

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Pendidikan sains memiliki peran krusial dalam era modern yang ditandai dengan pesatnya perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan (Noperman, 2020). Di tengah arus informasi yang terus berkembang, pendidikan sains membantu siswa memahami fenomena alam dan teknologi yang ada di sekitar mereka (DeBoer, 2019). Pendidikan sains tidak hanya berfungsi untuk menambah pengetahuan, tetapi juga membekali siswa dengan keterampilan berpikir kritis dan analitis, yang sangat diperlukan dalam menghadapi tantangan dunia modern (Salsabila dkk., 2020).

Dalam konteks globalisasi dan industrialisasi, negara-negara yang memiliki basis pendidikan sains yang kuat cenderung lebih maju dalam inovasi dan teknologi (Yuliati & Saputra, 2019). Pendidikan sains khususnya di Sekolah Dasar (SD) menjadi fondasi awal yang penting bagi siswa untuk memahami konsep-konsep dasar yang akan mereka kembangkan lebih lanjut di jenjang pendidikan yang lebih tinggi. Siswa yang terpapar pendidikan sains sejak dini akan lebih siap untuk berkontribusi dalam berbagai bidang ilmu pengetahuan dan teknologi di masa depan (Kelley & Knowles, 2016).

Sejalan dengan hal tersebut Permanasari (2016) mengungkapkan bahwa pendidikan sains memainkan peran kunci dalam membentuk pemahaman dasar dan keterampilan siswa. Pendidikan sains di SD dirancang untuk menumbuhkan rasa ingin tahu alami siswa tentang dunia di sekitar mereka. Melalui eksperimen sederhana dan pengamatan, siswa belajar untuk mengajukan pertanyaan dan mencari jawaban, yang merupakan dasar dari metode ilmiah (Hidayat, Rustaman, & Siahaan, 2021). Selain itu, pendidikan sains membantu siswa memahami konsep-konsep dasar seperti sifat-sifat benda, energi, ekosistem, dan perubahan cuaca (Rustaman, 2007a). Pengetahuan ini tidak hanya berguna untuk pelajaran sains itu sendiri, tetapi juga menjadi dasar bagi mata pelajaran lain seperti matematika dan geografi (Kennedy & Odell, 2014).

Kesulitan siswa dalam menguasai keterampilan proses sains merupakan tantangan lain yang signifikan. Keterampilan proses sains meliputi kemampuan mengamati, mengklasifikasikan, mengukur, memprediksi, bereksperimen, dan menginterpretasi data (Kusnadi dkk., 2012). Keterampilan ini sering kali sulit dikuasai karena membutuhkan latihan yang intensif dan berulang, serta bimbingan yang tepat dari guru. Namun, keterbatasan waktu di kelas dan kurangnya kesempatan untuk melakukan eksperimen praktis membuat siswa kurang terlatih dalam menerapkan metode ilmiah. Akibatnya, mereka sering kesulitan dalam menghubungkan teori dengan praktik dan dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis yang diperlukan dalam sains (Cheng & Tsai, 2013).

Selain itu, rendahnya minat dan motivasi siswa terhadap pembelajaran sains juga menjadi tantangan besar. Sains sering dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit dan membosankan, terutama jika diajarkan tanpa konteks yang relevan dengan kehidupan sehari-hari (Aripin dkk., 2022). Kurangnya pendekatan yang menarik dan interaktif dalam pengajaran sains membuat siswa merasa tidak tertarik dan kurang termotivasi untuk belajar (Blikstein, 2013). Hal ini dapat berdampak negatif pada hasil belajar mereka dan mengurangi kemungkinan siswa untuk melanjutkan studi di bidang sains di jenjang pendidikan yang lebih tinggi (Maryuningsih dkk., 2019). Oleh karena itu, penting untuk mencari cara-cara inovatif dan kreatif untuk mengajar sains agar lebih menarik dan relevan bagi siswa.

Dalam era digital saat ini, kebutuhan akan media pembelajaran yang inovatif dan efektif semakin mendesak (Fitria & Hamdu, 2021). Pembelajaran konvensional yang bergantung pada ceramah dan buku teks sering kali tidak cukup untuk menarik perhatian siswa dan memenuhi kebutuhan belajar mereka (Rustaman, 2008a). Teknologi telah membuka peluang baru untuk menciptakan media pembelajaran yang lebih menarik, interaktif, dan adaptif terhadap berbagai gaya belajar siswa (Nashihin dkk., 2020). Media pembelajaran yang inovatif dapat membantu mengatasi keterbatasan dalam penyampaian materi, memperkaya pengalaman belajar, dan meningkatkan pemahaman serta keterlibatan siswa. Dalam konteks ini, penggunaan game interaktif sebagai alat pembelajaran muncul sebagai

solusi potensial yang dapat membuat proses belajar menjadi lebih menyenangkan dan bermakna.

