BAB IV
TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini membahas mengenai pengembangan buku panduan permainan *STEAM* berbasis *coding* dalam memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah. Merujuk pada hal yang dipaparkan pada Bab III, peneliti menggunakan metode *Educational Design Research* (EDR) dengan model *Reeves* untuk menjawab rumusan masalah penelitian. Tahapan yang dilakukan pada model *Reeves* adalah (1) identifikasi dan analisis masalah kebutuhan dasar pengembangan; (2) Perancangan pengembangan *prototype*: (3) kegiatan revisi dan uji coba; dan (4) refleksi. Hasil temuan dan pembahasan pada pengembangan buku panduan permainan *STEAM* berbasis *coding* dalam penelitian adalah sebagai berikut.

4.1 Identifikasi dan Analisis Masalah serta Kebutuhan Dasar Pengembangan Buku Panduan Permainan *STEAM* berbasis *Coding* dalam Memfasilitasi Kemampuan Pemecahan Masalah

Tahap identifikasi dan analisis masalah peneliti melakukan studi pendahuluan kepada praktisi di empat lembaga Taman Kanak-Kanak Kota Tasikmalaya yang dilakukan dengan wawancara, observasi, studi dokumentasi, dan studi literatur guna mengungkap permasalahan terkait pembelajaran *STEAM* berbasis *coding* untuk memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah sehingga peneliti mendapatkan informasi kebutuhan dasar untuk solusi yang akan dilaksanakan.

4.1.1 Permasalahan Pembelajaran *STEAM*

Berdasarkan hasil wawancara, observasi, dan studi dokumentasi ditemukan beberapa permasalahan dalam pelaksanaan pembelajaran *STEAM* yang terlampir pada lampiran 2.7 diantaranya sebagai berikut.

1) Kurangnya pemahaman guru terhadap konsep pembelajaran *STEAM*

Berdasarkan hasil temuan yang dilakukan melalui wawancara guru masih mengalami kendala dalam proses pelaksanaan pembelajaran *STEAM*. Hal ini disebabkan oleh kurangnya pemahaman guru terhadap konsep pembelajaran *STEAM* yang harus terintegrasi secara utuh. Guru memandang bahwa pembelajaran *STEAM* berkaitan dengan aktivitas pembelajaran sains saja. Seperti yang dinyatakan oleh guru SDD bahwa,

> "pembelajaran *STEAM* masih terpisah-pisah belum diselenggarakan secara utuh. Menurut saya pembelajaran *STEAM* adalah pembelajaran yang berkaitan dengan sains saja. Selain itu, unsur-unsur *STEAM* yang dilaksanakan terpisah-pisah belum disatukan dalam satu aktivitas pembelajaran".
>
> Sumber : Wawancara guru SDD no. 4a, 5a dan 16a tanggal 29 Januari 2024

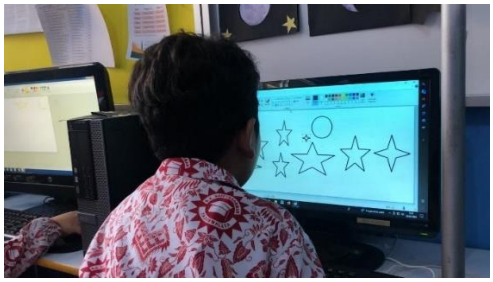
Kendala yang dialami oleh guru SDD didukung pada temuan hasil observasi bahwa guru SDD mengalami kesulitan dalam menggunakan alat dan bahan untuk melaksanakan pembelajaran *STEAM* yang utuh.

> "guru SDD mendemonstrasikan bagian-bagian tanaman secara konkret kepada anak sehingga anak mengamati dan mengeksplorasi tanaman secara langsung. Guru menggunakan tanaman bunga yang ada di sekitar sebagai media pembelajaran *STEAM*. Setelah itu, guru memberikan projek LKPD sebagai unsur *art* dalam kegiatan pembelajaran *STEAM*. Anak mengerjakan projek gambar dan guru memantau pekerjaan anak. Anak berkreasi mewarnai gambar sesuai dengan keinginannya, dalam aktivitas pengenalan numerasi guru mengajarkan anak belajar menghitung menggunakan jari".
>
> Sumber: Catatan lapangan observasi pembelajaran guru SDD no. 30a dan 36a tanggal 29 Januari 2024

Selaras dengan temuan pada hasil wawancara dan observasi yang dialami oleh guru AHAR, guru RL, dan guru RY pada lampiran 2.7 masih mengalami kesulitan dan mengoptimalkan penggunaan alat dan bahan untuk membuat projek permainan *STEAM* yang terintegrasi dengan utuh. Dari kelima unsur *STEAM* tersebut guru paling sering mengimplementasikan unsur *science, art, technology,* dan *mathematics*. Sedangkan, unsur *engineering* masih jarang dilaksanakan. Hal ini didukung berdasarkan hasil catatan lapangan guru RY,

> "guru RY menyediakan video pembelajaran mengenai topik alam semesta. Setelah itu, anak mengerjakan projek LKPD dan projek *painting* di komputer secara bergiliran. Guru memberikan penjelasan kepada anak mengenai cara menggunakan *mouse*. Kegiatan *painting* yang dilaksanakan berupa membuat bentuk dan memberikan warna pada bintang dan bulan di komputer. Anak berhasil menyelesaikan projek *painting* meskipun terdapat beberapa yang terkendala".
>
> Sumber: Catatan lapangan observasi pembelajaran guru RY no. 25b tanggal 30 Januari 2024

Hasil observasi dan studi dokumentasi menunjukan bahwa dalam membuat projek permainan *STEAM*. Konsep sains yang dilaksanakan berupa penjelasan proses bulan dan bintang mendapatkan cahaya. Sedangkan konsep seni yang diterapkan adalah anak membuat beberapa bentuk bulan dan bintang serta mewarnainya. Anak belajar menggunakan teknologi berupa *mouse* untuk membentuk dan mewarnai bulan dan bintang serta konsep matematika yang diterapkan adalah anak menghitung gambar yang berhasil dibuat. Anak memiliki potensi menggunakan komputer dengan baik dan lancar meskipun terdapat sebagian anak yang harus dibantu oleh guru. Namun, dalam projek tersebut unsur tidak ditemukan unsur *engineering* yang dilakukan oleh anak. Kegiatan *painting* yang dilakukan oleh anak dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Kegiatan *Painting* Bulan dan Matahari di Komputer

(Sumber: Dokumentasi RA Baiturrahman, 30 Januari 2024)

Meninjau hasil observasi yang telah dilakukan dibeberapa sekolah terdapat potensi sarana dan prasarana yang memadai guna mendukung pelaksanaan pembelajaran *STEAM* terutama menggunakan media pembelajaran berbasis teknologi. Namun, guru belum dapat mengoptimalkan sarana dan prasarana tersebut karena keterbatasan pemahaman dalam penggunaannya terutama dalam konteks pembelajaran *STEAM*. Pembelajaran *STEAM* berbasis teknologi dapat dilaksanakan melalui berbagai aktivitas salah satunya pembelajaran *coding*. Namun berdasarkan hasil wawancara pembelajaran *coding* belum pernah dilaksanakan. Hal ini terungkap berdasarkan pernyataan guru RY yang mengatakan bahwa,

> "Berkaitan dengan pembelajaran digital hanya menggambar di komputer seperti *painting* saja untuk pembelajaran *coding* belum pernah dilaksanakan.*"*
>
> Sumber : Wawancara guru RY no 1f tanggal 30 Januari 2024

Selaras dengan pendapat guru RL bahwa,

> "Kami memiliki ketersediaan fasilitas *chrome book*, tetapi belum dapat dioptimalkan karena keterbatasan guru dalam menggunakannya. Pembelajaran *coding* yang digunakan memakai komputer belum pernah dilaksanakan".
>
> Sumber : Wawancara guru RL no. 3g tanggal 31 Januari 2024

Hasil temuan tersebut menguatkan bahwa pemahaman guru terhadap konteks pembelajaran *STEAM* masih terbatas. Peran pemahaman guru sangat penting dalam melaksanakan pembelajaran termasuk pembelajaran *STEAM*. Seorang pendidik harus memiliki tanggungjawab yang kompleks ketika bertugas dalam kegiatan belajar mengajar seperti mampu memahami karakteristik siswa, mampu mengelola suasana kelas dengan baik, dan mampu menguasai materi pembelajaran (Wulandari & Rahmah, 2023).

Guru memiliki peranan penting dalam mendukung minat dan keterlibatan anak dalam pembelajaran *STEAM* (Munawar *et al*., 2019). Konsep pembelajaran *STEAM* yang mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu, membutuhkan peran guru sebagai fasilitator yang mana guru dapat menyediakan semua fasilitas yang dibutuhkan oleh anak (Septiani & Kasih, 2021). Guru PAUD perlu memiliki dasar-dasar keterampilan *STEAM* seperti menstimulasi anak untuk bertanya, memfasilitasi aktivitas bermain anak, mendorong anak berpikir kreatif, menstimulasi kemampuan pemecahan masalah serta memberikan kesempatan kepada anak untuk mengeksplorasi dalam aktivitas pembelajaran *STEAM* (Murgiyanti, 2022).

Realitas di lapangan seringkali guru menemukan berbagai kendala seperti guru memiliki keterbatasan pengetahuan mengenai konsep *STEAM*, hal ini disebabkan oleh guru belum pernah mengikuti kegiatan pelatihan dan belum tersedia sumber belajar yang dapat menunjang pemahaman guru dalam mengimplementasikan kegiatan pembelajaran *STEAM* (Qonita *et al*., 2023).

2) Keterbatasan sumber belajar yang mendukung terlaksananya pembelajaran *STEAM*

Kurangnya sumber belajar menjadi hambatan terlaksananya aktivitas pembelajaran *STEAM*, hal ini mengakibatkan guru kesulitan melaksanakan aktivitas pembelajaran *STEAM* yang kreatif dan inovatif. Adapun berdasarkan hasil wawancara guru SDD menyatakan bahwa,

"Belum terdapat buku panduan yang khusus dijadikan sebagai sumber belajar sehingga kesulitan melaksanakan aktivitas pembelajaran *STEAM*".

Sumber : Wawancara guru SDD no. 1q tanggal 29 Januari 2024

Selaras dengan yang dipaparkan oleh guru RL,

"guru memerlukan sumber belajar untuk memanfaatkan sarana dan prasarana yang ada sehingga guru dapat memanfaatkan perangkat komputer yang terdapat di sekolah"

Sumber : Wawancara guru RL no. 1s tanggal 31 Januari 2024

Berdasarkan hasil wawancara, keterbatasan penyediaan sumber belajar menjadi salah satu masalah dari ketidakpahaman guru dalam melaksanakan aktivitas pembelajaran *STEAM.* Guru dan anak yang sudah terbiasa menggunakan perangkat teknologi dan informasi (TIK) seperti komputer, gadget, dan *chrome book*, potensinya tidak dapat dioptimalkan dengan baik terutama dalam kegiatan pembelajaran *STEAM* berbasis teknologi. Menurut beberapa pendapat guru sumber belajar menjadi kebutuhan yang dapat dijadikan sebagai pedoman aktivitas pembelajaran *STEAM* berbasis teknologi seperti pengadaan buku panduan. Buku panduan dapat dijadikan sebagai pedoman guru agar memahami konsep dan langkah-langkah melaksanakan pembelajaran *STEAM* berbasis teknologi secara utuh.

Hasil temuan tersebut, selaras dengan hasil penelitian Qomariyah & Qalbi (2021) bahwa kesulitan guru mengimplementasikan pembelajaran *STEAM* disebabkan oleh kurangnya pemahaman dan ketersediaan sumber belajar yang mendukung. Pemahaman guru yang masih rendah ini dapat ditingkatkan dengan mempersiapkan guru yang berwawasan dan kreatif serta ketersediaan sumber belajar yang sangat penting dalam usaha menyampaikan informasi kepada anak dalam kegiatan pembelajaran (Saddam Husein, 2018).

