# KEVALIDAN MULTIMEDIA BUKU DIGITAL BERBASIS STEM PADA MATERI SISTEM ORGANISASI KEHIDUPAN MAKHLUK HIDUP

**Ahmad Sainuril Safi'i[1] , Haning Hasbiyati[2*], Siti Roudlotul Hikamah[3]**

[1] Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Jember, Jember, 68133, Indonesia
*nuriluij016@gmail.com*
[2*] Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Jember, Jember, 68133, Indonesia
*haninghasbiyati@gmail.com*
[3] Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Jember, Jember, 68133, Indonesia
*sitihikamah@gmail.com*

Diterbitkan tanggal: 29 Februari 2024

**Abstrak**

Tujuan pada penelitian ini, yaitu : Mengembangkan multimedia buku digital berbasis STEM pada materi sistem organisasi kehidupan makhluk hidup, Mengetahui kevalidan multimedia buku digital berbasis STEM pada materi sistem organisasi kehidupan makhluk hidup. Multimedia buku digital ini ditujukan pada siswa SMP kelas VII. Jenis dari penelitian ini berupa *Research and Development* (R&D), menggunakan metode plomp dengan 3 tahap yaitu dimulai dengan tahap analisis, dilanjutkan dengan tahap desain dan pengembangan prototipe; dan di akhiri dengan tahap evaluasi. Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan ini menggunakan metode kombinasi perpaduan antara metode kuantitatif yang berasal dari lembar validasi dan metode kualitatif yang berupa kritik dan saran. Hasil tahap evaluasi validasi dari ahli materi mendapat nilai rata-rata 81,71 dan validasi dari ahli media mendapat nilai rata-rata 81,28, nilai tersebut termasuk kedalam kategori sangat valid. Berdasarkan hasil tersebut maka multimedia buku digital berbasis STEM pada materi sistem organisasi kehidupan makhluk hidup dinyatakan sangat valid. Pada hasil tersebut menunjukkan buku digital siap diujikan terhadap sekolah melalui penelitian lanjutan untuk menguji efektifitasnya.

**Kata kunci : Buku Digital , STEM, Sistem Organisasi Kehidupan**

***Abstract***

*The objectives of this study, namely: Developing STEM-based digital book multimedia on the material of the living organisms' life organization system and knowing the validity of STEM-based digital book multimedia on the material of the living organisms' life organization system. This digital book multimedia is aimed at 7th-grade junior high school students. The type of this research is Research and Development (R&D), using the Plomp method with 3 stages, namely starting with the analysis stage, continuing with the design and prototype development stage; and ending with the evaluation stage. The data analysis method used in this research and development uses a combination method of a combination of quantitative methods derived from validation sheets and qualitative methods in the form of criticism and suggestions. The results of the validation evaluation stage from material experts received an average score of 81.71 and validation from media experts received an average score of 81.28, this value is included in the very valid category. Based on these results, the STEM-based digital book multimedia on the material of the living organism life organization system is declared very valid. These results show that digital books are ready to be tested on schools through further research to test their effectiveness.*

**Keywords: Digital Book, STEM, Life Organization System**

## Pendahuluan

Dunia tengah berada pada era dimana teknologi menjadi bagian penting dalam kehidupan, era tersebut dinamakan dengan era revolusi industri 4.0. Era ini telah mempengaruhi berbagai aspek kehidupan manusia, mulai dari politik, ekonomi, seni, kebudayaan sampai ke dunia pendidikan

(Aprillinda, 2019). Segala hal disekitar kita menjadi tidak terbatas disebabkan perkembangan internet dan teknologi digital. Perkembangan teknologi merupakan implementasi dari ilmu pengetahuan dan pengetahuan lain yang sudah ada (Iksyam & Paputungan, 2024).

Proses pembelajaran adalah salah satu aspek dalam dunia pendidikan yang terkena pengaruh dari perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) (Suryadi, 2019). Peran dari teknologi informasi salah satunya yaitu dapat digunakan sebagai alat bantu, sumber bahan ajar serta fasilitas dalam pendidikan salah bentuknya adalah buku digital (Asyrofi et al., 2018). Hasil wawancara yang telah dilakukan di SMP Al Muttaqin pada hari Kamis, tanggal 27 Oktober 2022, bahwa pada mata pelajaran Biologi masih terdapat 50% nilai siswa kelas VII yang berada di bawah KKM salah satunya pada mata pelajaran Sistem Organisasi Kehidupan Makhluk Hidup. Penggunaan media pembelajaran biologi jarang sekali dilakukan karena pembelajaran masih menggunakan metode konvensional. Salah satu kendalanya adalah ketika merubah metode seperti dari ceramah ke kooperatif siswa merasa kebingungan sehingga dibutuhkan media sebagai pendukung salah satunya adalah buku digital.