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) telah membawa perubahan signifikan dalam bidang Pendidikan (Mursid & Yulia, 2019). Dalam beberapa dekade terakhir, teknologi telah menjadi alat penting yang mendukung proses belajar mengajar. Perangkat seperti komputer, tablet, dan smartpone, bersama dengan akses internet yang semakin luas, telah mengubah cara guru mengajar dan siswa belajar (R. Malik, 2018). Hal ini tidak hanya membantu siswa memahami konsep dengan lebih baik, tetapi juga meningkatkan minat dan motivasi mereka dalam belajar. Teknologi juga memungkinkan personalisasi pembelajaran, di mana siswa dapat belajar sesuai dengan kecepatan dan gaya belajar mereka masing-masing (Potkonjak dkk., 2016). Selain itu, teknologi mempermudah penilaian dan analisis hasil belajar, yang membantu guru dalam memberikan umpan balik yang lebih tepat dan mendukung peningkatan kemampuan siswa secara berkelanjutan.

Game interaktif merupakan salah satu bentuk media pembelajaran yang memiliki potensi besar untuk meningkatkan keterlibatan dan efektivitas belajar siswa (Pratiwi dkk., 2021). Game interaktif didefinisikan sebagai permainan yang dirancang untuk mendidik dan melibatkan pemain melalui mekanisme permainan yang menyenangkan dan menantang (Kristanto & Mariono, 2019). Keuntungan menggunakan game interaktif dalam pembelajaran antara lain adalah meningkatkan motivasi siswa, membuat pembelajaran lebih menyenangkan, dan memungkinkan siswa belajar dengan kecepatan mereka sendiri. Studi menunjukkan bahwa game interaktif dapat meningkatkan hasil belajar dan keterampilan kognitif siswa (Hwang, 2015)(Soto-Martin, 2020). Beberapa contoh penggunaan game interaktif yang berhasil dalam pendidikan mencakup penggunaan game simulasi untuk mengajarkan konsep sains dan matematika.

Fakta di lapangan perlunya penelitian pengembangan berdasarkan observasi awal di kelas 5 6 Sekolah Dasar di Kota Tasikmalaya dengan materi Perubahan Wujud Benda, guru sudah berupaya melakukan berbagai metode dan model pembelajaran, menyampaikan materi dan kegiatan praktikum secara dengan baik selama pembelajaran. Tetapi guru masih merasa belum puas karena siswa tidak menunjukkan semua keterampilan proses sainsnya secara maksimal. Berikut hasil penilaiannya :

Tabel 1.1 Observasi Awal KPS

No	Indikator	RPP	Pelaksanaan	Penilaian
1	Mengamati			X
2	Menafsirkan Pengamatan (Interpretasi)		X	
3	Mengelompokan (mengklasifikasikan)			X
4	Meramalkan (memprediksi)	X		
5	Berkomunikasi			
6	Membuat Hipotesis		X	
7	Merencanakan Percobaan/penyelidikan	X		
8	Menerapkan Konsep/prinsip		X	
9	Mengajukan Pertanyaan	X		X

Sumber : Rustaman

Berdasarkan tabel di atas, mari kita analisis setiap indikator yang terlibat dalam RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran), pelaksanaan, dan penilaian:

1. Mengamati

- RPP: Tidak ada indikasi bahwa pengamatan menjadi fokus dalam RPP.
- Pelaksanaan: Pengamatan dilaksanakan di dalam pembelajaran, tetapi tidak ada penilaian spesifik yang mencakup aspek ini.
- Penilaian: Tidak ada penilaian untuk pengamatan.