4.1.2 Temuan Kebutuhan Pengembangan Produk

Berdasarkan analisis permasalahan dilapangan, guru membutuhkan sumber belajar yang dapat menunjang terselenggaranya pembelajaran *STEAM* berbasis teknologi. Pembelajaran *STEAM* berbasis teknologi sudah dicanangkan oleh pemerintah didalam kurikulum merdeka jejang PAUD tentang pengenalan literasi

dasar *STEAM* berbasis teknologi terhadap anak usia dini. Melalui berkembangnya tuntutan kurikulum tersebut, menjadi suatu tantangan bagi guru PAUD untuk dapat beradaptasi meningkatkan kompetensi diri dalam memfasilitasi perkembangan anak usia dini. Dengan hal ini, peneliti menjadikan aktivitas belajar *coding* anak usia dini menggunakan *website scratch* sebagai dasar kebutuhan tuntutan kurikulum dalam penyelenggaraan pembelajaran *STEAM*.

Sumber belajar yang mendukung untuk pelaksanaan pembelajaran *STEAM* berbasis teknologi biasanya guru sering menggunakan sumber belajar cetak sebagai sarana mendapatkan informasi. Buku panduan menjadi sumber belajar cetak yang bertujuan memudahkan guru melaksanakan aktivitas pembelajaran *STEAM* dan memahami konteks pembelajaran *STEAM* melalui langkah-langkah prosedural dan sistematis. Buku panduan yang dirancang memperhatikan konsep dasar *STEAM*, pengenalan *website scratch* yang dijadikan sebagai alat pengerjaan aktivitas *plugged coding* serta projek permainan dibuat berdasarkan pemetaan topik pembelajaran yang sesuai dengan capaian pembelajaran kurikulum merdeka, agar aktivitas permainan *STEAM* terintegrasi secara utuh sesuai dengan kebutuhan perkembangan anak usia dini. Selain itu, skenario pembelajaran sangat penting untuk memudahkan guru melaksanakan aktivitas pembelajaran *STEAM*.

Kebutuhan guru untuk menunjang pelaksanaan pembelajaran *STEAM* adalah pengadaan sumber belajar. Selaras dengan hasil temuan menurut (M.S & Gunawardena, 1996) bahwa sumber belajar yang dimanfaatkan untuk kebutuhan pembelajaran sangat beraneka ragam jenis dan bentuknya salah satunya sumber belajar cetak. Menurut (Fred & Ellington, 1993) menyatakan bahwa dari banyaknya sumber belajar, buku teks yang sering digunakan guru sebagai sumber belajar. Sumber belajar yang dijadikan sebagai acuan dalam melakukan aktivitas disebut dengan buku panduan (Labiba Kusna, 2019). Pengadaan buku panduan sangat penting untuk membantu guru dalam menyajikan pembelajaran sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Terdapat hal-hal yang harus diperhatikan diantaranya konten materi harus memperhatikan dasar kurikulum yang digunakan serta memudahkan guru dalam mengaplikasikan aktivitas-aktivitas pembelajaran *STEAM* (Siregar *et al*., 2023).

4.2 Perancangan dan Pengembangan *Prototype* Buku Panduan Permainan *STEAM* berbasis *Coding*

Rancangan buku panduan permainan *STEAM* berbasis *coding* didasarkan pada kebutuhan permasalahan di lapangan. Beberapa hal yang dilakukan dalam merancang konten buku panduan adalah melakukan analisis terhadap:

4.2.1 Pemilihan dan Pemetaan Topik dan Capaian Pembelajaran

Pemilihan topik ditentukan berdasarkan kebutuhan lapangan yaitu memperhatikan konsep sains yang tidak dapat dihadirkan didalam kelas. Capaian pembelajaran dan materi disesuaikan dengan tingkat pencapaian perkembangan anak yang kemudian dipetakan berdasarkan kemampuan pemecahan masalah anak usia 5-6 tahun yang dapat dikembangkan melalui permainan yang terdapat dalam buku panduan. Berikut pemetaan topik pembelajaran dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Pemetaan Topik Pembelajaran

No.	Topik	Sub Topik	Sub-Sub Topik
1.	Binatang	Binatang di laut	Ikan hiu, ikan kecil, bintang laut
2.	Alam semesta	Benda di langit	Planet dan matahari
3.	Binatang	Binatang buas di darat	Harimau

Sedangkan capaian pembelajaran yang disusun dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut.

Tabel 4. 2 Pemetaan Capaian Pembelajaran

No.	Elemen	Sub Elemen
1.	Nilai Agama dan Budi Pekerti	a) Sub Elemen 1: Anak percaya kepada Tuhan Yang Maha Esa, mulai mengenal dan mempraktikkan ajaran pokok sesuai dengan agama dan kepercayaannya.
2.	Jati Diri	a) Sub Elemen 1: Anak mengenali, mengekspresikan, dan mengelola emosi diri serta membangun hubungan sosial secara sehat.

3.	Dasar-dasar literasi, matematika, sains, teknologi, rekayasa, dan seni	a) Sub Elemen 1: Anak mengenali dan memahami berbagai informasi, mengomunikasikan perasaan dan pikiran secara lisan, tulisan, atau menggunakan berbagai media serta membangun percakapan b) Sub Elemen 2: Anak menunjukkan minat, kegemaran, dan berpartisipasi dalam kegiatan pramembaca dan pramenulis. c) Sub Elemen 4 : Anak menunjukkan kemampuan dasar berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif. d) Sub Elemen 5 : Anak menunjukkan rasa ingin tahu melalui observasi, eksplorasi, dan eksperimen dengan menggunakan lingkungan sekitar dan media sebagai sumber belajar untuk mendapatkan gagasan mengenai fenomena alam dan sosial. e) Sub Elemen 6 : Anak menunjukkan kemampuan awal menggunakan dan merekayasa teknologi serta untuk mencari informasi, gagasan, dan keterampilan secara aman dan bertanggung jawab. f) Sub Elemen 7 : Anak mengeksplorasi berbagai proses seni, mengekspresikannya serta mengapresiasi karya seni.

4.2.2 Penyusunan Syarat dan Ketentuan Buku Panduan

Menyusun buku panduan diperlukan syarat dan ketentuan agar guru dapat mempersiapkan aktivitas pembelajaran *STEAM* berbasis *coding* dengan baik. Berikut syarat dan ketentuan buku penggunaan buku panduan permainan *STEAM* berbasis *coding* pada tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Syarat dan Ketentuan Buku Panduan

Sasaran	: digunakan oleh guru untuk pembelajaran anak usia 5-6 tahun yang sudah terbiasa menggunakan perangkat komputer
Fasilitas	: akses internet yang stabil
Hardware (Perangkat Keras)	: komputer, laptop, *chromebook*, atau tablet
Sistem operasi *hardware*	: *windows* 10 versi 1790 atau lebih tinggi, *MacOS* 10.13 atau lebih tinggi, *iOS* versi 10 atau lebih tinggi (khusus tablet), dan *android* 7.0 atau lebih tinggi khusus tablet

Peramban	: *Desktop*, *Chrome* (63+), *Edge* (15+), *Firefox* (57+), *Safari* (11+), *Mobile Chrome* (63+), *Mobile Safari* (11+)
Catatan: Perlu adanya pengawasan orangtua dan guru dalam mengimplementasikan permainan *STEAM* berbasis *coding*	

4.2.3 Pemilihan dan Penyusunan Materi

Pemilihan dan penyusunan materi disesuaikan dengan topik pembelajaran yang sudah ditentukan untuk membuat rancangan aktivitas permainan *STEAM* berbasis *coding* terutama dalam memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah anak usia 5-6 tahun. Adapun terdapat tiga permainan yang dirancang disajikan pada tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Topik Permainan *STEAM* Berbasis *Coding*

No.	Topik/Sub Topik	Nama Permainan	Deskripsi Permainan
1.	Binatang/Binatang di laut	*Hunger Shark Game*	Dalam kegiatan ini, anak membuat projek permainan *"Hunger Shark Game"* yaitu permainan ikan hiu menangkap ikan kecil. Selain itu, anak belajar mengenai perbedaan dan persamaan ikan hiu dan ikan kecil, habitat ikan hiu, sumber makanan ikan hiu, dan binatang yang ada didalam permainan tersebut.
2.	Alam Semesta/Benda langit	*Planet Revolution*	Dalam kegiatan ini, anak membuat projek permainan *"Planet Revolution"* yaitu membuat permainan planet mengelilingi matahari. Selain itu, anak belajar tentang menghitung jumlah planet, mengenal nama-nama planet, dan mengenal ciri-ciri umum planet.
3.	Binatang/Binatang Buas	*Beast Maze Game*	Dalam kegiatan ini, anak membuat projek permainan *"Beast Maze Game"* yaitu membuat permainan labirin,

	karakter harimau yang lapar harus mencari makan dengan melewati rintangan yang ada. Selain itu, anak belajar mengenal bagian tubuh harimau, macam-macam binatang buas, dan makanan binatang buas.

Aktivitas permainan pada tabel 4.4 mempertimbangkan kebutuhan media yang tidak dapat dihadirkan didalam kelas serta difokuskan untuk memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah anak. Menurut Polya (1945) indikator kemampuan pemecahan masalah anak usia dini yaitu memahami masalah, merencanakan pemecahan masalah, menerapkan pemecahan masalah, dan melihat kembali pemecahan masalah. Secara lebih rinci, kemampuan pemecahan masalah dikembangkan dalam pengembangan buku panduan permainan *STEAM* berbasis *coding* pada tabel 4.5 sebagai berikut.

Tabel 4. 5 Kemampuan Pemecahan Masalah Anak yang Dikembangkan

Kemampuan Pemecahan Masalah Anak	**Kegiatan**
Memahami masalah	a) Menyebutkan masalah yang dihadapi ketika membuat permainan b) Menjelaskan penyebab masalah yang dihadapi ketika membuat permainan
Perencanaan pemecahan masalah	a) Menentukan beberapa alternatif pemecahan masalah pada permainan yang dibuat b) Memilih alternatif pemecahan masalah yang sudah ditentukan pada permainan yang dibuat
Menerapkan pemecahan masalah	a) Menerapkan alternatif pemecahan masalah ketika membuat permainan b) Menguraikan solusi pemecahan masalah ketika membuat permainan
Melihat kembali pemecahan masalah	a) Memeriksa hasil dari pemecahan masalah ketika membuat permainan b) Mampu membuat solusi baru ketika permainan sesuai dengan idenya sendiri

Menyusun rancangan aktivitas permainan *STEAM* berbasis *coding* memperhatikan standar materi yang sesuai dengan jenjang PAUD sebagai berikut:

1) Judul permainan
2) Deskripsi permainan; berisi gambaran umum mengenai aktivitas permainan *STEAM* berbasis *coding*
3) Topik/Sub Topik/Sub-sub topik; bagian ini menginformasikan topik yang digunakan pada permainan
4) Tujuan kegiatan; berisi tujuan kegiatan secara lebih detail pada permainan sesuai dengan capaian pembelajaran
5) Integrasi *STEAM;* bagian ini menginformasikan konsep unsur-unsur *STEAM* yang terdapat dalam permainan
6) Kompetensi berpikir komputasi; bagian ini menginformasikan kemampuan *computational thinking* yang didapatkan dalam permainan.
7) Rujukan capaian pembelajaran; bagian ini menginformasikan elemen dan sub elemen yang sesuai dengan kurikulum untuk dikembangkan di bagian tujuan kegiatan
8) Langkah-langkah pembuatan permainan; bagian ini memberikan gambaran mengenai langkah-langkah pembuatan permainan *STEAM* berbasis *coding*
9) Skenario pembelajaran; memuat gambaran pelaksanaan aktivitas pembelajaran *STEAM* berbasis *coding* seperti langkah-langkah pembelajaran *STEAM* dan stimulasi kemampuan pemecahan masalah anak usia dini.