Buku digital dapat diartikan sebagai buku yang berbentuk digital sehingga dapat dibaca oleh perangkat elektronik serperti handphone, komputer dan sebagainya, serta berisi gambar, teks, video, serta audio (Ruddamayanti, 2019). Salah satu kelebihan buku digital adalah mudah dibawa meskipun memuat beberapa jumlah file sehingga bahan belajar untuk siswa menjadi banyak, informasi yang berada dalam buku digital lebih konkret sehingga guru ketika menyajikan informasi menjadi mudah dan siswa dapat belajar mandiri dikarenakan tidak tergantung pada materi yang diajarkan guru (Hasbiyati & Khusnah, 2017).

Negara negara di dunia mengubah sistem pendidikan mereka dikarenakan perkembangan global yang pesat akibat kemajuan di bidang teknologi. Salah satu upaya dari negara maju dan negara berkembang pada tahun terakhir ini telah membuat model pembelajaran tematik terpadu (PTP) sehingga dibentuklah STEM. Pendidikan STEM adalah pendidikan yang diajarkan kepada siswa dengan tujuan pengembangan sistem, proses dan produk yang berguna bagi kehidupan manusia melalui perpaduan ilmu pengetahuan, matematika, teknik, konsep, prinsip dan teknologi (Yuanita & Kurnia, 2019). Media sangat penting dalam STEM salah satunya adalah buku digital. Selain itu, pendekatan STEM dapat menjadi solusi dalam materi yang menjelaskan tentang suatu yang abstrak seperti contoh materi tentang sel dan jaringan dalam bab sistem organisasi kehidupan.

Sistem organisasi kehidupan adalah bab yang bertujuan untuk mengkaji komponen yang terkecil hingga yang terbesar dari makhluk hidup dan komponen penyusun yang terdapat didalamnya. Materi ini diajarkan disekolah menengah pertama (SMP) pada semester genap. Materi yang tersaji berisi gambar yang bersifat abstrak atau sulit dipahami oleh panca indra. Materi ini sukar untuk dipahami dikarenakan ukuran sel dan jaringan yang mikroskopis. Tidak hanya sel dan jaringan, melainkan bagian organ-organ tubuh manusia juga bersifat abstrak (Padang & Yunus, 2022). Dengan adanya materi tersebut diperlukan adanya media yang dapat mengasah kemampuan siswa untuk bisa memahami materi yang didalamnya bersifat abstrak.

Salah satu upaya menyelesaikan persoalan tersebut yaitu dengan mengembangkan Media berupa Buku Digital yang dikolaborasikan dengan strategi pembelajaran STEM dengan bab Sistem Organisasi Kehidupan Makhluk Hidup. Buku ini dikembangkan dengan harapan membuat siswa memahami materi yang didalamnya bersifat abstrak dan menjadi kreatif, aktif serta lebih termotivasi dalam proses pembelajaran.

## Metode Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan berupa Research and Development (R&D) dengan metode plomp. Tahapan penelitian metode plomp dimulai dengan tahap preliminary research, dilanjutkan dengan tahap Design & develop prototype; dan di akhiri dengan tahap evaluation (Hikamah, 2021). Fase penelitian awal (preliminary research) : menganalisis masalah yang berada di lapangan, dimulai dengan analisis pembelajaran, Model pembelajaran dan media

yang digunakan dalam pelaksanaan pembelajaran yang terjadi di sekolah SMP Al Muttaqin, khususnya pada materi sistem organisasi kehidupan makhluk hidup. Tahap Desain & Pengembangan Prototype (Design & develop prototype) : Tahap desain dimulai dengan perancangan dan penyusunan buku digital dan Tahap develop merupakan tahap mengembangkan desain yang telah disusun menjadi prototype buku digital. Fase evaluasi (evaluation phase) : Tahap Evaluasi adalah suatu tahap pengevaluasian terhadap pelaksanaan penyelesaian suatu masalah yang telah disusun untuk dapat menarik suatu kesimpulan. Pada tahap Evaluasi dilakukan uji kevalidan oleh 2 validator.

Sumber data diperoleh dari guru, dosen validasi serta siswa kelas VII SMP Al Muttaqin. Metode pengumpulan data yang digunakan yaitu: Tahap Penelitian Awal yang berisi kegiatan analisis kebutuhan produk sehingga metode pengumpulan data yang digunakan dalam hal ini diantaranya adalah: a) Pengamatan, b) Wawancara c) Dokumentasi. Tahap Pengembangan yaitu dapat diperoleh dengan menggunakan kualitatif deskriptif, yang dapat berupa saran dan revisi dari hasil konsultasi kepada dosen pembimbing, dan kemudian hasil konsultasi dapat dijadikan sebagai dasar untuk perbaikan buku digital. Tahap Evaluasi adalah validasi terhadap media buku digital yang sudah dikembangkan yang bertujuan melihat tingat kevalidan dari media buku digital.