2. Menafsirkan Pengamatan (Interpretasi)

- RPP: Menafsirkan pengamatan diidentifikasi dalam RPP sebagai bagian dari aktivitas pembelajaran.
 - Pelaksanaan: Tidak dilaksanakan secara eksplisit.
 - Penilaian: Tidak ada penilaian yang diberikan untuk menafsirkan pengamatan.
3. Mengelompokan (Mengklasifikasikan)
- RPP: Tidak dicantumkan dalam RPP.
 - Pelaksanaan: Dilaksanakan dalam proses pembelajaran.
 - Penilaian: Tidak ada penilaian untuk pengelompokan.
4. Meramalkan (Memprediksi)
- RPP: Meramalkan dicantumkan dalam RPP sebagai bagian dari proses pembelajaran.
 - Pelaksanaan: Dilaksanakan dalam proses pembelajaran.
 - Penilaian: Tidak ada penilaian untuk meramalkan.
5. Berkomunikasi
- RPP: Tidak dicantumkan dalam RPP.
 - Pelaksanaan: Tidak dilaksanakan secara eksplisit.
 - Penilaian: Tidak ada penilaian untuk komunikasi.
6. Membuat Hipotesis
- RPP: Dicantumkan dalam RPP sebagai salah satu komponen pembelajaran.
 - Pelaksanaan: Tidak dilaksanakan secara eksplisit.
 - Penilaian: Tidak ada penilaian untuk pembuatan hipotesis.
7. Merencanakan Percobaan/Penyelidikan
- RPP: Dicantumkan dalam RPP sebagai bagian dari pembelajaran.
 - Pelaksanaan: Dilaksanakan dalam proses pembelajaran.
 - Penilaian: Tidak ada penilaian untuk perencanaan percobaan/penyelidikan.
8. Menerapkan Konsep/Prinsip
- RPP: Dicantumkan dalam RPP.
 - Pelaksanaan: Dilaksanakan dalam proses pembelajaran.
 - Penilaian: Tidak ada penilaian untuk penerapan konsep/prinsip.
9. Mengajukan Pertanyaan

- RPP: Dicantumkan dalam RPP.
- Pelaksanaan: Tidak dilaksanakan secara eksplisit.
- Penilaian: Penilaian dilakukan untuk kemampuan mengajukan pertanyaan.

Kesimpulan:

- Ada beberapa indikator yang telah dicantumkan dalam RPP, tetapi tidak diimplementasikan secara eksplisit dalam pelaksanaan atau tidak dinilai. Ini menunjukkan adanya kesenjangan antara perencanaan dan pelaksanaan serta penilaian dalam pembelajaran.
- Sebaliknya, beberapa indikator dilaksanakan dalam proses pembelajaran meskipun tidak dicantumkan dalam RPP, menunjukkan bahwa pelaksanaan mungkin lebih fleksibel atau tidak sejalan dengan perencanaan awal.
- Penilaian: Sangat terbatas, hanya kemampuan mengajukan pertanyaan yang dinilai. Ini mungkin menunjukkan perlunya perbaikan dalam evaluasi yang mencakup lebih banyak aspek keterampilan dan pengetahuan yang dikembangkan selama proses pembelajaran.

Dari penilaian dan analisis tersebut, ada faktor penyebabnya. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, penyebabnya adalah media pembelajaran yang tidak fleksibel dan kurangnya keterlibatan siswa dalam menggunakan media sehingga kelas tidak aktif ataupun menarik dan tidak memunculkan keterampilan proses sains siswa. Kelas tidak memiliki laboratorium khusus, praktikum dilakukan di ruang perpustakaan dengan alat-alat sederhana seperti pada gambar di bawah ini:



Gambar 1.1 Alat-alat Praktek IPA SD A

Media pembelajaran perlu dikembangkan, sebagai pendukung pembelajaran sekolah terdapat laptop dan tablet dari bantuan pemerintah, juga terdapat jaringan internet yang cukup kencang kecepatannya. Guru juga menggunakan bahan yang ada di sekitar sekolah, seperti daun dan air untuk eksperimen. Waktu kegiatan praktikum dirasa belum cukup untuk eksplorasi secara mendalam. Keterbatasan waktu dan media menjadi permasalahan baru, sehingga pada saat pembelajaran kurang menarik yang menyebabkan keterampilan proses sains siswa belum maksimal.

Keterampilan proses sains, seperti mengamati, mengklasifikasikan, mengukur, memprediksi, bereksperimen, dan menginterpretasi data, juga dikembangkan melalui pendidikan sains di SD (Agustiani dkk., 2020). Siswa diajarkan untuk menggunakan keterampilan ini melalui kegiatan praktikum dan proyek-proyek sains, yang mengajarkan mereka cara berpikir dan bekerja seperti seorang ilmuwan. Lebih jauh lagi, sains mengajarkan siswa untuk berpikir kritis dan memecahkan masalah melalui pengumpulan dan analisis data (Haraway, 2013).