Rancangan aktivitas permainan *STEAM* berbasis *coding* termuat dalam lampiran 3.9.

4.2.4 Penyusunan Komponen Buku Panduan

Buku panduan yang disusun memperhatikan standar penyajian yang dimuat dalam unsur-unsur buku panduan sebagai berikut:

1) Sampul depan buku panduan
   a) Judul; Buku Panduan Permainan *STEAM* Berbasis *Coding* untuk Guru PAUD
   b) Ilustrasi; menggambarkan isi buku panduan permainan *STEAM* Berbasis *Coding*

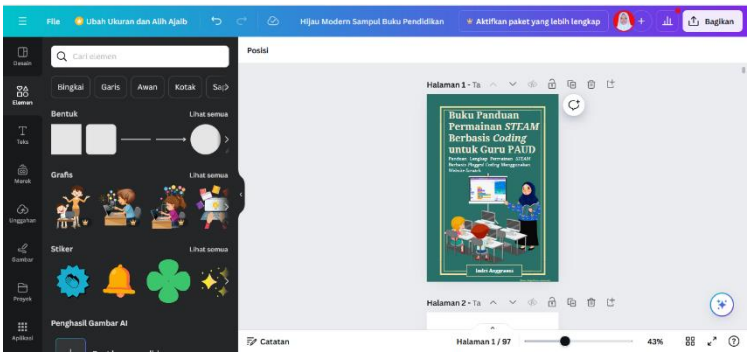
c) Nama pengarang

2) Bagian awal buku panduan
   a) Halaman prakata; kata pengantar yang ditulis oleh penulis tentang isi buku panduan
   b) Halaman daftar isi, daftar gambar, daftar tabel
3) Bagian isi buku panduan
   a) Pendahuluan; bagian ini menginformasikan latarbelakang, landasan pengembangan buku panduan, tujuan dan manfaat buku panduan, serta capaian pembelajaran buku panduan
   b) Penjelasan konsep *STEAM*; bagian ini menginformasikan konsep pendekatan *STEAM*, konsep pembelajaran *STEAM*, dan konsep pembelajaran *STEAM* berbasis *plugged coding*
   c) Penjelasan *website scratch*; bagian ini memuat informasi konsep dasar *scratch, scratch map,* jenis-jenis blok kode dan fungsinya, serta tata cara membuat akun
   d) Projek permainan ; bagian ini memuat permainan yang disusun sesuai dengan skenario aktivitas permainan *STEAM* berbasis *coding*
4) Bagian Penutup
   a) Glosarium; bagian ini memuat definisi dari kumpulan daftar istilah yang sulit dipahami oleh pengguna
   b) Daftar Pustaka; bagian ini memuat referensi yang digunakan dalam menyusun buku panduan
   c) Lampiran; bagian ini memuat kumpulan permainan *STEAM* berbasis *coding* di luar topik yang terdapat di buku panduan sebagai bahan eksplorasi pengguna terhadap pembelajaran *plugged coding* serta berisi biodata singkat penulis.

4.2.5 Penyusunan Desain Buku Panduan

Pengembangan desain buku panduan permainan *STEAM* berbasis *coding* memperhatikan standar desain dan standar grafika pembuatan buku panduan. Adapun desain buku panduan permainan *STEAM* berbasis *coding* sebagai berikut.

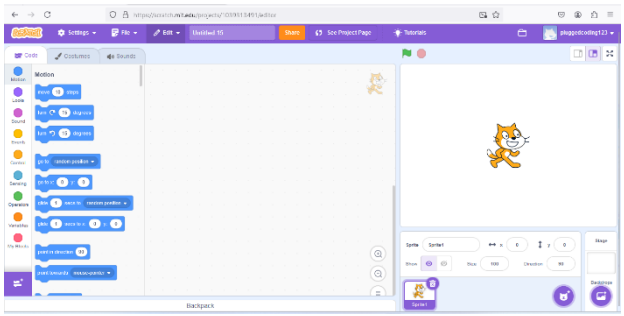
1) Aset yang digunakan untuk Merancang Desain Produk
   a) *Canva*



Gambar 4. 2 Aplikasi *Canva*

Penelitian menggunakan aplikasi *canva* untuk membuat aset-aset gambar animasi sebagai bahan pembuatan permainan dan merancang desain buku panduan dalam pengembangan buku panduan permainan *STEAM* berbasis *coding.*

b) *Scratch*



Gambar 4. 3 *Website Scratch*

Dalam penelitian ini, *website scratch* digunakan untuk merancang langkah-langkah permainan *STEAM* berbasis *coding*. Langkah-langkah tersebut dimasukan kedalam buku panduan untuk memudahkan pengguna membuat permainan.

2) Desain Produk

Desain produk menggunakan aplikasi *canva* dengan menggunakan fitur-fitur seperti *element*, *font*, dan *desain*. Penggunaan *font* dapat dilihat pada tabel 4.6 berikut.

Tabel 4. 6 Penggunaan *Font* Desain Buku Panduan

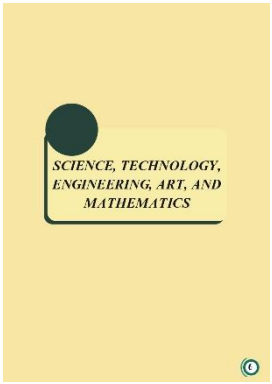
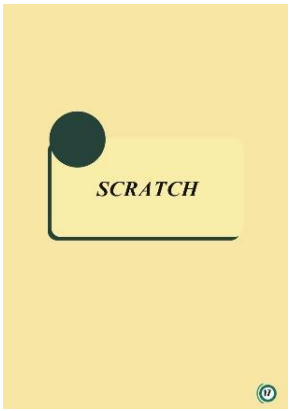
No.	Jenis huruf	Ukuran	Penerapan
1.	*Droid serif*	30 dan 13	Sampul depan buku panduan
2.	*Times New Roman*	30	Pembatas tiap bab
3.	*Canva sans*	6, 8, 9, 10, 12	Bagian awal, isi, dan akhir buku panduan
4.	*DM sans* dan *Droid serif*	8 dan 23	Sampul belakang buku panduan

Adapun desain buku panduan secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel 4.7.

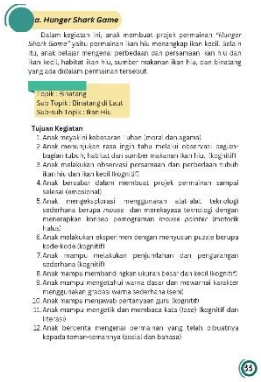
Tabel 4. 7 Desain Buku Panduan

No.	Desain Unsur-Unsur Buku Panduan	Keterangan	Catatan
1.	 Gambar 4. 4 Sampul Depan Buku Panduan Prototipe I	Pada bagian ini terdapat : a. Teks **"Buku Panduan Permainan *STEAM* Berbasis *Coding* untuk Guru PAUD (Panduan Lengkap Permainan *STEAM* Berbasis *Plugged Coding* Menggunakan *Website Scratch*")** b. Ilustrasi isi buku panduan dan sumber referensi c. Teks identitas penulis "Indri Anggraeni"	Sampul depan buku panduan
2.	 Gambar 4. 5 Kata Pengantar Prototipe I	Pada halaman ini terdapat : a. Teks **"Kata Pengantar"** b. Teks isi kata pengantar c. Tempat dan tanggal pembuatan produk	Bagian awal buku panduan

3.	 Gambar 4. 6 Daftar Isi Prototipe I	Pada halaman ini terdapat : a. Teks **"Daftar isi"** b. Isi dari bagian daftar isi
4.	 Gambar 4. 7 Daftar Tabel dan Daftar Gambar Prototipe I	Pada halaman ini terdapat : a. Teks **"Daftar Gambar"** b. Isi dari bagian daftar gambar c. Teks **"Daftar Tabel"** d. Isi dari bagian daftar tabel
5.	 Gambar 4. 8 Bagian Materi Pendahuluan Prototipe I	Pada halaman ini terdapat : a. Teks **"Pendahuluan"** b. Teks materi latarbelakang c. Teks materi landasan pengembangan buku panduan d. Teks materi tujuan dan manfaat buku panduan e. Teks materi capaian pembelajaran buku panduan f. Gambar capaian pembelajaran permainan *STEAM* berbasis *coding* jenjang PAUD

6.	 Gambar 4. 9 Bagian Materi *STEAM* Prototipe I	Pada halaman ini terdapat : a. Teks **"*Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics*"** b. Teks materi pendekatan *STEAM* (definisi, komponen, karakteristik dan gambar, serta tujuan dan manfaat) c. Teks materi pembelajaran *STEAM* d. Teks materi pembelajaran *STEAM* berbasis *plugged coding*	Bagian isi buku panduan
7.	 Gambar 4. 10 Bagian Materi *Scratch* Prototipe I	Pada bagian halaman ini terdapat: a. Teks **"*Scratch*"** b. Teks materi konsep dasar *scratch* (gambar logo dan tampilan *interface website scratch*) c. Teks materi *scratch map* (gambar peta *scratch*) d. Teks materi jenis-jenis blok kode dan fungsinya (gambar fungsi-fungsi kode *motion, looks, sound, event, control, sensing, operator, variables*) e. Teks materi membuat akun	
8.		Pada bagian halaman ini terdapat: a. Teks **"Projek Permainan"**	

Gambar 4. 11 Bagian Materi Projek Permainan Prototipe I



a. Hunger Shark Game

Dalam kegiatan ini, anak membuat projek permainan "Hunger Shark Game" yaitu permainan ikan hiu menangkap ikan kecil. Selain itu, anak belajar mengenal perbedaan dan persamaan ikan hiu dan ikan kecil, habitat ikan hiu, sumber makanan ikan hiu, dan binatang yang ada didalam permainan tersebut.

Topik : Binatang
Sub Topik : Binatang di Laut
Sub-sub Topik : Ikan Hiu

Tujuan Kegiatan

1. Anak meyakini kebesaran tuhan (moral dan agama)
2. Anak menunjukan rasa ingin tahu melalui observasi bagian-bagian tubuh, habitat dan sumber makanan ikan hiu. (kognitif)
3. Anak melakukan observasi persamaan dan perbedaan tubuh ikan hiu dan ikan kecil (kognitif)
4. Anak bersabar dalam membuat projek permainan sampai selesai (emosional)
5. Anak mengeksplorasi menggunakan alat-alat teknologi sederhana berupa mouse dan menekayasa teknologi dengan menerapkan konsep pemograman mouse pointer (motorik halus)
6. Anak melakukan eksperimen dengan menyusun puzzle berupa kode-kode (kognitif)
7. Anak mampu melakukan penjumlahan dan pengurangan sederhana (kognitif)
8. Anak mampu membandingkan ukuran besar dan kecil (kognitif)
9. Anak mampu mengetahui warna dasar dan mewarnai karakter menggunakan gradasi warna sederhana (seni)
10. Anak mampu menjawab pertanyaan guru (kognitif)
11. Anak mampu mengetik dan membaca kata (kosa) (kognitif dan literasi)
12. Anak bercerita mengenai permainan yang telah dibuatnya kepada teman-temannya (sosial dan bahasa)

DOKUMENTASI HASIL PROJEK PERMAINAN "HUNGER SHARK GAME"

(Gambar 15 Hasil Projek Permainan Hunger Shark Game)

Permainan "hunger shark game" dapat diakses melalui ini berikut https://scratch.mit.edu/projects/960321563. Guru dapat melakukan "remix project" melalui link tersebut.