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan ini menggunakan metode kombinasi perpaduan antara metode kualitatif dan metode kuantitatif. Analisis data kuantitatif didapatkan dari lembar validasi. Analisis data kualitatif didapatkan dari hasil uraian tanggapan dan saran terhadap media buku digital yang terdapat di lembar validasi. Data dapat diperoleh dilakukan dengan berbagai cara diantaranya yaitu observasi, wawancara, dan lembar angket. Analisis kevalidan adalah analisis untuk mengetahui tingkat validitas dari media buku digital yang sudah dibuat. Validasi buku digital dikerjakan oleh seorang dosen yang ahli dalam materi yang berada dalam buku digital dan seorang dosen ahli terhadap media pembelajaran. Adapun petunjuk atau pedoman dan teknik penskoran tertera pada lembar validasi tersebut. Pedoman penilaian validasi tercantum pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Pedoman Penilaian Validasi Buku Digital

| Kategori | Skor |
|---|---|
| SB (Sangat Baik) | 5 |
| B(Baik) | 4 |
| C(Cukup) | 3 |
| K(Kurang) | 2 |
| SK (Sangant Kurang) | 1 |

Sumber : diadaptasi dari (Damayanti et al., 2018)

Data yang diperoleh dari hasil validasi para validator dianalisis menggunakan rumus persentase sebagai berikut ini :

$$P = \frac{\sum xi}{\sum x} \times 100\% \quad \text{(Akbar, 2013)}$$

Keterangan :
P : Persentase Penilaian
Σxi : Jumlah jawaban dari validator (skor yang diperoleh)
Σx : Jumlah jawaban tertinggi (skor maksimal)

## Hasil Penelitian dan Pembahasan

### A. Hasil Tahap Analisis

Pada tahap analisis berupa observasi, wawancara serta dokumentasi oleh peneliti di SMP Al Muttaqin. Target pembelajaran yaitu siswa kelas VII A sebanyak 17 orang dan siswa kelas VII B sebanyak 17 orang. Hasil observasi, wawancara dan dokumentasi peneliti di SMP Al Muttaqin adalah kurikulum yang digunakan berupa kurikulum 2013. Masalah yang dihadapi dalam pembelajaran biologi : Media yang dipakai masih menggunakan buku paket dan buku LKS yang

masih bersifat sederhana, sehingga hasil belajar siswa kurang maksimal tanpa adanya bantuan media lain. Oleh karena itu, peneliti membuat media buku digital dengan beberapa kelebihan seperti video terkait materi sehingga pembelajaran menjadi lebih maksimal. Pembelajaran masih menggunakan metode ceramah karena siswa kebingungan ketika dipindah kedalam metode yang lain seperti contoh metode diskusi. Oleh karena itu, peneliti mengkolaborasikan media dengan metode STEM yang merupakan perpaduan harmonis dari permasalahan yang muncul di kehidupan nyata dan metode pembelajaran yang berpusat dalam menyelesaikan masalah yang sering ditemui dalam kehidupan sehari hari (Sumaya et al., 2021). Terdapat beberapa materi yang sulit dijelaskan jika hanya menggunakan metode ceramah seperti pada bab sistem organisasi kehidupan makhluk hidup. Kesimpulan dari permasalahan ini adalah dibutuhkan media dan metode pembelajaran yang dapat membat siswa memahami materi yang didalamnya bersifat abstrak dan menjadi kreatif, aktif serta lebih termotivasi dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu penelitian ini mengembangkan media buku digital dengan metode STEM dengan materi sistem organisasi kehidupan makhluk hidup.