Pembelajaran sains di sekolah sering dihadapkan pada berbagai tantangan yang menghambat efektivitasnya. Salah satu masalah utama adalah keterbatasan fasilitas dan sumber daya. Banyak sekolah yang tidak memiliki laboratorium yang memadai atau peralatan yang cukup untuk mendukung eksperimen dan praktik langsung, yang esensial dalam pembelajaran sains. Selain itu, kurikulum yang padat dan orientasi yang terlalu fokus pada teori seringkali membuat siswa kurang terlibat secara aktif dalam proses belajar (Wulandari dkk., 2021).

Berdasarkan fakta di lapangan tersebut dan melihat dari segi kepraktisan serta perkembangan teknologi, peneliti akan melakukan inovasi yakni pengembangan game interaktif Wordwall sebagai solusi media pembelajaran dalam keterampilan proses sains. Game interaktif Wordwall adaptif terhadap kebutuhan, fleksibel, mudah digunakan, serta menarik. Hal ini sejalan dengan penelitian-penelitian sebelumnya J. A. Nenohai (2022) bahwa pengembangan media game interaktif menggunakan Wordwall sangat relevan dan penting dalam pembelajaran sains. Wordwall menyediakan berbagai template game yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran, seperti kuis, teka-teki silang, dan

permainan pencocokan (Timumun, 2020). Platform ini memungkinkan guru untuk menciptakan pengalaman belajar yang dinamis dan interaktif, yang dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa. Dalam pembelajaran sains, game interaktif dapat digunakan untuk menjelaskan konsep-konsep kompleks dengan cara yang lebih visual dan intuitif, membantu siswa memahami materi dengan lebih baik. Selain itu, Wordwall memungkinkan umpan balik langsung, yang penting untuk membantu siswa mengidentifikasi kesalahan mereka dan belajar dari pengalaman tersebut (Bueno dkk., 2022).

Kebaruan dari penelitian ini yakni peneliti mengembangkan game interaktif Wordwall untuk keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains meliputi kemampuan mengamati, mengklasifikasikan, mengukur, memprediksi, bereksperimen, dan menginterpretasi data (Nuryani, 2007). Game interaktif dapat membantu siswa mengembangkan keterampilan ini dengan memberikan kesempatan untuk belajar melalui praktik dan eksperimen virtual (Kelley & Knowles, 2016). Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan game interaktif dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa dengan cara yang lebih efektif dibandingkan metode pengajaran konvensional. Game memberikan pengalaman belajar yang lebih nyata dan kontekstual, yang membantu siswa memahami konsep dan menerapkan keterampilan ilmiah dengan lebih baik.

Adapun studi pendahuluan dilakukan dengan cara menyebar angket kepada 6 guru SD di Kota Tasikmalaya. Hasil studi pendahuluan menyatakan bahwa 4 orang atau 67% guru pernah menggunakan Wordwall sedangkan sisanya 2 orang atau 33% belum pernah menggunakan Wordwall. Selama ini Wordwall hanya untuk evaluasi pembelajaran padahal maknanya lebih luas. Potensi dampak positif dari penelitian ini meliputi peningkatan minat dan motivasi siswa, penguatan keterampilan proses sains, dan peningkatan hasil belajar secara keseluruhan (Haraway, 2013). Media ini memungkinkan personalisasi pembelajaran, di mana siswa dapat belajar sesuai dengan kecepatan dan gaya mereka sendiri. Media game interaktif diharapkan dapat menjadi solusi praktis dan efektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran sains di sekolah dasar.