Tata Cara Memainkan Permainan Hunger Shark Game

1. Guru mengarahkan anak untuk melihat hasil projek permainan "Hunger Shark Game" dengan mengklik bendera hijau (green flag click)
2. Arahkan kursor ke kiri, kanan, atas, atau bawah sehingga karakter ikan hiu bergerak menangkap ikan kecil.
3. Hindari provitsh agar variabel nyawa (live) tidak berkurang.
4. Raih skor sebanyak-banyaknya maka karakter ikan hiu akan berubah semakin membesar.
5. Jika variabel nyawa (live) sama dengan nol maka permainan akan berakhir atau lose.
6. Guru melihat skor setiap anak pada projek permainan yang telah dibuat.

Gambar 4. 12 Bagian Materi *Hunger Shark Game* Prototipe I

Pada bagian halaman ini terdapat :

a. Teks materi projek permainan *hunger shark game*
b. Teks materi tujuan kegiatan projek permainan *hunger shark game*
c. Teks materi integrasi *STEAM* projek permainan *hunger shark game*
d. Teks materi kompetensi berpikir komputasi projek permainan *hunger shark game*
e. Teks materi rujukan capaian pembelajaran projek permainan *hunger shark game*
f. Teks materi langkah-langkah projek permainan *hunger shark game*
g. Teks materi dokumentasi dan tata cara memainkan projek permainan *hunger shark game*
h. Teks materi skenario pembelajaran projek permainan *hunger shark game*

Gambar 4. 13 Bagian Materi *Planet Revolution* Prototipe I

Pada bagian halaman ini terdapat :

a. Teks materi projek permainan *planet revolution*
b. Teks materi tujuan kegiatan projek permainan *planet revolution*
c. Teks materi integrasi *STEAM* projek permainan *planet revolution*
d. Teks materi kompetensi berpikir komputasi projek permainan *planet revolution*
e. Teks materi rujukan capaian pembelajaran projek permainan *planet revolution*
f. Teks materi langkah-langkah projek permainan *planet revolution*
g. Teks materi dokumentasi dan tata cara memainkan projek permainan *planet revolution*
i. Teks materi skenario pembelajaran projek permainan *planet revolution*

Gambar 4. 14 Bagian Materi *Beast Maze Game* Prototipe I

Pada bagian halaman ini terdapat :

a. Teks materi projek permainan *beast maze game*
b. Teks materi tujuan kegiatan projek permainan *beast maze game*
c. Teks materi integrasi *STEAM* projek permainan *beast maze game*
d. Teks materi kompetensi berpikir komputasi projek permainan *beast maze game*
e. Teks materi rujukan capaian pembelajaran projek permainan *beast maze game*
f. Teks materi langkah-langkah projek permainan *beast maze game*
g. Teks materi dokumentasi dan tata cara memainkan projek permainan *beast maze game*
h. Teks materi skenario pembelajaran projek permainan *beast maze game*

9.

Gambar 4. 15 Glosarium Prototipe I

Pada bagian halaman ini terdapat

a. Teks **"Glosarium"**
b. Kumpulan daftar istilah yang diurutkan sesuai urutan abjad

Bagian akhir buku panduan

10.	 Gambar 4. 16 Daftar Pustaka Prototipe I	Pada bagian halaman ini terdapat a. Teks **"Daftar Pustaka"** b. Kumpulan rujukan yang diurutkan sesuai urutan abjad	
11.	 Gambar 4. 17 Lampiran Prototipe I	Pada bagian halaman ini terdapat a. Teks **"Lampiran"** b. Kumpulan permainan *STEAM* berbasis *plugged coding* yang diurutkan sesuai urutan abjad c. Teks materi biodata penulis d. Foto penulis	
12.	 Gambar 4. 18 Sampul Belakang Prototipe I	Pada bagian halaman ini terdapat: a. Teks **"Buku Panduan Permainan *STEAM* Berbasis *Coding* untuk Guru PAUD (Panduan Lengkap Permainan *STEAM* Berbasis *Plugged Coding* Menggunakan *Website Scratch*")** b. Teks materi penjelasan singkat mengenai isi buku panduan c. Teks materi profil singkat penulis d. Teks "kontak hubung penulis"	Sampul belakang buku panduan

3) Spesifikasi Produk

Setelah proses desain selesai, produk kemudian dicetak memperhatikan standar grafika pada tabel 4.8.

Tabel 4. 8 Tabel Spesifikasi Produk

Ukuran kertas	A5
Bahan sampul buku panduan	*Art paper* 260 gsm
Cetak/finishing sampul buku panduan	Laminating *super glossy*
Kertas isi	*Art paper* 150 gsm
Jilid	Kawat steples

4.2.6 Hasil Validasi

Rancangan *prototype* I kemudian dilakukan uji validitas oleh ahli untuk mengetahui tingkat kelayakan dan mendapatkan perbaikan berdasarkan aspek-aspek yang sudah ditentukan. Proses validasi dilakukan oleh dua ahli yaitu ahli materi dan ahli media. Data yang diperoleh dari hasil validasi, kemudian di analisis menggunakan analisis kuantitatif deskriptif. Berikut hasil uji validitas buku panduan permainan *STEAM* berbasis *coding.*

1) Validasi Ahli Materi

Validasi dilakukan oleh ahli materi di bidang *STEAM* bertujuan untuk mengetahui kelayakan isi materi dan saran perbaikan beberapa indikator yang disajikan pada buku panduan. Validator dilakukan oleh Ibu Agnestasia Ramadhani Putri, S.Pd., M.Pd selaku Dosen UPI Kampus Tasikmalaya pada tanggal 24 april 2024. Aspek penilaian meliputi kualitas materi pada setiap aspek komponen buku panduan. Data hasil penelitian oleh ahli materi disajikan pada tabel 4.9.

Tabel 4. 9 Hasil Validasi Kelayakan Materi

No.	Aspek	Presentase	Kriteria	Keterangan
1.	Kesesuaian isi materi sampul depan buku panduan	100%	Sangat Baik	Sangat Layak Digunakan
2.	Kesesuaian isi materi bagian awal buku panduan	100%	Sangat Baik	Sangat Layak Digunakan
3.	Ketepatan konsep isi materi bagian isi buku panduan	100%	Sangat Baik	Sangat Layak Digunakan

4.	Kesesuaian isi materi bagian akhir buku panduan	100%	Sangat Baik	Sangat Layak Digunakan
5.	Kebahasaan	100%	Sangat Baik	Sangat Layak Digunakan
	Rata-rata	100%	Sangat Baik	Sangat Layak Digunakan

Tabel 4.9 menunjukan hasil validasi ahli materi diperoleh nilai rata-rata validitas sebesar 100% dengan kategori penilaian **"Sangat Baik".** Dapat disimpulkan bahwa buku panduan sangat layak digunakan untuk tahap uji coba lapangan. Saran dan masukan dari ahli materi dapat dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4. 10 Hasil Perbaikan Saran dari Ahli Materi

No.	Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan
1.	Gambar 4. 19 Keterangan Gambar Sebelum Revisi	Gambar 4. 20 Keterangan Gambar Setelah Revisi

2) Validasi Ahli Media

Validasi dilakukan oleh ahli media yaitu Bapak Asep Nuryadin, S.Pd., M.Ed selaku Dosen UPI Kampus Tasikmalaya pada tanggal 23 april 2024. Validasi bertujuan untuk mengetahui kelayakan dan saran perbaikan. Aspek penilaian

meliputi kualitas tampilan buku panduan pada setiap aspek komponen buku panduan. Data hasil penelitian oleh ahli media disajikan pada tabel 4.11 sebagai berikut.

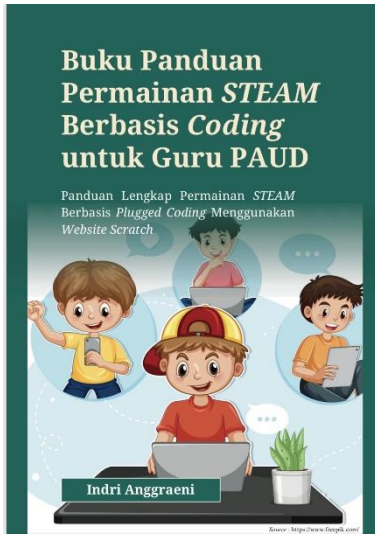
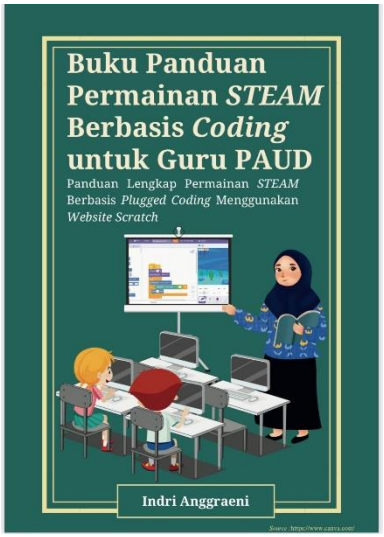
Tabel 4. 11 Hasil Validasi Kelayakan Media

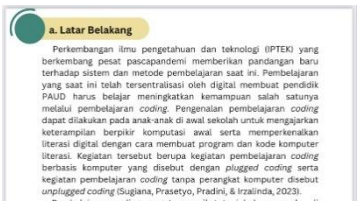
No.	Aspek	Presentase	Kriteria	Keterangan
1.	Kemenarikan desain sampul depan buku panduan	100%	Sangat Baik	Sangat Layak Digunakan
2.	Kesesuaian tata letak, penomoran, dan penggunaan *font* bagian awal buku panduan	100%	Sangat Baik	Sangat Layak Digunakan
3.	Kesesuaian penggunaan *font*, penomoran, dan penyajian bagian isi buku panduan	92%	Sangat Baik	Sangat Layak Digunakan
4.	Kemenarikan desain dan kesesuaian teknis penulisan bagian akhir buku panduan	85%	Sangat Baik	Sangat Layak Digunakan
5.	Penyajian buku panduan	100%	Sangat Baik	Sangat Layak Digunakan
Rata-rata		94%	Sangat Baik	Sangat Layak Digunakan

Tabel 4.11 menunjukan hasil validasi ahli media diperoleh nilai rata-rata validitas sebesar 94% dengan kategori penilaian **"Sangat Baik".** Dapat disimpulkan bahwa buku panduan sangat layak digunakan untuk tahap uji coba lapangan. Saran dan masukan dari ahli media dijelaskan pada tabel 4.12.

