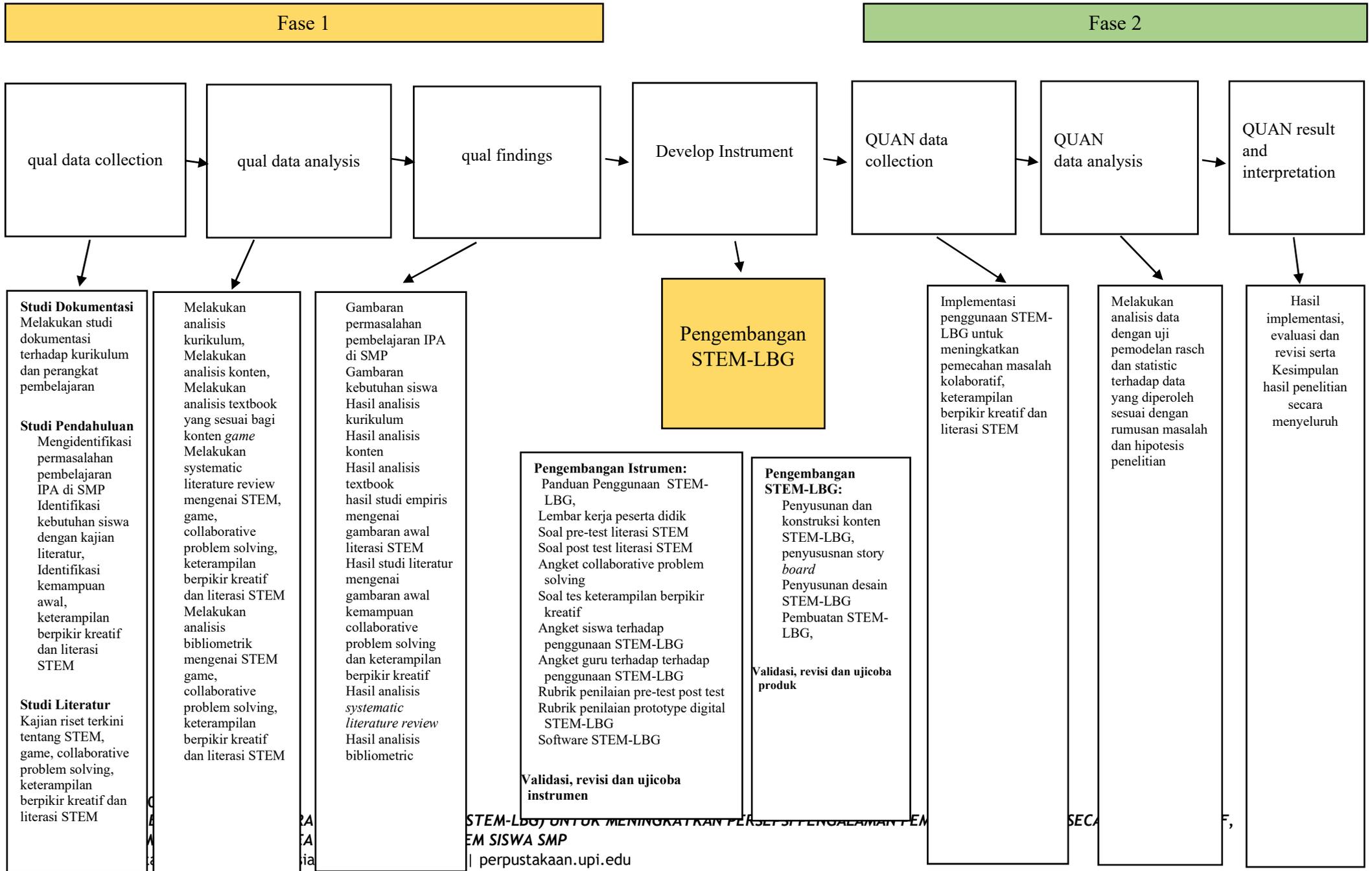


BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain penelitian

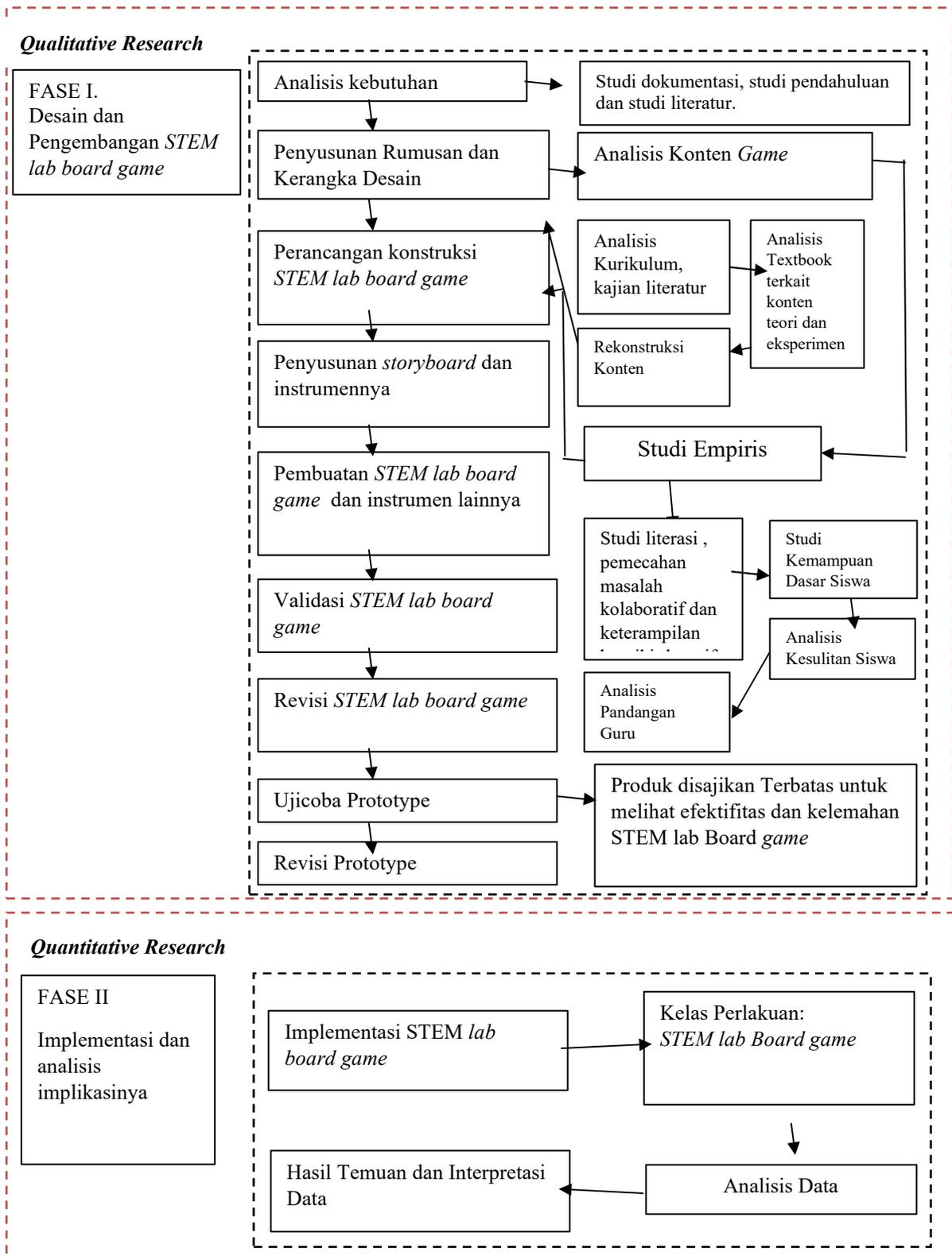
Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *STEM lab Board Game* sebagai media pembelajaran. Metode penelitian yang dibutuhkan untuk menjawab semua pertanyaan penelitian ini adalah *mix method* dengan jenis *exploratory sequential design (qual → QUAN): Instrument Development Model (QUAN emphasize)* (Creswell & Creswell, 2018). Penelitian ini memiliki lima pertanyaan penunjang yang dapat dijawab melalui tiga tahapan penelitian *exploratory* tersebut, yaitu fase 1 atau kualitatif, fase pengembangan dan fase 2 atau kuantitatif. Namun, setiap tahapan tidak menjawab satu atau dua pertanyaan penelitian secara khusus. Untuk menjawab setiap pertanyaan penelitian, jawaban harus diberikan melalui penjelasan hasil dari tiga tahap penelitian yang telah dilakukan. Metode ini dirancang untuk menjangkau dan mengolah setiap data atau informasi sehingga diperoleh hasil penelitian yang komprehensif. Pertanyaan penelitian tentang pengembangan *STEM lab Board Game* dapat ditemukan dengan menggunakan metode kualitatif. Sedangkan pertanyaan penelitian tentang dampak *STEM lab Board Game* terhadap keterampilan pemecahan masalah kolaboratif, keterampilan berpikir kreatif dan literasi STEM siswa dapat ditemukan dengan menggunakan metode kuantitatif dan kualitatif.