## B. Hasil Tahap Desain & Pengembangan Prototype (*Design & develop prototype*)

Tahap ini dimulai setelah melakukan analisis kebutuhan produk yang menjadi bahan acuan dari pembuatan buku digital. Pengembangan buku digital dibuat menggunakan aplikasi canva. Pembuatan buku digital dilakukan sesuai dengan tahapan tahapan yang sudah disusun sebelumnya. Proses desain diawali dengan pembuatan format pada buku digital. Format buku digital dapat dilihat pada tabel 2 berikut :

**Tabel 2.** Format buku digital

| Sistem Organisasi Kehidupan Makhluk Hidup |
|---|
| Cover |
| Identitas Buku |
| Kata Pengantar |
| Daftar Isi |
| Peta Konsep |
| Penjelasan STEM |
| Petunjuk Fitur |
| Kompetensi Inti Dan Kompetensi Dasar |
| Indikator Pencapaian Kompetensi |
| Pengertian Sistem Organisasi Kehidupan Makhluk Hidup |
| A. Sel Sebagai Unit Struktural dan Fungsional Kehidupan |
| B. Jaringan-Jaringan Pada Hewan Dan Tumbuhan |
| C. Organ Organ Pada Hewan Dan Tumbuhan |
| D. Sistem Organ Dan Organisme |
| Rangkuman |
| Daftar Pustaka |

Rancangan tampilan pada buku digital disusun dengan ukuran A4 (29,7 cm x 21 cm); jenis font yang digunakan calibri dan times new roman;  dan Spasi 1 cm-3cm. Susunan materi berdasarkan dengan silabus pembelajaran yang mencakup kompetensi inti, kompetensi dasar, serta indikator pencapaian kompetensi. Materi utama adalah tentang sistem organisasi kehidupan yang terdiri dari 4 bab yaitu : a) Sel Sebagai Unit Struktural dan Fungsional Kehidupan; b) Jaringan-Jaringan Pada Hewan Dan Tumbuhan; c) Organ Organ Pada Hewan Dan Tumbuhan; d) Sistem Organ Dan Organisme. Pada buku digital juga terdapat beberapa fitur yang mendukung materi buku digital terhadap STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics). Fitur fitur dalam buku digital dapat dilihat pada tabe 3 berikut :

**Tabel 3.** Hasil Tampilan fitur-fitur Buku Digital

| Nama Fitur | Deskripsi |
|---|---|
| Peta konsep | Menyajikan bagan skematik yang menggambarkan keterkaitan konsep antara materi dengan STEM |
| *Bio Eksplor* | Menyajikan praktikum berupa kegiatan bereksplorasi menelusuri dan mengidentifikasi organ organ tumbuhan pada sebuah gambar dan mengamati sebuah organisme kemudian menggaambarnya di buku tugas masing masing |
| *Bio think* | Mengajak siswa untuk mempelajari tentang beberapa bab dalam materi yang ada dalam buku digital melingkupi sel, jaringan, organ, sistem organ dan organisme. |
| *Bio fact* | Menyajikan informasi berupa fakta tentang keterangan perbandingan ukuran sel dengan organisme lain dan sejarah ilmuan ilmuan yang berjasa dalam perkembangan pengetahuan terkait materi |
| *Bioactivity* | Menyajikan sarana dalam menunjang kegiatan siswa untuk memahami materi dalam bentuk praktikum yaitu : praktikum mengamati bagian tubuh katak, mengamati sel tumbuhan dengan mikroskop, mengukur perbandingan ukuran sel menggunakan perbandingan balok, mengamati jaringan hewan dan tumbuhan, mengamati organ tumbuhan pacar dan mengamati torso/model manusia. |
| Refleksi | Menyajikan suatu penjelasan berupa renungan dan pembelajaran yang sudah didapat dari aktivitas didalam buku digital |
| *Bio Project* | Menyajikan praktikum pembuatan projek berupa produk replika sel hewan dan sel tumbuhan |
| *Bio Smart* | Menyajikan kegiatan latihan untuk mengukur pemahaman terkait materi yaitu membedakan antara sel, jaringan dan organ. |
| Rangkuman | Menyajikan ringkasan dari materi yang ada didalam buku digital |
| Uji kompetensi | Menyajikan tugas berupa soal untuk mengukur pemahaman terkait materi |

Tahap prototype adalah proses pengembangan rancangan desain awal berupa saran dan revisi dari hasil konsultasi kepada dosen pembimbing, kemudian hasil konsultasi dapat dijadikan sebagai dasar untuk perbaikan buku digital. Hasil revisi dosen pembimbing dapat dilhat sebagai berikut :

**Tabel 4.** Hasil Tampilan fitur-fitur Buku Digital

| Sebelum | Sesudah |
|---|---|
|  |  |
| Bio project tidak ada aspek yang dijdikan target dalam praktikum | Bio project selain langkah langkah praktikum dicantumkan tabel penilaian terhadap aspek apa saja yang dijadikan target dalam praktikum |
|  |  |
| Tulisan dalam buku digital terlalu kecil | Tulisan didalam buku digital lebih diperbesar agar lebih mudah dilihat |