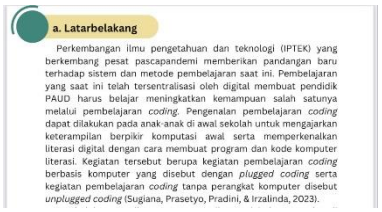
Tabel 4. 12 Hasil Perbaikan Saran dari Ahli Media

No	Unsur-Unsur Buku Panduan	Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan

1.	Sampul depan buku panduan	 Gambar 4. 21 Sampul Depan Buku Panduan Sebelum Revisi	 Gambar 4. 22 Sampul Depan Setelah Revisi
		Sampul depan buku mengandung tema pembelajaran digital untuk jenjang PAUD dan gambar diambil dari sumber: https://www.freepik.com/	Sampul depan buku panduan menampilkan unsur permainan *STEAM* berbasis *coding* untuk jenjang PAUD dan gambar di desain peneliti menggunakan https://www.canva.com/
2.	Bagian awal buku panduan	 Gambar 4. 23 Penomoran Daftar Gambar Sebelum Revisi	 Gambar 4. 24 Penomoran Daftar Gambar Setelah Revisi
		Penomoran pada daftar gambar belum konsisten	Penomoran daftar gambar sudah konsisten



Gambar 4. 25 Penulisan Kata Latarbelakang Sebelum Revisi



Gambar 4. 26 Penulisan Kata Latarbelakang Setelah Revisi

Penulisan kata latarbelakang belum sesuai KBBI

Penulisan kata latarbelakang sesuai KBBI

3. Bagian isi buku panduan

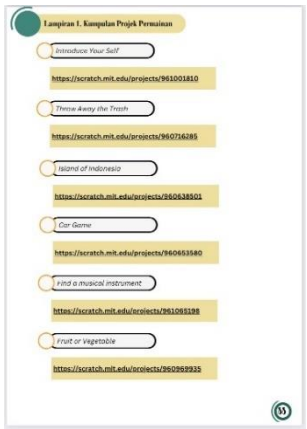
Gambar 4. 27 Ukuran Huruf Sebelum Revisi

Gambar 4. 28 Ukuran Huruf Setelah Revisi

Ukuran huruf belum sama rata secara keseluruhan

Ukuran huruf sama rata secara keseluruhan

4. Bagian akhir buku panduan



Gambar 4. 29 Lampiran 1 Sebelum Revisi

Gambar 4. 30 Lampiran 1 Setelah Revisi

Lampiran 1 belum runtut	Lampiran 1 diurutkan berdasarkan alfabet

- Akkas, M., & Suryawati, E. A. (2021). Capaian Pembelajaran Elemen Dasar-dasar Literasi & *STEAM*. Jakarta: Kemendikbudristek. Retrieved from http://repositori.kemdikbud.go.id/23238/1/Literasi_Steam-PAUD.pdf
- Hasbi, M., Nugraha, A., Mudarwan, Mumpuni, N. D., Warsito, I. H., & Sylvia, N. (2020). Modul I: Konsep Pembelajaran *Coding* Serta Peran PTK, Orang Tua, Mitra dan Komunitas Dalam Penerapan Pembelajaran *Coding* di Satuan PAUD. Jakarta: Kemendikbud.
- https://scratch.mit.edu/. Diakses pada tanggal 27 Februari 2024
- Ismaini, M., Fujiaturahman, S., Utami, L. S., Zulkarnain, Z., Anwar, K., Islahudin, I., & Sabaryati, J. (2021). Pemanfaatan Aplikasi *Scratch* sebagai Alternatif Media Belajar Siswa "*Z Generation*" untuk Guru-Guru SDN 1 Labuapi. *SELAPARANG Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 5(1), 671. https://doi.org/10.31764/jpmb.v5i1.6554
- Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi RI Nomor 262/M/2022 tentang Pedoman Penerapan Kurikulum dalam Rangka Pemulihan Pembelajaran
- Keputusan Kepala BSKAP Nomor 008/KR/2022 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka
- Lestari, I. F. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Scratch* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kelas IV Sekolah Dasar. *JPGSD*, 7(6), 3567–3576.
- Novitasari, N. (2022). Pembelajaran *STEAM* Pada Anak Usia Dini. *Al Hikmah: Indonesian Journal of Early Childhood Islamic Education*, 6(1), 69–82.
- Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2022 tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah No. 57 Tahun 2021 tentang Standar Nasional Pendidikan
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2022 tentang Standar Mutu Buku, Standar Proses dan Kaidah Pemerolehan Naskah, serta Standar Proses dan Kaidah Penerbitan Buku
- Qonita, Mulyana, E. H., Lolita, A., Anggraeni, I., Sopiah, N. S., & Sakinah, S. A.-Z. (2023). Persepsi Guru terhadap Pembelajaran *STEAM* di TK Labschool UPI Kota Tasikmalaya. *Mageloran: Jurnal Pendidikan Seni*, 6(3), 340–356.
- Rahmawati, N. (2022). Menstimulasi HOTS pada AUD Saat Pandemi Melalui STEAM. Tangerang: Indocamp.

Gambar 4. 31 Daftar Pustaka Sebelum Revisi

- Akkas, M., & Suryawati, E. A. (2021). *Capaian Pembelajaran Elemen Dasar-dasar Literasi & STEAM*. Jakarta: Kemendikbudristek. Retrieved from http://repositori.kemdikbud.go.id/23238/1/Literasi_Steam-PAUD.pdf
- Hasbi, M., Nugraha, A., Mudarwan, Mumpuni, N. D., Warsito, I. H., & Sylvia, N. (2020). *Modul I: Konsep Pembelajaran Coding Serta Peran PTK, Orang Tua, Mitra dan Komunitas Dalam Penerapan Pembelajaran Coding di Satuan PAUD*. Jakarta: Kemendikbud.
- Https://scratch.mit.edu/. Diakses pada tanggal 27 Februari 2024
- Ismaini, M., Fujiaturahman, S., Utami, L. S., Zulkarnain, Z., Anwar, K., Islahudin, I., & Sabaryati, J. (2021). Pemanfaatan Aplikasi *Scratch* sebagai Alternatif Media Belajar Siswa "*Z Generation*" untuk Guru-Guru SDN 1 Labuapi. *SELAPARANG Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 5(1), 671. https://doi.org/10.31764/jpmb.v5i1.6554
- Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi RI Nomor 262/M/2022 tentang Pedoman Penerapan Kurikulum dalam Rangka Pemulihan Pembelajaran
- Keputusan Kepala BSKAP Nomor 008/KR/2022 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka
- Lestari, I. F. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Scratch* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kelas IV Sekolah Dasar. *JPGSD*, 7(6), 3567–3576.
- Novitasari, N. (2022). Pembelajaran *STEAM* Pada Anak Usia Dini. *Al Hikmah: Indonesian Journal of Early Childhood Islamic Education*, 6(1), 69–82.
- Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2022 tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah No. 57 Tahun 2021 tentang Standar Nasional Pendidikan
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2022 tentang Standar Mutu Buku, Standar Proses dan Kaidah Pemerolehan Naskah, serta Standar Proses dan Kaidah Penerbitan Buku
- Qonita, Mulyana, E. H., Lolita, A., Anggraeni, I., Sopiah, N. S., & Sakinah, S. A.-Z. (2023). Persepsi Guru terhadap Pembelajaran *STEAM* di TK Labschool UPI Kota Tasikmalaya. *Mageloran: Jurnal Pendidikan Seni*, 6(3), 340–356.
- Rahmawati, N. (2022). *Menstimulasi HOTS pada AUD Saat Pandemi Melalui STEAM*. Tangerang: Indocamp.

Gambar 4. 32 Daftar Pustaka Setelah Revisi

Daftar pustaka belum sesuai dengan APA *style (American Psychological Association)*	Daftar pustaka sudah disesuaikan dengan APA *style (American Psychological Association)*

Rancangan buku panduan permainan *STEAM* berbasis *coding* didasarkan pada kebutuhan berdasarkan permasalahan. Guru membutuhkan sumber belajar yang dapat menunjang pelaksanaan pembelajaran *STEAM*. Rancangan *prototype* awal memperhatikan teknis penyusunan buku panduan menurut (Abdullah, 2022) diantaranya :

1) Menuangkan gagasan atau ide berdasarkan fenomena faktual.

Ide gagasan dibuat berdasarkan kebutuhan dari permasalahan yaitu membuat buku panduan permainan *STEAM* berbasis *coding*. Gagasan ditemukan berdasarkan pada tahap analisis permasalahan dan kebutuhan buku panduan. Buku panduan yang disusun memperhatikan karakteristik dan prinsip buku panduan. Buku panduan harus dapat menstimulasi penyelenggaraan aktivitas pembelajaran yang akan dilaksanakan dengan memperhatikan aspek lingustik yang mudah dipahami. Selain itu, prinsip relevansi, konsistensi, dan kecukupan dijadikan dasar konseptual menyusun buku panduan (Hartono, 2021).

2) Mengidentifikasi aspek-aspek yang terdapat dalam capaian pembelajaran.

Aspek-aspek yang disusun didasarkan pada elemen-elemen dalam capaian pembelajaran berdasarkan pada kurikulum merdeka jenjang PAUD. Adapun elemen-elemen yang diterapkan adalah nilai agama dan budi pekerti, jati diri, dan dasar-dasar literasi, matematika, sains, teknologi, rekayasa, dan seni (Kemendikbudristek, 2021).

3) Memilih topik pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran.

Topik pembelajaran didasarkan pada dasar-dasar literasi *STEAM* yaitu berkaitan dengan sains kehidupan (*life science)* pada topik binatang di laut dan binatang di darat serta berkaitan dengan sains bumi dan antariksa (*earth and space science)* pada topik planet dan matahari (Mukaromah *et al*., 2021). Penentuan topik disesuaikan dengan kebutuhan penyediaan media yang tidak dapat dihadirkan ke dalam kelas seperti planet dan binatang buas. Tidak semua pembelajaran berbasis alam dapat dihadirkan di dalam kelas. Oleh karena itu, guru harus berinovasi dan berkreasi menggunakan alternatif media pembelajaran lain yang dapat memfasilitasi kebutuhan pembelajaran anak (Elce *et al*., 2021).

4) Membuat kerangka buku panduan

Menulis konsep materi yang akan disampaikan. Dasar teori yang dijadikan acuan merujuk pada Bab II mengenai pendekatan *STEAM*, konsep pembelajaran *STEAM*, serta konsep pembelajaran *STEAM* berbasis *coding*. Rancangan aktivitas pembelajaran *STEAM* diantaranya : 1) menentukan tujuan kegiatan; 2) menentukan alat dan bahan; 3) merancang strategi atau skenario pembelajaran; 4) menyusun konsep integrasi *STEAM;* serta 5) dokumentasi (Rahmawati, 2022). Selaras dengan hal tersebut, rancangan aktivitas buku panduan permainan *STEAM* berbasis *coding* diantaranya: 1) menentukan tujuan kegiatan; 2) menyusun konsep integrasi *STEAM* dan kompetensi berpikir komputasi*;* 3) menentukan topik dan capaian pembelajaran; 4) menyusun langkah-langkah pembuatan permainan; 5) merancang skenario pembelajaran; serta 6) dokumentasi.

Pembelajaran *STEAM* berbasis *coding* yang diterapkan adalah *plugged coding activity* dengan menggunakan *website scratch* karena memudahkan pengguna untuk membuat animasi dan permainan terutama oleh anak-anak. Sasaran pengguna adalah anak usia 5-16 tahun. *Scratch* membantu anak-anak belajar berpikir kritis dan mengatasi masalah dalam membuat suatu program (I. F. Lestari, 2019).

Indikator kemampuan pemecahan masalah yang diterapkan pada aktivitas *plugged coding* didasarkan pada teori Polya (1945) yaitu 1) memahami permasalahan; 2) merencanakan pemecahan masalah; 3) menerapkan pemecahan masalah; dan 4) melihat kembali pemecahan masalah.

5) Melakukan revisi untuk memperbaiki tulisan.

Revisi bertujuan untuk meingkatkan kualitas tulisan. Proses ini melibatkan peninjauan kembali tulisan pada setiap aspek seperti struktur kalimat, kejelasan ide, keakuratan informasi, dan penggunaan bahasa. Melalui tahap revisi, informasi yang terdapat dalam buku panduan dipastikan dapat dipahami dengan jelas oleh pembaca terutama memperbaiki segala kekurangan yang terdapat dalam buku panduan (Abdullah, 2022).

6) Melakukan pengeditan dan mendesain buku panduan

Desain buku panduan disusun berdasarkan unsur-unsur buku panduan. Adapun unsur-unsur buku panduan yaitu : 1) Sampul depan buku mencakup judul buku, pembuatan ilustrasi, keterangan nama penulis; 2) Bagian awal buku mencakup halaman prakata, halaman daftar isi, halaman daftar gambar, dan halaman daftar tabel; 3) Bagian isi mencakup penjelasan muatan isi yang dapat dipertanggungjawabkan serta memiliki tata bahasa dan gaya penyajian yang menarik; 4) Bagian akhir mencakup referensi dan halaman yang memuat informasi lebih detail tentang penulis (Dewayani, 2018).

7) Melakukan penjilidan.