Berdasarkan latar belakang di atas, game interaktif Wordwall menjadi solusi untuk pembelajaran IPA dengan menunjukkan adanya keterampilan proses sains. Peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Media Game Interaktif Wordwall Dalam Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Dasar”. Peneliti berharap pengembangan media game wordwall dapat menjadi solusi bagi guru bahwa dengan adanya kemampuan keterampilan proses sains dapat menciptakan pembelajaran IPA yang aktif. Pengembangan media game interaktif menggunakan Wordwall diharapkan dapat menjadi solusi untuk masalah-masalah ini, dengan menciptakan lingkungan belajar yang lebih menarik dan efektif.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang ini, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media game interaktif menggunakan platform Wordwall sebagai alat bantu dalam pembelajaran keterampilan proses sains. Pertanyaan penelitian utama yang ingin dijawab adalah:

- 1) Bagaimana kebutuhan pembelajaran dalam keterampilan proses sains di sekolah?
- 2) Bagaimana perancangan dan pengembangan Media Game Interaktif Wordwall dalam menumbuhkan keterampilan proses sains anak kelas 5 Sekolah Dasar?
- 3) Bagaimana hasil validasi akhir dan judgment ahli pada Media Game Interaktif Wordwall?
- 4) Bagaimana hasil uji coba keterpakaian dan perbaikan pengembangan Media Game Interaktif Wordwall dalam menumbuhkan keterampilan proses sains?
- 5) Bagaimana hasil refleksi penggunaan Media Game Interaktif Wordwall pada kemampuan siswa untuk menumbuhkan keterampilan proses sains anak kelas 5 Sekolah Dasar?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari penelitian ini adalah mengembangkan dan menerapkan media game interaktif menggunakan Wordwall dalam pembelajaran sains di sekolah dasar. Selengkapnya tujuan penelitian ini adalah:

- 1) Mendeskripsikan masalah pembelajaran sains dalam menumbuhkan keterampilan proses sains yang dilakukan oleh guru Sekolah Dasar.
- 2) Mendeskripsikan proses perancangan dan pengembangan Media Game Interaktif Wordwall dalam menumbuhkan keterampilan proses sains anak kelas 5 Sekolah Dasar.
- 3) Mendeskripsikan hasil uji coba keterpakaian dan perbaikan pengembangan Media Game Interaktif Wordwall dalam menumbuhkan keterampilan proses sains.
- 4) Mendeskripsikan hasil validasi akhir dan judgment ahli pada Media Game Interaktif Wordwall.
- 5) Mendeskripsikan refleksi penggunaan Media Game Interaktif Wordwall pada menumbuhkan keterampilan proses sains anak kelas 5 Sekolah Dasar

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat baik secara teoritis maupun praktis, sebagai berikut:

1) Manfaat Teoritis

- a. Penelitian ini akan memperkaya literatur dalam bidang pendidikan, khususnya terkait pengembangan media pembelajaran berbasis game interaktif yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains pada siswa.
- b. Menghasilkan model pengembangan media pembelajaran berbasis Wordwall yang dapat diadopsi atau dikembangkan lebih lanjut oleh peneliti lain untuk meningkatkan keterampilan proses sains.

2) Manfaat Praktis

- a. Bagi Guru: Penelitian ini menyediakan alat bantu pembelajaran berupa media game interaktif Wordwall yang dapat digunakan oleh guru untuk meningkatkan keterlibatan siswa dan keterampilan proses sains. Guru juga dapat memperoleh panduan praktis dalam mengimplementasikan metode Based Design Research (BDR) dalam pengembangan media pembelajaran.

- b. Bagi Siswa: Penggunaan media game interaktif Wordwall diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar siswa, membuat proses pembelajaran lebih menarik, dan membantu siswa mengembangkan keterampilan proses sains yang meliputi observasi, klasifikasi, interpretasi data, dan lainnya, sesuai dengan 9 indikator keterampilan proses sains menurut teori Rustaman.
- c. Bagi Sekolah: Penelitian ini dapat membantu sekolah dalam meningkatkan kualitas pembelajaran sains, khususnya di kelas 5 sekolah dasar. Media pembelajaran yang dikembangkan dapat menjadi bagian dari inovasi pembelajaran yang mendukung program peningkatan mutu pendidikan di sekolah.
- d. Bagi Pengembang Media Pembelajaran: Penelitian ini memberikan wawasan dan contoh penerapan metode Based Design Research (BDR) dalam mengembangkan media pembelajaran interaktif, yang dapat menginspirasi pengembang lain untuk menciptakan media pendidikan yang lebih efektif dan inovatif.

1.5 Struktur Organisasi Tesis

Secara umum, sistematika penulisan tesis ini terdiri dari:

- 1) Bab I Pendahuluan

Bab pendahuluan ini secara umum berisi Gambaran latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan struktur organisasi

- 2) Bab II Kajian Pustaka

Bab ini memberikan pemaparan mengenai teori-teori yang melandasi penelitian berdasarkan kajian dari buku maupun artikel ilmiah. Kajian Pustaka meliputi media pembelajaran, games interaktif, wordwall, ketrampilan proses sains, dan hubungan antara media game interaktif dan keterampilan proses sains.