Penelitian ini dilakukan melalui dua fase, fase 1 yaitu metode kualitatif yang digunakan pada tahap awal penelitian untuk menganalisis permasalahan, kebutuhan, dan potensi pengembangan *STEM lab board game* di Sekolah Menengah Pertama (SMP). Selanjutnya, fase 2 menggunakan metode kuantitatif yang digunakan pada tahap pengukuran keberhasilan implementasi media pembelajaran yang dikembangkan yaitu *STEM lab board game*. Tahapan diantara fase 1 dan fase 2 adalah tahapan *develop instrument* yang digunakan sebagai tahapan pembuatan *STEM lab Board Game*. Desain penelitian secara skematis yang mengacu pada *visual diagram* berdasarkan prosedur Myers dan Oetzel Tahun 2003 (Cresswell and Clark, 2007) dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1. Desain Penelitian *exploratory sequential design*

Fase 1 terdiri atas proses pengembangan STEM-LBG, pengumpulan data kualitatif dengan empat tahap, yaitu analisis kebutuhan, tahap kedua yaitu analisis data kualitatif yang berasal dari analisis kebutuhan. Analisis kebutuhan terdiri atas Tahap ketiga yaitu hasil penelitian kualitatif secara keseluruhan, tahap keempat studi dokumentasi, studi pendahuluan dan studi literatur. yaitu tahap pengembangan STEM-LBG. Tahap pengembangan ini dilakukan dengan perancangan dan konstruksi STEM-LBG dan validasi berbagai instrumen yang digunakan dalam penelitian ini. Fase 2 terdiri atas dua tahap yaitu pengumpulan data uji coba STEM-LBG, revisi produk STEM-LBG dan implementasi STEM-LBG. Tahap kedua yaitu analisis data hasil uji coba dan implementasi STEM-LBG.



Gambar 3.2 Penelitian Mixed Method pada Pengembangan STEM-LBG

Novia, 2023

PENGEMBANGAN STEM LABORATORY BOARD GAME (STEM-LBG) UNTUK MENINGKATKAN PERSEPSI PENGALAMAN PEMECAHAN MASALAH SECARA KOLABORATIF, KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN LITERASI STEM SISWA SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.2 Partisipan