Penjilidan bertujuan untuk mengumpulkan dan menyatukan berbagai informasi dalam satu bentuk fisik yang terstruktur. Proses penjilidan memastikan bahwa buku panduan dapat terjaga dari kerusakan fisik terhadap isi buku panduan (Ratmono *et al*., 2013).

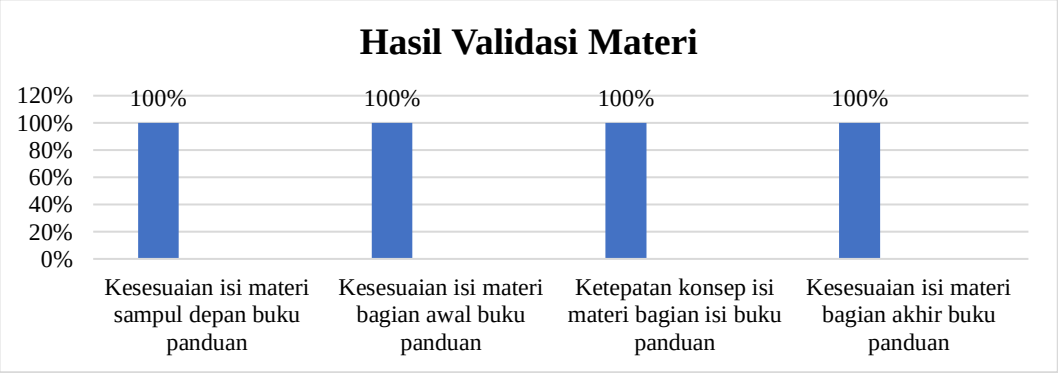
Tahapan pembuatan buku panduan diatas selaras dengan penelitian Haqe *et al* (2023) bahwa hal yang dapat dilakukan sebelum menulis buku panduan yaitu 1) Memahami komponen dasar, komponen dasar yang dikembangkan menjadi buku panduan sesuai dengan kebutuhan dan kreativitas memiliki tiga bagian yaitu bagian awal terdiri dari prakata, pemetaan KD dan indikator, serta daftar isi; bagian isi merupakan materi buku; serta bagian akhir terdiri dari daftar pustaka yang dilengkapi dengan biografi penulis; dan 2) Mengembangkan komponen utama,

komponen utama yang perlu diperhatikan yaitu isi atau materi dalam buku; penyajian materi; bahasa; serta desain.

Selanjutnya pengembangan buku panduan di validasi oleh ahli untuk mengetahui kelayakan dan kualitas produk agar produk dikembangkan sesuai dengan kebutuhan dan harapan (Sugiyono, 2022). Penilaian pada tahap validasi berdasarkan pada pedoman penilaian buku pendidikan berdasarkan Peraturan Kepala Badan, Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 039/H/P/2022 diantaranya :

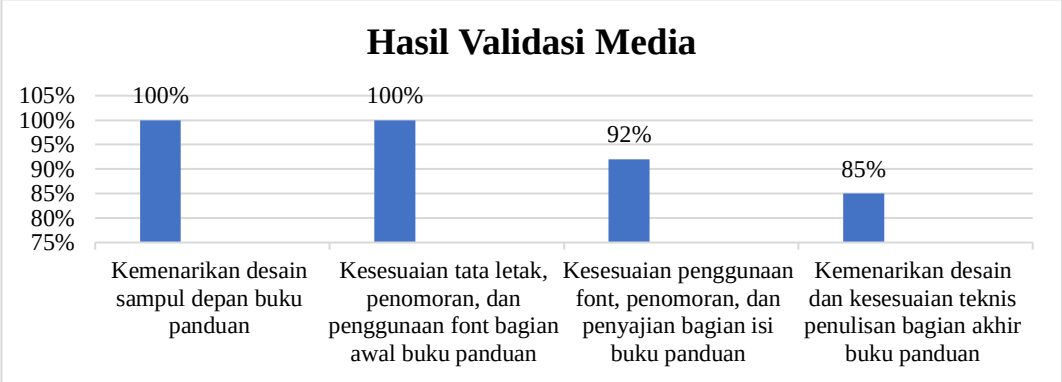
1) Aspek materi memperhatikan kelayakan, keluasan, kedalaman materi pokok, kebenaran dari segi keilmuan, kesesuaian dengan standar nasional pendidikan dan kurikulum yang berlaku, kesesuaian dengan perkembangan IPTEK, kesesuaian dengan konteks lingkungan, serta kesatupaduan antarbagian isi buku
2) Standar penyajian memperhatikan kelayakan penyampaian isi buku sesuai dengan tingkat perkembangan anak dan kelayakan penggunaan bahasa yang tepat dan komunikatif
3) Standar desain memperhatikan penggunaan ilustrasi, desain halaman inti, dan desain *cover* buku
4) Standar grafika memperhatikan kualitas cetak, kualitas penjilidan, dan kualitas sisir atau potong bersih.

Validasi produk dilakukan oleh dua ahli yaitu ahli media dan ahli materi sebelum diuji cobakan pada guru. Berikut hasil penilaian ahli materi pada gambar 4.33.



Gambar 4. 33 Hasil Validasi Materi

Berdasarkan gambar 4.33 menunjukan bahwa hasil penilaian ahli materi secara keseluruhan memperoleh nilai 100%, buku panduan memperoleh kategori sangat baik dan sangat layak digunakan untuk uji coba produk. Data deskriptif berupa masukan dari validator untuk melengkapi daftar gambar. Kualitas materi yang baik dapat memberikan pemahaman kepada guru dalam melaksanakan aktivitas pembelajaran guna mendukung tujuan pembelajaran yang tercapai (Mayasari & Fitri, 2022). Sedangkan menurut penilaian dari ahli media dapat dilihat pada gambar 4.34.



Gambar 4. 34 Hasil Validasi Media

Berdasarkan gambar 4.34 penilaian ahli media rata-rata hasil penilaian berada pada rentang 85%-100%, maka buku panduan memperoleh ketegori sangat baik dan layak digunakan untuk tahap uji coba produk. Adapun data deskriptif berupa masukan dari validator diantaranya perubahan desain sampul, konsistensi penomoran, kesesuaian penulisan dengan PUEBI/KBBI, konsistensi ukuran huruf yang sama rata, keruntutan lampiran, dan penulisan aturan daftar pustaka. Penyediaan sumber belajar yang ilustratif serta penyajian yang menarik dan komunikatif menjadi salah satu faktor penting dalam keberhasilan suatu pembelajaran (Samsinar, 2019).

4.3 Kegiatan Revisi dan Proses Uji Coba Buku Panduan Permainan *STEAM* Berbasis *coding*

4.3.1 Hasil Penilaian Kepraktisan Buku Panduan

4.3.1.1 Hasil Penilaian Kelayakan Produk

Penilaian kelayakan buku panduan permainan *STEAM* berbasis *coding* dilakukan oleh praktisi pendidikan yaitu guru di TK Joykids National Plus pada tanggal 15 Mei 2024. Aspek penilaian meliputi konten permainan *STEAM* berbasis

coding dan penyajian buku panduan. Data hasil penilaian oleh praktisi Pendidikan disajikan pada tabel 4.13 berikut.

Tabel 4. 13 Hasil Penilaian Kelayakan Praktisi Pendidikan

No.	Aspek	Indikator Penilaian	Presentase	Kategori Penilaian
1.	Konten permainan berbasis *STEAM coding*	Kualitas Materi	100%	Sangat Baik
		Kualitas Permainan	100%	Sangat Baik
2.	Penyajian buku panduan	Kebermanfaatan	100%	Sangat Baik
		Kebahasaan	100%	Sangat Baik
		Kegrafikaan	100%	Sangat Baik
	Rata-rata		100%	Sangat Baik

Merujuk pada tabel 4.13 mengenai kriteria kelayakan buku panduan permainan *STEAM* berbasis *coding* oleh praktisi pendidikan secara keseluruhan memperoleh kategori penilaian "Sangat Baik" sehingga produk dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran *STEAM* berbasis *coding* untuk memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah anak usia dini. Praktisi pendidikan memberikan kritik dan saran agar buku panduan dilengkapi dengan penjelasan secara visual, penambahan kode pada permainan *hunger shark game*, dan perubahan *backdrop* pada permainan *beast maze game*.

4.3.1.2 Uji Coba Keterpakaian Produk oleh Praktisi Pendidikan

Prototype II kemudian diuji cobakan untuk mengetahui sejauhmana keterpakaian produk oleh praktisi dalam memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah anak usia 5-6 tahun. Uji coba permainan *STEAM* berbasis *coding* dilakukan untuk menguji keterpakaian secara terbatas dengan guru melakukan percobaan penggunaan tiga rancangan permainan *STEAM* berbasis *coding*. Uji coba melibatkan satu orang guru dari TK Joykids National Plus. Adapun produk yang diuji cobakan sebagai berikut:

1) Uji Coba Permainan *"Hunger Shark Game"*

Uji coba permainan *"Hunger Shark Game"* dilaksanakan pada hari Rabu, 8 Mei 2024. Pelaksanaan uji coba dilaksanakan selama 60 menit, mulai pukul 10.30 WIB sampai dengan pukul 11.30 WIB. Subjek penelitian pada uji coba permainan tersebut adalah 1 guru dan 4 anak usia 5-6 tahun terdiri atas 3 anak laki-laki dan 1 anak perempuan. Hasil uji coba permainan *"Hunger Shark Game"* dilihat dari

kinerja guru dalam menggunakan buku panduan yang dilakukan melalui observasi dan wawancara.

Hasil observasi penilaian kinerja guru dapat dilihat pada lampiran 4.12 menunjukan bahwa kinerja guru terhadap projek permainan *"Hunger Shark Game"* mendapatkan skor 89% dengan kategori "'Sangat Tinggi". Pada projek permainan tersebut guru melaksanakan skenario pembelajaran secara runtut. Namun, terdapat kesulitan yang dialami oleh guru dalam membuat projek permainan *"Hunger Shark Game"* yaitu guru membutuhkan bantuan peneliti dalam membuat projek permainan terutama pada saat menstimulasi kemampuan pemecahan masalah anak menggunakan konsep *debugging* yaitu menghilangkan satu kode "*move"* agar karakter tidak bisa bergerak. Didukung oleh hasil wawancara guru NC pada lampiran 4.9 kesulitan yang dialami dalam penggunaan buku panduan yaitu :

a) Guru mengalami kendala dalam mempersiapkan *chrome book*
b) Guru merasa kurang percaya diri dalam mengajar projek permainan *"Hunger Shark Game"* karena hal ini merupakan pengalaman pertama guru sehingga guru merasa gugup dan masih butuh beradaptasi.
c) Guru merasa kesulitan dalam menjelaskan perbedaan warna kepada anak dalam memilih kode-kode
d) Guru merasa kesulitan dalam membuat tumpukan kode-kode pada permainan
e) Guru belum membuat projek permainan *"Hunger Shark Game"* secara utuh

Perbaikan untuk projek tersebut adalah menambahkan video tutorial di dalam buku panduan agar memudahkan guru memahami langkah-langkah secara visual. Selain itu, diperlukan persiapan yang matang dalam menyediakan media *chrome book* pada uji coba permainan berikutnya. Aktivitas permainan *STEAM* berbasis *coding* menjadi hal baru bagi guru, sehingga peneliti melaksanakan pengenalan mendasar mengenai permainan *STEAM* berbasis *coding*. Secara keseluruhan permainan *STEAM* berbasis *coding* sangat menarik dan anak sangat antusias dalam kegiatan pembelajaran serta permainan tersebut membantu guru dalam memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah anak usia 5-6 tahun.

