajar interaktif yang dikembangkan dalam meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar menunjukkan bahwa tingkat signifikansi perbedaan (uji t) menunjukkan perbedaan kemampuan literasi sains siswa sebelum menggunakan bahan ajar interaktif dan setelah menggunakan bahan ajar interaktif yang berarti bahwa bahan



ajar interaktif yang dikembangkan efektif untuk meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar

## **B. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dipaparkan, disarankan pemanfaatan bahan ajar interaktif untuk meningkatkan literasi sains siswa di sekolah dasar oleh lembaga dan guru. Saran-saran dipaparkan pada uraian berikut.

1. Bahan ajar interaktif untuk meningkatkan literasi sains siswa di sekolah dasar yang dihasilkan dalam penelitian dan pengembangan ini menunjukkan kelayakan (validitas dan kepraktisan), maka diharapkan kepada lembaga dan guru dapat memanfaatkan bahan ajar interaktif ini dalam pembelajaran
2. Bahan ajar interaktif untuk meningkatkan literasi sains siswa di sekolah dasar yang dihasilkan dalam penelitian dan pengembangan ini menunjukkan keefektifan yang tinggi jika digunakan dalam pembelajaran. Oleh karena itu, diharapkan kepada lembaga maupun guru untuk menggunakan bahan ajar interaktif untuk meningkatkan literasi sains siswa di sekolah dasar.
3. Pemerintah yang dalam hal ini Dinas Pendidikan Kota sedapat mungkin mendorong Sekolah Dasar agar dapat memanfaatkan bahan ajar ini agar dapat meningkatkan literasi sains siswa SD, sekaligus sebagai upaya meningkatkan kemampuan guru dalam menggunakan berbagai alat bantu pembelajaran yang berupa digital.
4. Guru diharapkan mampu mempelajari dan memahami penggunaan bahan ajar agar memahami konsep materi dan cara menggunakan bahan ajar tersebut sehingga memudahkan dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran agar literasi sains siswa dapat meningkat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aditia, M. T., & Muspiroh, N. (2013). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Sains, Lingkungan, Teknologi, Masyarakat dan Islam (SALINGTEMASIS) dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Konsep Ekosistem Kelas X di SMA NU (Nadhatul Ulama) Lemahabang Kabupaten Cirebon. *Scientiae Educatia: Jurnal Pendidikan Sains*, 2(2), 127–148.
- Afriana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A. (2016). Penerapan project based learning terintegrasi STEM untuk meningkatkan literasi sains siswa ditinjau dari gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 202–212.
- Alam, D. P., Utari, S., & Karim, S. (2015). Rekonstruksi Rancangan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Sains Melalui Analisis Kesulitan Literasi Sains Siswa SMP Kelas VII pada Topik Gerak Lurus. (Skripsi). Bandung: UPI.
- Alessi, S. M., & Trollip, S. R. (2001). *Multimedia for learning: Methods and development*. Allyn & Bacon.
- Ali, M., & Asrori, M. (2012). *Psikologi Remaja Perkembangan Peserta Didik*, Jakarta, PT. Bumi Aksara.
- Aqil, D. I. (2018). Literasi Sains Sebagai Konsep Pembelajaran Buku Ajar Biologi di Sekolah. *Wacana Didaktika*, 5(02), 160–171. <https://doi.org/10.31102/wacanadidaktika.5.02.160-171>
- Azimi, A., Rusilowati, A., & Sulhadi, S. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran IPA Berbasis Literasi Sains untuk Siswa Sekolah Dasar. *PSEJ (Pancasakti Science Education Journal)*, 2(2), 145–157.
- Belawati, T. (2003). *Pengembangan bahan ajar*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Borg, W. R., & Gall, M. D. (1989). *Educational Research*. White Plains, NY: Longman.
- Darmiatun, S. (2013). *Menyusun Modul Bahan Ajar Untuk Persiapan Guru Dalam Mengajar*. Yogyakarta: Gava Media.
- DeBoer, G. E. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*:

- The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching, 37(6), 582–601.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2008). Panduan pengembangan bahan ajar. Jakarta: Depdiknas.
- Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. (2009). *The Systematic Design of Instruction* seventh edition. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education.
- Direktorat Pembinaan, S. M. A. (2010). *Juknis Pengembangan Bahan Ajar Edisi Revisi*. Jakarta: Ditjen Dikdasmen.
- Effiong, O. E., & Igiri, C. E. (2015). Impact of Instructional Materials in Teaching and Learning of Biology in Senior Secondary Schools in Yakurr LG A. *International letters of Social and humanistic sciences*, 62, 27–33.
- Eisenhart, M., Finkel, E., & Marion, S. F. (1996). Creating the conditions for scientific literacy: A re-examination. *American Educational Research Journal*, 33(2), 261–295.
- Fajarini, A., Soetjipto, B. E., & Hanurawan, F. (2016). Developing a social studies module by using problem based learning (PBL) with scaffolding for the seventh grade students in a junior high school in malang, indonesia. *Journal of Research & Method in Education*, 6(1), 62–69.
- Fidiantara, F., Kusmiyati, K., & Merta, I. W. (2020). Pengaruh Penggunaan Bahan Ajar IPA Materi Sistem Ekskresi Berbasis Inkuiri Terhadap Peningkatan Literasi Sains. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(1), 88-92.
- Finch, C. R., & Crunkilton, J. R. (1999). Curriculum development in vocational and technical education. planning, content, and implementation. ERIC.
- Gambari, A. I., Falode, C. O., & Adegbenro, D. A. (2014). Effectiveness of Computer Animation and Geometrical Instructional Model on Mathematics Achievement and Retention among Junior Secondary School Students. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 2(2), 127–146.
- Garton, S., & Graves, K. (2014). Materials in ELT: Current issues. Dalam *International perspectives on materials in ELT* (hlm. 1–15). Springer.
- Gazali, R. Y. (2016). Pengembangan bahan ajar matematika untuk siswa SMP berdasarkan teori belajar ausubel. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 182–192.

- Goldschmid, B., & Goldschmid, M. L. (1973). Modular instruction in higher education: A review. *Higher education*, 2(1), 15–32.
- Guido, R. M. D. (2014). Evaluation of a modular teaching approach in materials science and engineering. *American Journal of Educational Research*, 2(11), 1126–1130.
- Hanrahan, M. (1999). Rethinking science literacy: Enhancing communication and participation in school science through affirmational dialogue journal writing. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 36(6), 699–717.
- Hartati, T. (2017). Multimedia in Literacy Development At Remote Elementary Schools in West Java (Multimedia Dalam Pengembangan Literasi Di Sekolah Dasar Terpencil Jawa Barat). *Edutech*, 15(3), 301–310.
- Heinich, R., Molenda, M., Russell, J. D., & Smaldino, S. E. (2005). *Instructional technology and media for learning*. New Jersey, Columbus. MULTI MEDIA PEMBELAJARAN, 141.
- Hernawan, A. H. (t.t.). Permasih, & Dewi, L.(2007). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. DIKTI Kemdiknas.
- Hurd, P. D. (1998). Scientific literacy: New minds for a changing world. *Science education*, 82(3), 407–416.
- Ifeoma, M. M. (2013). Use of instructional materials and educational performance of students in integrated science (A case study of unity schools in Jalingo, Taraba State, Nigeria). *IOSR Journal of Research and Method in Education*, 3(4), 07–11.
- Imaningtyas, C. D., Karyanto, P., Nurmiyati, N., & Asriani, L. (2016). Penerapan E-Module Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Literasi Sains dan Mengurangi Miskonsepsi pada Materi Ekologi Siswa Kelas X MIA 6 SMAN 1 Karanganom Tahun Pelajaran 2014/2015. *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(1), 4–10.
- Iqbal, M. J., Kousar, N., & Ajmal, M. (2011). Collaborative learning: Myth for distance learning. *International Journal of Academic Research*, 3(4), 605–608.
- Kimianti, F., & Prasetyo, Z. K. (2019). Pengembangan e-modul ipa berbasis problem based learning untuk meningkatkan literasi sains siswa. *Kwangsan*, 7(2), 295728.