Partisipan pada penelitian ini adalah semua siswa kelas 7 SMPN pada pembelajaran IPA yang terlibat pada penelitian STEM-LBG baik pada kelas uji coba maupun saat eksperimen, baik pada sekolah yang sama maupun sekolah yang berbeda. Selain siswa, partisipan dalam penelitian ini adalah guru di sekolah tersebut. Pada fase pengembangan *STEM lab board game* sampel penelitian diambil untuk kebutuhan pembuatan dan uji coba yang diambil dari kelas dan sekolah yang berbeda dengan kelas eksperimen. Rincian partisipan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Rincian Partisipan Penelitian

Fase Penelitian	Subjek Penelitian	Deskripsi
Uji Coba	Tahun ajaran	2022/2023 semester genap
	Rentang Usia	12-13 tahun
	Level	Kelas VII SMP
	Jumlah	56 siswa
	Jenis kelamin	Laki-laki dan perempuan
Implementasi	Tahun ajaran	2022/2023 semester genap
	Rentang Usia	12-13 tahun
	Level	Kelas VII SMP
	Jumlah	69 siswa
	Jenis kelamin	Laki-laki dan perempuan

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Lokasi dan Subjek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kelas VII di salah satu SMP di Kabupaten Garut pada semester ganjil tahun akademik 2022/2023. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII yang ada di sebuah sekolah di Kabupaten Garut. Terdapat 10 kelas pada populasi ini. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah purposive sampling dengan memilih kelas yang sedang menempuh pembelajaran IPA semester ganjil pada tahun akademik 200/2023. Sebanyak 2 kelas dipilih menjadi sampel penelitian, kelas E yang menjadi kelas eksperimen dan kelas F sebagai kelas pembanding. Untuk uji coba, sampel juga diambil acak dari siswa SMP. Sedangkan pada fase implementasi, sampel diambil sebanyak 2 kelas dari

siswa kelas 10 untuk kemudian diuji homogenitasnya untuk kemudian akan diambil sebagai sampel penelitian.

Ujicoba STEM LBG melibatkan siswa SMP yang mengikuti pembelajaran IPA khususnya pada materi energi, pencemaran lingkungan dan gempa bumi pada salah satu SMP di Kabupaten Garut, semester genap tahun akademik 2022/2023. Tahap implementasi dilakukan pada dua kelas, implementasi melibatkan 56 Siswa. Sampel tersebar pada dua grup yakni eksperimen dan pembandingan.

3.3.2 Variabel penelitian

Creswell (2015) mendefinisikan variabel penelitian sebagai “segala sesuatu yang telah ditentukan oleh peneliti untuk dipelajari dan diperoleh informasi tentang hal tersebut”. Variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Variabel bebas: penerapan STEM-LBG.
2. Variabel terikat: literasi STEM
3. Variabel kontrol: meliputi infrastruktur dan fasilitas TIK, serta waktu pembelajaran.
4. Variabel Moderator: meliputi pemecahan masalah kolaboratif dan keterampilan berpikir kreatif.

3.3.3 Hipotesis Penelitian

Desain STEM-LBG untuk kelas eksperimen dan kelas pembandingan berbeda dalam hal bagaimana siswa dapat mengakses materi atau tugas yang harus mereka selesaikan baik dalam tingkat maupun evaluasi. Dalam desain STEM-LBG, siswa belajar dalam sesi yang dilakukan berurutan dengan menggunakan game. Sementara itu, siswa dalam kelas pembandingan tidak menggunakan STEM-LBG dan hanya menggunakan STEM-PjBL seperti biasa. Oleh karena itu, di kelas yang menggunakan pengembangan STEM-LBG, pengembangan literasi STEM dapat berjalan paling efektif jika elemen-elemen yang paling umum atau paling inklusif dimasukkan terlebih dahulu. Komponen yang lebih detail dan khusus kemudian ditambahkan (Ausubel, 1968; Dahar, 2011).