Typo dalam penulisan kata seperti pada nama




Mengecek dan mengubah beberapa tulisan yang typo




Pada cover ada beberapa bagian yang lebih baik dihilangkan




Pada bagian cover tulisan bab 1 karena keterangan judul bab sudah mewakili dan logo dihilangkan



Peletakan nama dalam gambar tidak sama



Peletakan nama dalam gambar disejajarkan dibagian bawah gambar




Pembahasan karakteristik sel terdapat beberapa point yang tidak dicantumkan




Penambahan point dalam pembahasan yang mencakup karakteristik sel seperti hereditas pada sel serta pertumbuhan sel

## C. Hasil Tahap Evaluasi

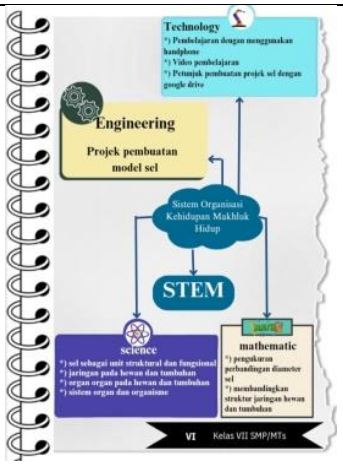
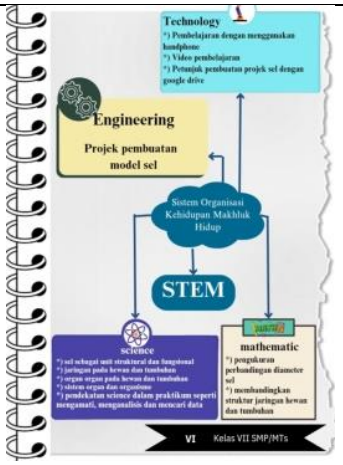
Tahap evaluasi dilakukan untuk dapat mengetahui kevalidan media buku digital yang sudah dibuat dan dikembangkan. Buku digital yang sudah dirancang dan melalui tahap revisi dari dosen pendamping akan dilanjutkan pada uji kevalidan. Pada uji kevalidan dilakukan oleh dua dosen ahli yaitu Imam Bukhori Muslim, M.Pd sebagai ahli materi dan Miftahul Hakim, M.Pd sebagai ahli media. Uji validasi materi meliputi 4 indikator penilaian yaitu : kelayakan isi materi, kebahasaan, sistematika penyajian dan keterkaitan antar konsep STEM. Hasil validasi materi disajikan pada Tabel 5 berikut:

**Tabel 5.** hasil uji validitas materi oleh validator

| No. | Indikator penilaian | Rata-rata(%) | Kategori |
|---|---|---|---|
| 1. | Kelayakan isi materi | 80 | Valid |
| 2. | Kebahasaan | 82,85 | Sangat valid |
| 3. | Sistematika penyajian | 80 | Valid |
| 4. | Keterkaitan antar konsep STEM | 84 | Sangat valid |
| | Jumlah | 326,85 | |
| | Rata-rata | 81,71 | Sangat Valid |

Berdasarkan data pada tabel 4 diatas diperoleh hasil dengan rata-rata 81,71. Nilai tersebut termasuk kedalam kategori sangat valid sehingga tidak perlu direvisi. Produk siap dimanfaatkan di lapangan untuk keperluan pembelajaran. Selain melakukan uji validasi juga terdapat saran dari validator sebagai bahan dari pengembangan buku digital. Saran dari validator terdapat pada tabel 6 berikut :

**Tabel 6.** revisi materi buku digital oleh oleh validator

| Saran Validator | Hasil Revisi |
|---|---|
|  |  |
| Strategi pembelajaran STEM pada point science penjelasannya ditambahi dengan pendekatan science | Sudah direvisi dengan menambahi strategi pembelajran pada point penjelasan STEM |
|  |  |
| Tujuan dari buku digital dicantumkan | Sudah direvisi dengan menambahi tujuan pembelajaran pada bagian awal buku |

Uji validasi media meliputi 5 indikator penilaian yaitu : visual/tampilan, multimedia, sistematika penyajian, keruntutan dan keterpaduan aspek STEM, fungsi secara keseluruhan. Hasil validasi media disajikan pada Tabel 7 berikut :