- Korpan, C. A., Bisanz, G. L., Bisanz, J., & Henderson, J. M. (1997). Assessing literacy in science: Evaluation of scientific news briefs. *Science Education*, 81(5), 515–532.
- Kuswanto, J. (2019). Pengembangan Modul Interaktif Pada Mata Pelajaran IPA Terpadu Kelas VIII. *Jurnal Media Infotama*, 15(2).
- Lee, W.W & Owens, DL. (2004). *Multimedia-Based Instructional Design Training Computer-Based, Distance Broadcast Training, Performance Based Solution (2nd )*. San Fransisco: Peiffera Wiley Imprin
- Lim, E. J. A. (2016). Collaborative Learning, Gender Groupings and Mathematics Performance. *Liceo Journal of Higher Education Research*, 12(2).
- Macarandang, M. A. (2009). Evaluation of a proposed set of modules in principles and methods of teaching.
- Majid, A. (2008). *Perencanaan pembelajaran mengembangkan standar kompetensi guru*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Maturradayah, N., & Rusilawati, A. (2015). Analisis Buku Ajar Fisika SMA Kelas XII di Kabupaten Pati Berdasarkan Muatan Literasi Sains. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 4(1).
- Mayer, R. E. (2009). Incorporating motivation into multimedia learning. *Learning and Instruction*, 29, 171–173.
- Millar, R. (2007). Scientific literacy. Dalam *Communicating European Research 2005* (hlm. 145–150). Springer.
- Mardapi, D. (2008). *Teknik penyusunan instrumen tes dan non tes*. Yogyakarta: Mitra Cendikia Press.
- Mudlofir, A. (2011). *Aplikasi pengembangan kurikulum tingkat satuan pendidikan dan bahan ajar dalam pendidikan agama Islam*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Mudlofir, A. (2012). *Pendidik profesional: konsep, strategi, dan aplikasinya dalam peningkatan mutu pendidikan di Indonesia*. RajaGrafindo Persada.
- Nana Sudjana & Ahmad Rivai. (2005). *Media pengajaran*. Jakarta: Sinar Baru Algensindo.
- Nasution, S. (2011). *Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar Mengajar* (Cetakan Kelimabelas). Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Naval, D. (2016). *Development and Validation of Tenth Grade Physics Modules: Based on Selected Least Mastered Competencies*. LAP LAMBERT Academic Publishing.

- Newby, T., Stepich, D., Lehman, J., & Russell, J. (2000). Instructional technology for teaching and learning: Designing instruction, integrating computers, and using media. *Educational Technology & Society*, 3(2), 106–107.
- Norman, O. (1998). Marginalized discourses and scientific literacy. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 35(4), 365–374.
- Nugent, G., Kohmetscher, A., Namuth-Covert, D., Guretzky, J., Murphy, P., & Lee, D. (2015). Learning from online modules in diverse instructional contexts. *E-Learn: World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education*, 872–877. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- OECD. (2005). *Literacy skills for the world of tomorrow: further results from PISA 2000*. OECD Publishing.
- OECD. (2016). *OECD science, technology and innovation Outlook. Country profile Belgium*. Éditions OCDE Paris.
- Opara, J. A., & Oguzor, N. S. (2011). Instructional technologies and school curriculum in Nigeria: Innovations and challenges. *Perspectives of Innovations, Economics and Business*, 7(1), 66–72.
- Padmo, D. (2004). Sistem Jaminan Kualitas pada Sistem Pendidikan Tinggi Jarak Jauh. Dalam Asandhimitra, dkk (Ed). *Pendidikan Tinggi Jarak Jauh*.
- Pannen, P. (1996). *Mengajar di Perguruan Tinggi, buku empat, bagian" Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: PAU-PPAI, Universitas Terbuka.
- Permanasari, A. (2010). “Membangun Keterkaitan antara Mengajar dan Belajar Pendidikan Sains SMP untuk Meningkatkan Science Literacy Peserta didik” dalam Hidayat. T., Kaniawati, I., Suwarna, RI, Setiabudi, A., & Suhendra, Teori, Paradigma, Prinsip dan Pendekatan Pembelajaran MIPA dalam konteks Indonesia. Bandung: JICAFMIPA UPI.
- Pujiriyanto. (2012). *Teknologi untuk pengembangan media & pembelajaran*. Yogyakarta: UNY Press.
- Pursitasari, I. D., Suhardi, E., Ardianto, D., & Arif, A. (2019). *Pengembangan bahan ajar bermuatan konteks kelautan untuk*