Dibandingkan dengan non STEM-LBG pada kelas pembandingan, siswa yang belajar dengan PjBL konvensional tanpa peralatan teknologi dan tambahan imajinasi

Novia, 2023

PENGEMBANGAN STEM LABORATORY BOARD GAME (STEM-LBG) UNTUK MENINGKATKAN PERSEPSI PENGALAMAN PEMECAHAN MASALAH SECARA KOLABORATIF, KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN LITERASI STEM SISWA SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

serta gambaran awal mengenai proyek yang lebih tersimpan di ingatan, maka penggunaan STEM-LBG memiliki literasi STEM yang lebih baik. Namun, karena desain non-STEM-LBG dikembangkan dengan kebebasan pemikiran yang real karena praktikum menggunakan metode hands-on, siswa dapat memilih konsep mana yang mereka butuhkan dan paling inklusif untuk dipelajari terlebih dahulu untuk membantu mengimajinasikan sesuai dengan peralatan yang nyatanya ada bukan virtual.. Pada akhirnya, siswa yang belajar dengan non-STEM-LBG dapat memiliki literasi STEM yang sama dengan siswa yang belajar dengan desain STEM-LBG. Hasil analisis menunjukkan bahwa hipotesis penelitian adalah bahwa "tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam peningkatan literasi STEM antara siswa yang belajar dengan STEM-LBG dan non-STEM-LBG", yang secara statistik ditulis $\mu_1 = \mu_2$ (μ_1 = peningkatan literasi STEM yang belajar dengan menggunakan STEM-LBG, μ_2 = peningkatan literasi STEM yang belajar dengan menggunakan non-STEM-LBG).

Pada penelitian ini, selain menguji tentang perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas pembanding terkait penerapan STEM-LBG, penelitian ini juga menguji pengaruh pemecahan masalah kolaboratif dan keterampilan berpikir kreatif sebagai variabel moderating. Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah “variabel pemecahan masalah kolaboratif dan keterampilan berpikir kreatif tidak berpengaruh terhadap literasi STEM”. Pengujian terhadap variabel moderating ini menggunakan smart PL untuk menganalisis pemetaan SEM-PLS.

3.4 Instrumen Penelitian

Pengembangan *STEM lab board Game* pada penelitian ini adalah proses membangun produk baru sebagai media pada pembelajaran IPA menjadi produk yang bagus dapat digunakan untuk bahan ajar referensi dan kemudian diuji efektivitas pada peningkatan skor N-gain, melalui pengujian berulang dan merevisi, juga dari pengamatan pada proses pembelajaran. Pembelajaran ini akan menerapkan pendekatan STEM dengan tipe *embedded* yang sesuai dengan usia anak SMP. Cara mengetahui penerapan pendekatan tersebut di kelas dilakukan dengan menggunakan data observasi pelaksanaan pembelajaran yaitu lembar observasi aktivitas guru dan siswa.

Novia, 2023

PENGEMBANGAN STEM LABORATORY BOARD GAME (STEM-LBG) UNTUK MENINGKATKAN PERSEPSI PENGALAMAN PEMECAHAN MASALAH SECARA KOLABORATIF, KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN LITERASI STEM SISWA SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Pemecahan masalah kolaboratif adalah sebuah proses yang bergantung pada kontribusi kemampuan kognitif dan sosial yang melibatkan aktivitas bersama. Pada penelitian ini, pemecahan masalah kolaboratif diukur dengan instrumen yang diadaptasi dari *The Collaborative Problem Solving Questionnaire (CPSQ)* dari Yin dan Abdullah tahun 2013. Instrumen ini meliputi tiga faktor pemecahan masalah kolaboratif diantaranya *interest, students' readiness and learning style*. Ketiga elemen *CPSQ* berfungsi sebagai kerangka kerja untuk menganalisis jenis kinerja tim kolaboratif yang terjadi secara alami dan digunakan pemain untuk memecahkan masalah selama bermain *game*.