2) Uji Coba Permainan *"Planet Revolution"*

Uji coba permainan *"Planet Revolution"* dilaksanakan pada hari Rabu, 15 Mei 2024. Pelaksanaan uji coba dilaksanakan selama 60 menit, mulai pukul 08.00 WIB sampai dengan pukul 09.00 WIB. Subjek penelitian pada uji coba permainan tersebut adalah 1 guru dan 6 anak laki-laki usia 5-6 tahun. Hasil uji coba permainan *"Planet Revolution"* dilihat dari kinerja guru dalam menggunakan buku panduan yang dilakukan melalui observasi dan wawancara.

Hasil observasi penilaian kinerja guru terhadap projek permainan *"Planet Revolution"* dapat dilihat pada lampiran 4.13. Kinerja guru dalam membuat permainan *"Planet Revolution"* mendapatkan skor 100% dengan kategori "'Sangat Tinggi". Guru NC berhasil membuat permainan tanpa mengalami kendala, tetapi sebagian anak masih membutuhkan bimbingan dari guru dalam membuat projek. Guru NC berhasil melaksanakan skenario pembelajaran secara runtut dan menstimulasi kemampuan pemecahan masalah kepada anak melalui konsep *debugging* yaitu menghilangkan kode pada satu planet dan memberikan kesempatan kepada anak untuk mengisi kode-kode tersebut.

Didukung oleh hasil wawancara guru NC pada lampiran 4.10 kesulitan yang dialami pada saat pembuatan projek permainan *"Planet Revolution"* yaitu: anak masih kesulitan dalam menggunakan *mouse* dan memasukan kode-kode yang bertumpuk. Perbaikan pada projek tersebut guru menginisiasi dengan melakukan demontrasi tata cara menggunakan *mouse* serta memberikan langkah-langkah secara bertahap untuk memasukan kode-kode yang bertumpuk. Secara keseluruhan kesulitan yang dialami oleh anak dapat diatasi dengan baik, guru berhasil menstimulasi kemampuan pemecahan masalah anak.

3) Uji Coba Permainan *"Beast Maze Game"*

Uji coba permainan *"Beast Maze Game"* dilaksanakan pada hari Rabu, 15 Mei 2024. Pelaksanaan uji coba dilaksanakan selama 60 menit, mulai pukul 10.30 WIB sampai dengan pukul 11.30 WIB. Subjek penelitian pada uji coba permainan tersebut adalah 1 guru dan 8 anak usia 5-6 tahun yaitu 5 anak laki-laki dan 3 anak perempuan. Hasil uji coba permainan *"Beast Maze Game"* dilihat dari kinerja guru dalam menggunakan buku panduan yang dilakukan melalui observasi dan wawancara.

Hasil penilaian kinerja guru terhadap projek permainan *"Beast Maze Game"* berdasarkan lampiran 4.14. Kinerja guru dalam membuat permainan *"Beast Maze Game"* mendapatkan skor 100% dengan kategori "'Sangat Tinggi". Dari hasil observasi guru tidak mengalami kendala dalam membuat projek. Guru melaksanakan skenario pembelajaran dan membuat permainan dengan baik dan sistematis. Didukung hasil wawancara pada lampiran 4.11 secara keseluruhan kendala yang dialami anak hanya pada bagian memasukan kode-kode yang menumpuk dan hal itu dapat diatas secara mandiri oleh guru NC.

Aspek yang dijadikan sebagai penilaian kinerja guru dalam menggunakan buku panduan diantaranya: 1) pelaksanaan skenario pembelajaran *STEAM* berbasis *coding* menggunakan buku panduan; dan 2) guru memandu anak untuk membuat permainan. Berdasarkan hasil uji coba pada ketiga permainan tersebut dapat dilihat pada tabel 4.14 berikut.

Tabel 4. 14 Hasil Penilaian Kinerja Guru dalam Menggunakan Buku Panduan

Nama Permainan	**Presentase**	**Kategori Penilaian**
Hunger Shark Game	89%	Sangat Tinggi
Planet Revolution	100%	Sangat Tinggi
Beast Maze Game	100%	Sangat Tinggi

Hasil penilaian kinerja guru pada tabel 4.14 bahwa rata-rata hasil penilaian keterpakaian produk oleh guru secara keseluruhan berada pada rentang 89%-100% dalam kategori "Sangat Tinggi". Merujuk pada penjelasan bab III, dapat disimpulkan bahwa produk layak digunakan dalam pembelajaran *STEAM* berbasis *coding* terutama dalam memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah anak usia 5-6 tahun.

4.3.1.3 Uji Coba Keterpakaian Permainan *STEAM* Berbasis *Coding* oleh Anak

Uji coba keterpakaian produk melibatkan anak hal ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana permainan memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah anak usia 5-6 tahun. Subjek penelitian pada kegiatan uji coba keterpakaian permainan *STEAM* berbasis *coding* sejumlah 18 anak. Pada saat uji coba keterpakaian permainan oleh anak, penilaian observasi dilakukan oleh peneliti dengan bantuan lima *observer* mahasiswa PGPAUD UPI Kampus Tasikmalaya dengan pengambilan video saat pelaksanaan uji coba. Aspek yang diamati dalam

penilaian yaitu 1) memahami masalah; 2) merencanakan pemecahan masalah; 3) menerapkan pemecahan masalah; dan 4) melihat kembali pemecahan masalah. Hasil penilaian observasi disajikan pada tabel 4.15.

Tabel 4. 15 Hasil Penilaian Observasi Keterpakaian Permainan oleh Anak

Presentase	**Frekuensi**	**Kategori Penilaian**
81%-100%	17	Sangat Tinggi
61%-80%	1	Tinggi
41%-60%	0	Sedang
21%-40%	0	Rendah
0%-20%	0	Sangat Rendah
Jumlah	18	

Merujuk pada penjelasan di Bab III bahwa sekurang-kurangnya 80% anak memperoleh skor penilaian dalam kategori tinggi maka dapat dikatakan bahwa permainan mampu memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah anak usia 5-6 tahun. Berdasarkan tabel 4.15 hasil uji coba keterpakaian permainan oleh anak menunjukan bahwa 17 orang anak berada dalam kategori "Sangat Tinggi" dan satu anak berada pada kategori "Tinggi". Hasil rata-rata skor setiap anak berada pada rentang 75%-100%. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa permainan *STEAM* berbasis *coding* dapat memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah anak usia 5-6 tahun.

4.3.2 Revisi Buku Panduan Permainan *STEAM* Berbasis *Coding*

Rancangan buku panduan permainan *STEAM* berbasis *coding* untuk memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah anak usia dini sebagaimana disajikan dalam *prototype* II masih membutuhkan perbaikan. Rancangan disesuaikan dengan saran revisi atau perbaikan dari praktisi pendidikan selama kegiatan uji coba. Berikut perbaikan dan perubahan yang dilakukan untuk menyempurnakan produk buku panduan permainan *STEAM* berbasis *coding***.**

4.3.2.1 Penambahan video tutorial

Berdasarkan saran dari praktisi, langkah-langkah pembuatan permainan sebaiknya di visualisasikan bentuk video sehingga memudahkan praktisi membuat permainan dengan mudah. Berikut penambahan halaman penyajian video tutorial disajikan pada tabel 4.16.

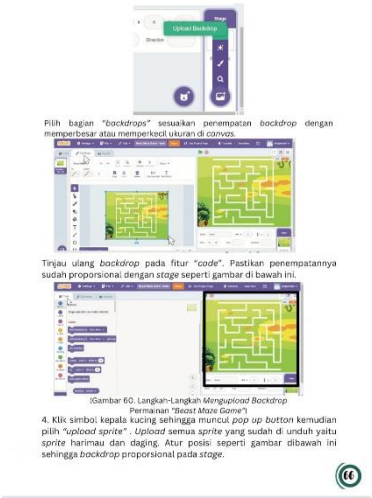
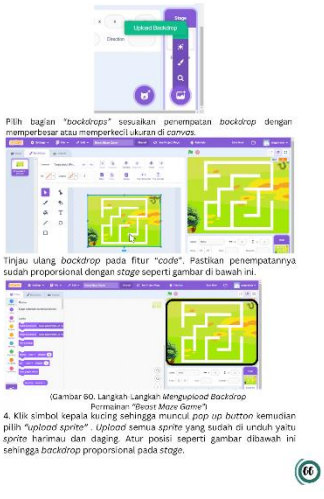
Tabel 4. 16 Penambahan Halaman Video Tutorial

Gambar 4. 35 *Scan Barcode* Video Tutorial

4.3.2.2 Perubahan *backdrop* pada permainan *"Beast Maze Game"*

Perubahan dilakukan dalam penyajian *backdrop* pada permainan *"Beast Maze Game"* gambar disajikan lebih sederhana. Perubahan pada penyajian informasi disajikan pada tabel 4.17.

Tabel 4. 17 Permainan "*Beast Maze Game*"

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
	

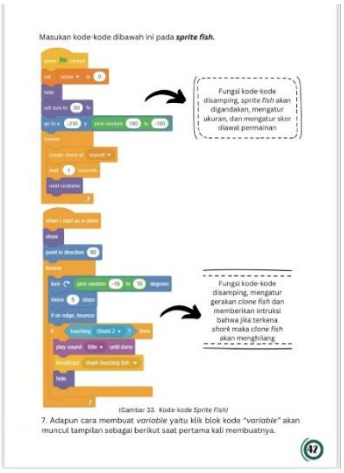
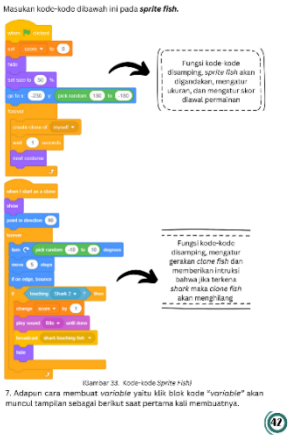
Gambar 4. 36 *Backdrop* Sebelum Revisi

Gambar 4. 37 *Backdrop* Sesudah Revisi

4.3.2.3 Penambahan kode pada permainan *"Hunger Shark Game"*

Penambahan kode *variable* untuk memberikan informasi skor dan *live* pada permainan *"Hunger Shark Game"*. Perubahan kode ini disajikan dalam tabel 4.18.

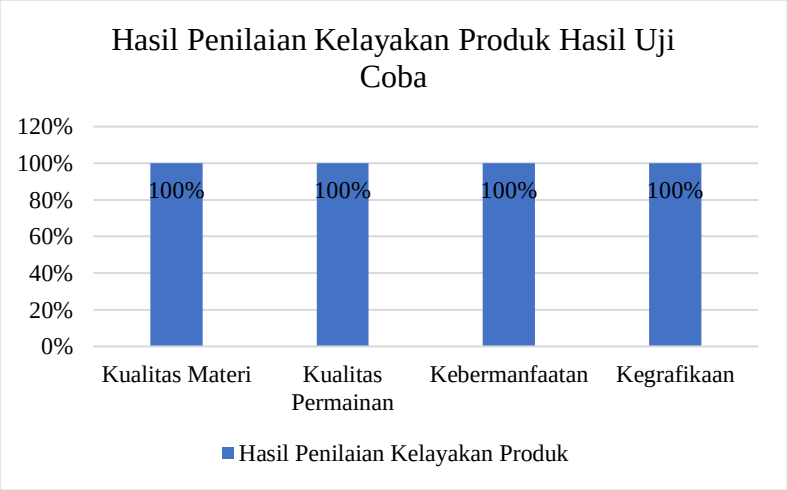
Tabel 4. 18 Perubahan Kode Permainan "*Hunger Shark Game*"

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
	

Gambar 4. 38 Kode Sebelum Revisi

Gambar 4. 39 Kode Sesudah Revisi

Proses uji coba dilaksanakan setelah revisi buku panduan oleh ahli. Uji coba bertujuan untuk melihat kepraktisan buku panduan melalui tahapan penilaian kelayakan produk dan keterpakaian produk. Penilaian kelayakan produk dilakukan oleh praktisi pendidikan yaitu guru TK Joykids National Plus Kota Tasikmalaya. Hasil penilaian kelayakan produk dapat dilihat pada gambar 4.40.