- meningkatkan literasi sains siswa. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 3(2), 88-105.
- Purwanto & Sadjati, I. M. (2004). *Pendekatan Innovative Instructional Design dalam Perencanaan dan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Pusat Teknologi Komunikasi dan Informasi Pendidikan.
- Romiszowski, A. J. (1986). *Developing auto instructional materials*. New York: Kogan Page Ltd.
- Samsudin, A., Suhandi, A., Rusdiana, D., & Kaniawati, I. (2016). Preliminary design of ICI-based multimedia for reconceptualizing electric conceptions at universitas pendidikan Indonesia. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 739, No. 1, p. 012006). IOP Publishing.
- Shamos, M. H. (1995). *The myth of scientific literacy*. Rutgers University Press.
- Shortland, M. (1988). Advocating Science: Literacy and Public Understanding. *Impact of science on society*, 38(4), 305–16.
- Siahaan, M. K. (2021). Penyusunan Bahan Ajar Digital Praktikum Akuntansi Perusahaan Manufaktur. 1(1), 717–727.
- Soepudin, U. (2018). Penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Masalah dalam Pembelajaran IPA Secara Inkuiri untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar. *JURNAL PGSD STKIP SUBANG*, 4(1), 50–58.
- Sudrajat, A. (2008). Pengembangan bahan ajar materi pembelajaran PAI. Makalah disajikan dalam Workshop Bimbingan Teknis Penguatan KTSP SMP
- Sutman, F. X. (1996). Guest editorial: Science Literacy: A functional definition. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(5), 459–460.
- Toharudin, U., Hendrawati, S., & Rustaman, A. (2011). Membangun literasi sains peserta didik. Bandung: Humaniora.
- Yuliyanti, T. E., & Rusilowati, A. (2014). Analisis Buku Ajar Fisika SMA Kelas XI Berdasarkan Muatan Literasi Sains di Kabupaten Tegal. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 3(2).

## RIWAYAT HIDUP



Nama : Muhaammad Irfan  
Tempat/Tgl. Lahir : Makassar, 05 Agustus 1980  
Unit Kerja : Dosen PGSD FIP UNM  
Agama : Islam  
Alamat Rumah : Komp. Gerhana Alauddin  
Blok D No 24 Kota Makassar

### Data Keluarga:

Ayah : Alm. Jamaluddin S  
Ibu : Hj. Nujriah  
Nama Istri : Syahrani, S.Pd  
Nama Anak : 1. Muhammad Rakha Aqila  
2. Muhammad Rasya Athayya  
3. Muhammad Rayyan Athallah

### Riwayat Pendidikan:

1. SD Inp. Batua 1 Ujung Pandang tamat tahun 1993.
2. SMP Neg. 8 Ujung Pandang, tamat pada tahun 1996.
3. SMA Neg. 5 Ujung Pandang, tamat pada tahun 1999.
4. S1 di Universitas Negeri Makassar Jurusan Pendidikan Biologi, tamat pada tahun 2004.
5. S2 Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta. Prodi Pendidikan Dasar, tamat pada tahun 2008.

### Riwayat Pekerjaan dan Tugas Kelembagaan

1. Dosen PNS Prodi. PGSD FIP UNM sejak tahun 2005 - sekarang
2. Kepala Laboratorium PGSD tahun 2009 s.d 2013
3. Sekretaris Prodi PGSD FIP UNM tahun 2014 s.d 2018
4. Ketua Prodi PGSD FIP UNM tahun 2018 s.d 2022
5. Ketua Prodi PGSD FIP UNM tahun 2022 - sekarang

### Pengalaman Pelatihan:

1. Pelatihan Instruktur Nasional Implementasi Kurikulum. Tahun 2013
2. Pelatihan Instruktur Nasional Implementasi Kurikulum Sem 2. Tahun 2013



3. Pembekalan Narasumber Nasional Guru Pembelajar Jenjang Guru SD. Tahun 2016
4. Lokakarya Nasional Pengembangan Modul Pelatihan Tingkat SD/MI bagi Dosen LPTK, tahun 2016
5. Penyegaran Narasumber Nasional/Pengampu Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan Jenjang SD (Kelas Awal). Tahun 2017
6. Penyegaran Narasumber Nasional Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan Melalui Pendidikan dan Pelatihan Guru Jenjang SD (Kelas Awal), Tahun 2018
7. Pelatihan Fasilitator PPG Prajab Tahun 2021
8. Pelatihan Instruktur Implementasi Kurikulum Merdeka, Tahun 2022
9. Pelatihan Fasilitator Sekolah Penggerak Tahun 2022