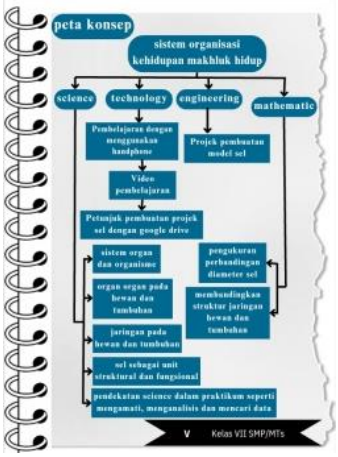
**Tabel 7.** hasil uji validitas media oleh validator

| No. | Indikator penilaian | Rata-rata(%) | Kategori |
|---|---|---|---|
| 1. | Visual/tampilan | 91,11 | Sangat Valid |
| 2. | Multimedia | 80 | Valid |
| 3. | Sistematika penyajian | 73,33 | Valid |
| 4. | Keruntutan dan keterpaduan aspek STEM | 92 | Sangat valid |
| 5. | Fungsi secara keseluruhan | 70 | Valid |

| | | |
|---|---|---|
| Jumlah | 406,44 | |
| Rata-rata | 81,28 | Sangat Valid |

Berdasarkan data pada tabel 6 diatas diperoleh hasil dengan rata-rata 81,28. Nilai tersebut termasuk kedalam kategori sangat valid sehingga tidak perlu direvisi. Produk siap dimanfaatkan di lapangan untuk keperluan pembelajaran. Selain melakukan uji validasi juga terdapat saran dari validator sebagai bahan revisi dari buku digital. Saran dari validator dapat dilihat pada tabel 8 yaitu:

**Tabel 8.** revisi media buku digital oleh oleh validator

| Saran Validator | Hasil Revisi |
|---|---|
|  |  |
| Konsep STEM juga dimasukkan dalam bagan peta konsep | Sudah direvisi dengan menambahi point STEM kedalam bagan peta konsep |
|  |  |
| Point point yang sudah menjadi bagian dari buku tidak usah dimasukkan dalam point fitur STEM | Sudah direvisi dengan menghapus beberapa fitur STEM yang sudah menjadi bagian buku digital |

## Pembahasan

Penelitian ini berupa pengembangan multimedia buku digital berbasis STEM menggunakan materi sistem organisasi kehidupan makhluk hidup. Pengembangan pada penelitian ini menggunakan metode plomp. Menurut (Asyrofi et al., 2018) Pengembangan yang lebih tertuju pada perencanaan media adalah pengembangan dalam media pembelajaran. Pengembangan pada penelitian ini terdiri dari tahap desain dan tahap pengembangan prototype. Pada tahap desain media dibuat dengan menyesuaikan hasil dari analisis kebutuhan produk. Hasil analisis kebutuhan produk mecakup 3 point yaitu media, strategi pembelajaran dan materi pembelajaran. Agar dapat menarik perhatian siswa multimedia dilengkapi beberapa aspek yaitu gambar, audio dan video (Hasbiyati et al., 2022). Peneliti membuat multimedia dengan bab sistem organisasi kehidupan makhluk hidup yang dikembangkan dengan mengkombinasikan metode pembelajaran dengan multimedia agar guru tidak perlu mencari metode pembelajaran yang sesuai bagi multimedia. Metode pembelajaran yang dipilih adalah STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics).

STEM diaktualisasikan melalui fitur fitur yang terdapat didalam multimedia buku digital. Pada fitur tersebut terdapat beberapa kegiatan siswa yang memberikan pengalaman secara langsung salah satunya adalah praktikum. Mengutip pendapat (Hasbiyati & Khusnah, 2017) bahwa pembelajaran IPA menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung. Pembelajaran STEM dapat menjadi solusi dalam mengikuti perkembangan era saat ini karena dengan STEM siswa didesak untuk bisa menemukan solusi dalam sebuah permasalahan, paham terhadap penggunaan teknologi, mampu menciptakan pembelajaran yang bermutu dan menjadi penemu (Yuanita & Kurnia, 2019). Rancangan multimedia buku digital dikolaborasikan dengan STEM sebagai desain awal untuk dijadikan prototype.

Pada tahap prototype desain awal dikoreksi kembali melalui konsultasi terhadap dosen pembimbing agar media yang dibuat menjadi agar menjadi lebih sempurna. Proses ini merupakan salah satu dari proses pengembangan produk. Penelitian pengembangan yang berada di bidang pendidikan adalah jenis penelitian yang bertujuan memperoleh produk-produk yang digunakan dalam pembelajaran yang mulai dengan tahap analisis, desain dan pengembangan produk setelah selesai dilanjut dengan evaluasi produk berupa revisi, hingga akhirnya produk siap disebarkan (disseminasi) (Purnama, 2013). Media yang sudah melalui tahap prototype dan direvisi akan dilanjutkan dengan tahap evaluasi.