Gambar 4. 40 Hasil Penilaian Kelayakan Produk Hasil Uji Coba

Berdasarkan gambar 4.40 menjelaskan bahwa indikator penilaian kelayakan produk yaitu kualitas materi, kualitas permainan, kebermanfaatan, dan kegrafikaan.

Hasil penilaian menunjukan 100% berada pada kategori penilaian sangat baik sehingga produk layak digunakan untuk kegiatan pembelajaran *STEAM* terutama dalam memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah anak. Menurut Walter & Carey (2005) menjelaskan bahwa sumber belajar yang layak digunakan oleh guru yaitu 1) kesesuaian dengan tujuan pembelajaran; 2) ketersediaan sumber setempat; 3) tersedianya dana, tenaga, dan fasilitas yang cukup untuk mengadakan sumber belajar; 4) adanya keluwesan, kepraktisan dan ketahanan sumber belajar untuk jangka waktu yang relatif lama; (5) Efektifitas biaya dalam jangka waktu relatif lama.

Sedangkan menurut Caladine (2008) menjelaskan sumber belajar yang layak yaitu 1) sumber belajar yang dipilih sesuai dengan tujuan pembelajaran; 2) sumber belajar yang tersedia secara fisik bagi guru; 3) sumber belajar yang paling aman bagi guru; 4) sumber belajar yang dapat meningkatkan motivasi belajar; 5) penggunaan sumber belajar tidak terdapat unsur paksaan dari pihak tertentu; 6) sumber belajar yang paling nyaman digunakan oleh guru; 7) anak memiliki pengetahuan dan keterampilan yang memadai dalam melaksanakan aktivitas dari sumber belajar; dan 8) guru memiliki pengetahuan dan keterampilan yang memadai cara menggunakan sumber belajar tersebut.

Selaras dengan pendapat Grenee dan Petty dalam (Hartono, 2021) bahwa buku panduan yang berkualitas yaitu 1) menarik minat penggunanya; 2) memotivasi bagi yang memakainya; 3) memuat ilustrasi yang menarik hati bagi yang memanfaatkannya; 4) mempertimbangkan aspek lingusitik agar mudah dipahami pengguna; 5) memiliki hubungan dengan pelajaran yang lainnya lebih baik jika menjadi kebutuhan utuh dan terpadu; 6) menstimulasi dan merangsang aktivitas yang menggunakannya; 7) sadar dan tegas menghindari konsep yang samar dan tidak membingungkan pemakainya; 8) memiliki sudut pandang yang jelas dan tegas khususnya bagi pemakainya; 9) memberikan pemantapan dan penekanan pada nilai-nilai anak dan orang dewasa; serta 10) mampu menghargai perbedaan pribadi para pemakainya.

Oleh karena itu, sumber belajar yang layak digunakan oleh guru ditinjau dari segi efesiensi biaya dan ketahanan, segi kebermanfaatan untuk meningkatkan motivasi belajar, serta memudahkan guru dalam melaksanakan aktivitas

pembelajaran agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Adapun hasil penilaian kinerja guru menggunakan buku panduan dapat dilihat pada gambar 4.41.

Gambar 4. 41 Hasil Uji Coba Kinerja Guru

Setelah dilaksanakannya uji coba, rata-rata hasil penilaian keterpakaian produk oleh guru secara keseluruhan berada pada rentang 89%-100% dalam kategori "Sangat Tinggi" sehingga produk layak digunakan dalam pembelajaran *STEAM* berbasis *coding.* Meninjau hasil uji kelayakan dan keterpakaian oleh guru selaras menurut pendapat Arsyad dalam (Mayasari & Fitri, 2022) untuk menentukan keefektifan buku panduan dapat dilihat berdasarkan aspek yaitu 1) Bukti yang menunjukan kontribusi buku panduan untuk kefektifan dan keberhasilan proses intruksional; 2) Bukti-bukti empiris dari hasil belajar anak.

Keberhasilan proses instruksional dapat dilihat dari kinerja guru dalam menggunakan buku panduan. Buku panduan permainan *STEAM* berbasis *coding* digunakan sebagai pedoman guru PAUD ketika mengajarkan kegiatan pembelajaran *STEAM* kepada anak. Media yang digunakan adalah *coding* untuk anak usia dini, terdapat ragam permainan *STEAM* berbasis *coding* yang mendukung stimulasi kemampuan pemecahan masalah anak usia dini. Guru perlu memberikan bekal dan pemikiran mengenai pentingnya memanfaatkan teknologi menjadi bagian dalam pembelajaran. Guru mengarahkan anak melaksanakan permainan yang melibatkan benda-benda konkret untuk menarik minat anak (Suhendro, 2022)

Sedangkan bukti empiris dari hasil belajar anak bahwa 17 anak berada dalam kategori "Sangat Tinggi" dan 1 anak berada pada kategori "Tinggi". Hasil rata-rata skor setiap anak berada pada rentang 75%-100% hal ini menunjukan bahwa

permainan yang terdapat dalam buku panduan mampu memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah anak usia 5-6 tahun.

Pembelajaran *STEAM* sangat erat kaitannya dengan perkembangan kognitif pemecahan masalah. Anak harus distimulasi untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah. Indikator untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah menurut Polya (1945) yaitu: 1) Memahami masalah, anak menghadapi masalah dan guru memberikan kesempatan untuk mempertimbangkan penyebab masalah; 2) Merencanakan pemecahan masalah, anak membuat rencana solusi untuk memecahkan masalah dan guru berperan menstimulasi dengan mengajukan pertanyaan kepada anal; 3) Menerapkan pemecahan masalah, anak menerapkan solusi dan melakukan *trial and error* serta guru berperan memantau ide solusi yang dibuat anak; 4) Melihat kembali pemecahan masalah, jika terdapat solusi baru dan belum dilaksanakan sebelumnya anak diberi kesempatan untuk melakukannya. Peran guru membantu proses pembelajaran dan merefleksikan kegiatan.

Setiap anak memiliki kemampuan pemecahan masalah yang berbeda pada setiap individunya sehingga guru perlu memahami karakteristik kemampuan kognitif anak sesuai Taksonomi Bloom yang telah direvisi oleh Anderson dan Krathwohl yakni mengingat (C1), memahami (C2), menerapkan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan menciptakan (C6) (Nafiati, 2021). Menurut teori perkembangan kognitif Vygotsky mengemukakan konsepnya tentang *zona of proximal development* atau ZPD bahwa perkembangan kemampuan anak dapat dibedakan ke dalam dua tingkat yaitu tingkat perkembangan aktual dan tingkat perkembangan potensial. Tingkat perkembangan aktual anak sudah bisa menyelesaikan masalah secara mandiri. Sedangkan tingkat perkembangan potensial anak memerlukan bantuan orang dewasa dalam memecahkan suatu masalah atau sering disebut dengan *scaffolding.* Upaya tersebut dilakukan oleh guru untuk membantu proses pencapaian anak ke jenjang lebih tinggi secara maksimal

4.4 Refleksi terhadap Pengembangan Buku Panduan Permainan *STEAM* Berbasis *Coding* untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemecahan Masalah

Berdasarkan hasil temuan kekurangan dan kelebihan dalam proses dan hasil pengembangan buku panduan permainan *STEAM* berbasis *coding* dilakukan refleksi sebagai berikut:

1) Faktor pendukung dan faktor penghambat dalam proses dan hasil pengembangan buku panduan permainan *STEAM* berbasis *coding*
2) Produk buku panduan permainan *STEAM* berbasis *coding* dapat memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah anak usia 5-6 tahun

Adapun faktor penghambat dan faktor pendukung dalam proses dan hasil pengembangan produk diantaranya sebagai berikut.

1) Faktor pendukung
   a) Buku panduan menyediakan permainan *STEAM* berbasis *coding* sebagai inovasi untuk memfasilitasi literasi dasar *STEAM* jenjang PAUD berupa pembelajaran *plugged coding activity*. Permainan tersebut menarik daya minat belajar anak serta memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah anak.
   b) Membantu guru dalam memahami konsep pembelajaran *STEAM* serta memberikan pengalaman baru mengenai pelaksanakan aktivitas pembelajaran *STEAM* berbasis *coding*
2) Faktor penghambat
   a) Sulit mendapatkan narasumber yang memiliki pengetahuan dan pengalaman yang memadai dalam bidang *STEAM* berbasis teknologi
   b) Kesibukan validator yang menghambat proses validasi produk
   c) Guru merasa kurang percaya diri dalam mengajar permainan *STEAM* berbasis *coding* pada uji coba permainan *"Hunger Shark Game"* hal ini disebabkan guru baru pertama kali melaksanakan kegiatan pembelajaran *STEAM* berbasis *plugged coding*
   d) Peneliti belum memiliki kapasitas yang mumpuni dalam membuat desain

Meninjau faktor penghambat dalam penelitian, peneliti melakukan refleksi yaitu 1) perlu pengoptimalan jumlah narasumber yang memiliki pengetahuan dan pengalaman yang memadai; 2) menentukan validator yang dapat memvalidasi produk secara optimal; 3) buku panduan dengan memberikan penjelasan secara visualisasi berupa penyajian video tutorial agar lebih memudahkan guru membuat permainan *STEAM* berbasis *coding*, sehingga guru dapat mempelajari langkah-langkah dan mempersiapkan pembelajaran dengan optimal; 4) proses desain dapat dilakukan oleh ahli desain yang berpengalaman.

Pembelajaran *STEAM* dapat dilaksanakan melalui berbagai cara termasuk menggunakan media berbasis teknologi. Peran guru adalah mampu beradaptasi terhadap perkembangan ilmu dan pengetahuan sering pesatnya berkembangnya teknologi. Guru harus mampu memfasilitasi segala kebutuhan anak terutama dalam penyelenggaraan pembelajaran *STEAM,* hal ini dapat ditunjang melalui adanya sumber belajar yang memadai. Sumber belajar yang digunakan mampu menjadi pedoman bagi guru untuk melaksanakan aktivitas pembelajaran *STEAM* (Siregar *et al*., 2023).

Refleksi sumber belajar yang dibutuhkan oleh guru yaitu dengan menghasilkan buku panduan permainan *STEAM* berbasis *coding* untuk memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah anak usia 5-6 tahun dengan judul "Buku Panduan Permainan *STEAM* Berbasis *Coding* untuk guru PAUD (Panduan Lengkap Permainan *STEAM* Berbasis *Plugged Coding* Menggunakan *Website Scratch)".* Buku panduan ini menyediakan materi dan konsep-konsep pembelajaran *STEAM,* menyediakan langkah-langkah pembuatan permainan berbasis *coding,* serta dilengkapi dengan penyajian panduan visualisasi melalui *scan barcode*. Buku panduan disusun berdasarkan kurikulum merdeka jenjang PAUD dengan memperhatikan capaian pembelajaran untuk memfasilitasi perkembangan anak.

Menurut (Mukaromah *et al*., 2021) penggunaan teknologi informasi seperti kegiatan *plugged coding* memberikan manfaat kepada anak khususnya mengarahkan untuk memilih permainan yang tepat untuk perkembangan kognitif anak. Manfaat yang paling utama pembelajaran *STEAM* berbasis *coding* mampu merangsang kemampuan pemecahan masalah anak. Tetapi, membutuhkan pengawasan orangtua dan guru yang bisa menyampaikan permainan sesuai dengan perkembangan usianya dan sesuai dengan kurikulum yang ditentukan. Oleh karena itu, dibutuhkan sumber belajar yang mendukung pelaksanaan aktivitas pembelajaran *STEAM* berbasis *coding* agar dapat diimplementasikan secara menyeluruh dan konsisten (Hapudin, 2021).