### **Pengalaman Akademik/Seminar (10 Tahun Terakhir)**

1. Instruktur pada Pelatihan (MBS) “Pendalaman Materi Ajar Guru dan Kepala Sekolah” yang diselenggarakan oleh Dinas Pendidikan Pemuda dan olah raga Kabupaten Mamuju Utara berkerja sama dengan Riu & Partner serta Mathon Oil Tahun 2010
2. Instruktur pada Pelatihan Pembuatan Alat Peraga Murah bagi Guru Sekolah Dasar di Kota Makassar yang diselenggarakan oleh UNM. Tahun 2011
3. Instruktur pada Pelatihan (MBS) “Penyusunan Rencana Kegiatan Sekolah (RKS) Bagi kepala sekolah dan Pengawas” yang diselenggarakan oleh Dinas Pendidikan Pemuda dan olah raga Kabupaten Mamuju Utara berkerja sama dengan Riu & Partner serta Mathon Oil Tahun 2011
4. Instruktur pada Pelatihan (MBS) “Pengembangan Desain Pembelajaran Kreatif” yang diselenggarakan oleh Dinas Pendidikan Pemuda dan olah raga Kabupaten Mamuju Utara berkerja sama dengan Riu & Partner serta Mathon Oil Tahun 2011
5. Instruktur pada Pelatihan (MBS) “ Penyusunan perangkat Pembelajaran Pembelajaran Aktif bagi guru MI mata pelajaran IPA se-Sulawesi Selatan yang diselenggarakan oleh Kementrian Agama Propinsi Sulawesi Selatan Tahun 2012
6. Instruktur pada Pelatihan Kurikulum 2013 tingkat Sekolah Dasar.
7. Instruktur pada Pelatihan Guru Pembelajar. Tahun 2016

8. Instruktur pada Pelatihan Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan Tahun 2018
9. Tim Reviewer Nasional Soal UKMPPG Tahun 2021
10. Instruktur Implementasi Kurikulum Merdeka, Tahun 2022
11. Fasilitator Sekolah Penggerak Tahun 2022
12. Tim Penyusun Soal UKMPPG Tahun 2022

### **Karya Ilmiah/Publikasi**

1. Development Of Learning Model" Pode"(Predict, Observe, Discuss, Explain) In The Primary School
2. Education Partnerships Between Local Education Authorities And Universities: A Promising Strategy But Undeveloped
3. Effectiveness Of Micro Teaching Learning On Teaching Basic Skills: Do The Facilities Matter?
4. Self-Efficacy Mahasiswa PGSD Pada Perkuliahan Daring Di Era New Normal
5. The Effectiveness Of Children's Learning Time In Online Learning System During The Covid 19 Pandemic In Kindergartens
6. The Effectiveness Of Flipbook Of Science (Fos) Multimedia On Elementary School Students Science Education
7. Analysis Of Class Teacher Social Competence (Study Of Communication With Students, Peers, And Society) At SDI No 167 Mattoanging District Of Turatea Jeneponto Regency
8. Meningkatkan Kreativitas Siswa Memahami Konsep Sifat Cahaya Melalui Pembelajaran Kontekstual Di SD
9. Pemberdayaan Aplikasi Berbasis Tes Dan Penugasan Online Untuk Evaluasi Pembelajaran Daring Di Sekolah Dasar
10. Penerapan Model Pembelajaran SSCS (Search, Solve, Create, Share) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas V SD
11. Pengaruh Penggunaan Media Sosial (Medsos) Secara Positif Terhadap Motivasi Belajar Siswa Sd Negeri Perumnas Kecamatan Rappocini Kota Makassar
12. Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Metode Mind Map Pada Mata Pelajaran IPA Di Sekolah Dasar
13. Pengembangan Multimedia Interaktif Untuk Pembelajaran Mata Kuliah Konsep Dasar IPA I

14. Penggunaan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SDN Tambangan 4
15. Peningkatan Kompetensi Guru Dalam Mengevaluasi Pembelajaran Daring Menggunakan Aplikasi Berbasis Tes Dan Penugasan Online
16. Profil Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas V SD Inpres Unggulan BTN Pemda Kota Makassar Melalui Penerapan Model Pembelajaran Predict Observe, Discuss, Explain (PODE)

### **Buku**

1. PODE (Predict, Observe, Discuss, Explain) Meningkatkan Keterampilan Proses IPA Siswa Sekolah Dasar Tahun 2017 ISBN: 9786025493331
2. Hakikat Dan Model Pembelajaran IPA Tahun 2020 ISBN: 9786232314733

### **Penghargaan**

Penerima Satyalencana Karya Sapta 10 Tahun, tahun 2019

Makassar, Oktober 2022

**Muhammad Irfan**