- 3) Bab III Metode Penelitian

Bab ini memaparkan tentang metode dan prosedur yang digunakan dalam penelitian, definisi operasional penelitian, subjek dan Lokasi penelitian, Teknik dan instrument pengumpulan data, Teknik analisis, dan isu etik.

4) Bab IV Temuan dan Pembahasan

Bab ini mendeskripsikan dan membahas tentang hasil penelitian untuk menjawab pertanyaan dari rumusan masalah berdasarkan pengolahan data yang digunakan.

5) Bab V Simpulan, Implikasi dan Rekomendasi

Bab ini berisi Kesimpulan, implikasi dan rekomendasi yang disampaikan oleh peneliti.

1.6 Definisi Operasional Penelitian

Untuk menghindari kesalahpahaman dan memberikan kejelasan dalam penelitian ini, berikut adalah definisi operasional dari konsep-konsep utama yang digunakan:

1. Pengembangan media game interaktif Wordwall dalam penelitian ini merujuk pada proses desain, pembuatan, dan evaluasi media pembelajaran berbasis game interaktif menggunakan platform Wordwall. Proses pengembangan ini dilakukan melalui metode *Based Design Research* (BDR), yang melibatkan iterasi berulang dalam merancang dan menyempurnakan media berdasarkan umpan balik dan pengujian di lapangan.
2. Keterampilan proses sains yang menjadi fokus dalam penelitian ini merujuk pada kemampuan yang dimiliki siswa dalam melaksanakan dan memahami proses-proses ilmiah. Keterampilan ini diukur menggunakan 9 indikator yang diadaptasi dari teori Rustaman, yaitu:
 - 1) Mengamati (Observasi): Kemampuan siswa untuk menggunakan pancaindra dalam mengidentifikasi dan menggambarkan fenomena ilmiah.
 - 2) Menafsirkan Pengamatan (Interpretasi): Kemampuan siswa untuk menganalisis dan memberikan makna terhadap data atau informasi yang diperoleh dari pengamatan.

- 3) Mengelompokkan (Mengklasifikasikan): Kemampuan siswa untuk mengatur atau mengelompokkan objek, peristiwa, atau data berdasarkan karakteristik tertentu.
 - 4) Meramalkan (Memprediksi): Kemampuan siswa untuk membuat prediksi atau perkiraan mengenai hasil yang mungkin terjadi berdasarkan data atau pola yang telah diamati.
 - 5) Berkomunikasi: Kemampuan siswa untuk menyampaikan ide, hasil pengamatan, atau data secara lisan maupun tertulis kepada orang lain.
 - 6) Membuat Hipotesis: Kemampuan siswa untuk merumuskan dugaan sementara yang dapat diuji melalui eksperimen atau observasi.
 - 7) Merencanakan Percobaan atau Penyelidikan: Kemampuan siswa untuk merancang langkah-langkah percobaan atau penyelidikan untuk menguji hipotesis atau menjawab pertanyaan ilmiah.
 - 8) Menerapkan Konsep atau Prinsip: Kemampuan siswa untuk menggunakan konsep atau prinsip ilmiah yang telah dipelajari untuk memecahkan masalah atau menjelaskan fenomena.
 - 9) Mengajukan Pertanyaan: Kemampuan siswa untuk mengidentifikasi masalah dan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang dapat mendorong penyelidikan lebih lanjut dalam sains.
3. Based Design Research (BDR) dalam konteks penelitian ini merujuk pada pendekatan penelitian yang digunakan untuk mengembangkan dan menguji efektivitas media pembelajaran. BDR melibatkan siklus desain, implementasi, dan evaluasi, dengan tujuan untuk menghasilkan produk yang optimal melalui penyesuaian dan perbaikan berdasarkan hasil uji coba di lapangan.
4. Siswa kelas 5 sekolah dasar yang menjadi subjek dalam penelitian ini adalah siswa yang terdaftar di salah satu sekolah dasar di Kota Tasikmalaya. Mereka merupakan peserta didik yang berada pada tahap perkembangan kognitif yang sesuai dengan materi dan aktivitas sains yang difokuskan dalam penelitian ini.