Pada tahap evaluasi diawali dengan uji validitas melalui validasi dosen ahli materi dan validasi dosen ahli media. Validasi yang dilakukan oleh dosen ahli materi pada penelitian ini meliputi empat aspek yaitu aspek kelayakan isi materi, kebahasaan, sistematika penyajian, dan keterkaitan antar konsep STEM. Hasil validasi dari dosen ahli materi diperoleh dengan rata-rata 81,71. Sesuai dengan kriteria skor penilaian pada tabel yang diadaptasi dari (Akbar, 2013) bahwa nilai yang berkisar diantara 81,25% sampai 100% kriteria sangat valid sehingga tidak perlu direvisi. Produk siap dimanfaatkan di lapangan untuk keperluan pembelajaran. Materi dalam kategori sangat valid didalam isinya memudahkan guru ketika menjelaskan materi. Peran multimedia pembelajaran didalam proses pembelajaran bertujuan agar guru menjadi lebih mudah dan objektif ketika menjelaskan materi (Asyhari & Silvia, 2016). Materi pada buku digital praktikum sudah disesuaikan dengan tujuan instruksional. Depdiknas (2008:10) menyatakan bahwasanya bahan ajar yang sudah dikembangkan harus disesuaikan dengan kurikulum yang digunakan pada saat ini. Pada aspek keterkaitan antar konsep STEM dengan kategori sangat layak menandakan materi yang disajikan selaras dengan konsep dan tujuan dari STEM. Salah satu cakupannya adalah pengalaman dalam belajar formal dan informal tersedai, pembelajaran yang berbasis proyek merupakan konsep dari penggabungan strategi, dan mengedepankan penyelidikan ilmiah dan desain teknik, termasuk matematika dan instruksi sains (Utami et al., 2017).

Validasi media buku digital pada penelitian ini terdiri dari empat aspek yaitu : visual/tampilan, multimedia, sistematika penyajian, keruntutan dan keterpaduan aspek STEM, dan fungsi secara keseluruhan. Validasi media buku digital diperoleh hasil dengan rata rata 81,28%. Sesuai dengan kriteria skor penilaian pada tabel yang diadaptasi dari (Akbar, 2013) bahwa nilai yang berkisar diantara 81,25% sampai 100% kriteria sangat valid sehingga tidak perlu direvisi. Produk siap dimanfaatkan di lapangan untuk keperluan pembelajaran. Pada buku digital disajikan video serta gambar dan video sebagai bagian dari ilustrasi agar siswa menjadi tertarik. Video yang terdapat pada buku digital bertujuan untuk memberikan ilustrasi dan gambaran pada materi yang sedang dipelajari (Aghni, 2018). Pada media pembelajaran, gambar yang berfungsi untuk membuat pembaca tertarik disebut dengan ilustrasi (Anto et al., 2017).

## Kelebihan dan kekurangan media

1. Kelebihan
   a. Multimedia buku digital berisi materi yang menarik karena selain berisi tentang materi multimedia buku digital juga dilengkapi dengan gambar serta video.

b. Multimedia buku digital materi yang dilengkapi dengan metode pembelajaran yaitu STEM sehingga guru tidak perlu mencari metode yang cocok dengan materi yang terdapat pada buku digital.
c. Menuntun siswa dalam penggunaan teknologi *handphone* secara positif.
d. Multimedia buku digital praktis dalam penggunaan dikarenakan berupa link sehingga hanya dengan mengklik link untuk dapat melihatnya.

2. Kekurangan
a. Pembuatan media membutuhkan waktu yang lama dikarenakan selain mencari materi juga harus menyelaraskan dengan strategi pembelajaran STEM.
b. Penggunaan media lebih disarankan dengan cara online dikarenakan terdapat video didalamnya.
c. Multimedia buku digital belum dilakukan penelitian lanjutan berupa uji efektifitas

## Kesimpulan dan Saran

1. Penelitian pengembangan ini menghasilkan media buku digital yang dapat digunakan oleh guru sebagai acuan mengajar dengan metode STEM dan bisa diakses oleh peserta didik sebagai bahan belajar mandiri.
2. Multimedia buku digital yang dikembangkan dinyatakan sangat valid dengan nilai 81,71% pada validasi materi dengan artian memenuhi aspek kelayakan isi materi, kebahasaan, sistematika penyajian, dan keterkaitan antar konsep STEM. Nilai 81,28% pada validasi media dengan artian memenuhi aspek visual/tampilan, multimedia, sistematika penyajian, keruntutan dan keterpaduan aspek STEM, dan fungsi secara keseluruhan. Keduanya memiliki kategori sangat valid sehingga dapat diterapkan pada pembelajaran disekolah.

Multimedia buku digital berbasis STEM pada hasil tersebut menunjukkan buku digital siap diujikan terhadap sekolah melalui penelitian lanjutan untuk menguji efektifitasnya. Selain itu, perlu dikembangkan dengan buku digital berbasis STEM pada materi yang berbeda.

## Daftar Pustaka

Aghni, R. I. (2018). Fungsi Dan Jenis Media Pembelajaran Dalam Pembelajaran Akuntansi. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, *16*(1). https://doi.org/10.21831/jpai.v16i1.20173

Akbar, S. (2013). *Instrumen perangkat pembelajaran*. PT Remaja Rosdakarya.

Anto, P., Andrijanto, M. S., & Akbar, T. (2017). Perancangan Buku Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia sebagai Media Pembelajaran di Sekolah. *Jurnal Desain*, *4*(02), 92. https://doi.org/10.30998/jurnaldesain.v4i02.1131

Aprillinda, M. (2019). Perkembangan Guru Profesional Di Era Revolusi Industri 4 . 0. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*, 600–608.

Asyhari, A., & Silvia, H. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Buletin dalam Bentuk Buku Saku untuk Pembelajran IPA Terpadu. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, *5*(1), 1–13. https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.100

Asyrofi, M., Hikamah, S. R., & Hasbiyati, H. (2018). Pengembangan Media E-Book Dengan Aplikasi Flip Creator Berbasis Pendidikan Konservasi Pada Pembelajaran Biologi. *Bioshell*, *63*(2), 1–3. http://forschungsunion.de/pdf/industrie_4_0_umsetzungsempfehlungen.pdf%0Ahttps://www.dfki.de/fileadmin/user_upload/import/9744_171012-KI-Gipfelpapier-

online.pdf%0Ahttps://www.bitkom.org/ sites/default/files/ pdf/Presse/Anhaenge-an-PIs/ 2018/180607 –Bitkom

Hasbiyati, Afidati, N. I., & Haque, A. (2022). Pengembangan Multimedia Buku Digital Materi Pencemaran Lingkungan pada Pembelajaran IPA. *Quantum*, *13*(2), 177–187.

Hasbiyati, H., & Khusnah, L. (2017). Penerapan Media E-Book Berekstensi Epub Untuk Meningkatkan Minat Dan Hasil Belajar Siswa SMP. *Pena Sains*, *4*(1), 0–5. https://doi.org/10.21107/JPS.V4I1.2775

Hikamah, S. R. (2021). *Pengembangan Monograf Satwa Liar Biawak Air Varanus Salvator untuk Memberdayakan Keterampilan Komunikasi, Keterampilan Kolaborasi dan Pemahaman Konsep Mahasiswa*. Universitas Negeri Malang.

Iksyam, L. G. N., & Paputungan, I. (2024). Pengembangan Aplikasi Mecha : Layanan Perbaikan Kendaraan Berbasis Smartphone Menggunakan Mvp ( Model View Presenter ) sebagai Design Pattern. *Edusaintek : Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, *11*(1), 47–60. https://doi.org/10.47668/edusaintek.v11i1.932

Padang, F. A. L., & Yunus, S. R. (2022). Media Assemblr Edu Berbasis Augmented Reality Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Materi Sistem Organisasi Kehidupan Makhluk Hidup. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, *6*(1), 38–46.

Purnama, S. (2013). Pengenalan untuk Mengembangkan Produk Pembelajaran Bahasa Arab. IV(1), 19–32.

Ruddamayanti. (2019). Pemanfaatan Buku Digital dalam Meningkatkan Minat Baca. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*, *2*, 1193–1202. https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/Prosidingpps/article/view/2750/2550

Sumaya, A., Israwaty, I., & Ilmi, N. (2021). Penerapan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar Di Kabupaten Pinrang Application of STEM Approach to Improve Learning Outcomes of Elementary School Students in Pinrang District. *Pinisi Journal of Education*, *1*(2), 217–223.

Suryadi, S. (2019). Peranan Perkembangan Teknologi Informasi Dan Komunikasi Dalam Kegiatan Pembelajaran Dan Perkembangan Dunia Pendidikan. *Jurnal Informatika*, *3*(3), 9–19. https://doi.org/10.36987/informatika.v3i3.219

Utami, I. S., Septiyanto, R. F., Wibowo, F. C., & Suryana, A. (2017). Pengembangan STEM-A (Science, Technology, Engineering, Mathematic And Animation) Berbasis Kearifan Lokal Dalam Pembelajaran Fisika. *Al-BiRuNi*, *06*(April), 67–73. https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v6i1.1581

Yuanita, & Kurnia, F. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Materi Kelistrikan untuk Sekolah Dasar. *Profesi Pendidikan Dasar*, *6*(2), 199–210. https://doi.org/10.23917/ppd.v1i2.9046