Keterampilan berpikir kreatif yang dimaksud dalam penelitian ini adalah keterampilan berpikir kreatif dalam kerangka Torrance dengan menggunakan instrumen yang diadopsi dari tes terstandar Torrance Test of Creative Thinking (TTCT). Ukuran orang kreatif biasanya mengukur kepribadian kreatif atau pengalaman hidup. Setiap elemen memiliki instrumen yang berbeda-beda dan disesuaikan dengan usia siswa yang berada di SMP. Ukuran dari proses kreatif biasanya dimiliki oleh orang tersebut lakukan sesuatu untuk menunjukkan pemikiran kreatif. Paling sering, tugas-tugas ini melibatkan pemikiran banyak ide berbeda apalagi dalam bermain sebuah *game*, yang disebut pemikiran yang berbeda, atau memikirkan satu ide yang tepat, disebut pemikiran konvergen. Instrumen yang digunakan menilai keterampilan berpikir kreatif secara digital dari empat domain kreatif, yang termasuk: kelancaran, fleksibilitas, orisinalitas dan elaborasi.

Pemikiran logis tentang pendekatan pengukuran yang paling valid mengenai keterampilan berpikir kreatif pada penilaian suatu produk yaitu orang-orang kreatif akan menghasilkan hal-hal kreatif pula. Ini sangat dibutuhkan ketika anak-anak membuat produk virtual berupa prototipe suatu teknologi yang dibuat atau disusun. Instrumen yang digunakan untuk mengukur product virtual yang dihasilkan dalam *game* diadopsi dari *The Creative Product Semantic Scale* yang dikembangkan oleh O'Quin & Besemer yang didasarkan pada premis bahwa produk kreatif dapat dinilai berdasarkan tiga dimensi yaitu kebaruan, resolusi, dan gaya. *Product*, dalam hal ini didefinisikan secara luas untuk memasukkan ide, proposal, proses, prototipe, atau produk nyata.

STEM *literacy* pada penelitian ini didasarkan pada empat standar STEM *Literacy* dari Zollman (2012) yang menentukan literasi STEM menjadi literasi ilmiah, literasi teknologi, literasi teknik dan literasi matematika. Instrumen yang digunakan untuk mengukur STEM *literacy* diadaptasi dengan menggunakan STEM literasi untuk siswa sekolah menengah yang dikembangkan oleh Kier, Blanchard, Osborne, dan Albert (2014) sebagai cara untuk mengukur minat siswa dalam bidang STEM. Item tersebut mencerminkan tiga aspek konten (Sains, Teknologi, Rekayasa, Matematika), kompetensi (1-4) dan sikap (1-3). Hubungan antara data yang diperlukan, sumber data dan instrumen Penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.2 sebagai berikut:

Tabel 3.2 .Hubungan Antara Data yang Diperlukan, Sumber Data dan Instrumen Penelitian

No.	Data yang diperlukan	Sumber Data	Instrumen Penelitian	Teknik Analisis Data
1.Fase Pengembangan <i>STEM lab Board Game</i>				
	Subject matter untuk <i>STEM lab board game</i>	Kurikulum SMP	Lembar Analisis Kurikulum	Analisis Kualitatif guna mendeskripsikan <i>subject matter</i> yang sesuai
	Kebutuhan dan kesulitan siswa	Siswa	Kuesioner dan lembar penilaian	Analisis kualitatif guna mendeskripsikan dan kuantitatif yaitu penskoran dalam persen
	Kemampuan awal literasi STEM	Siswa	Instrumen tes literasi STEM	Analisis kuantitatif yakni penskoran dalam persen rata-rata literasi STEM siswa
	Struktur Konten <i>STEM lab board game</i>	Buku dan jurnal terkait	Lembar analisis jurnal	Analisis kualitatif guna mendeskripsikan materi yang sesuai untuk <i>game</i>
	Rumusan Desain	Struktur konten materi	Lembar rumusan desain	Analisis kualitatif guna mendeskripsikan rumusan desainnya
	Validasi Ahli	Ahli media, ahli konten, ahli desain pembelajaran dan bahasa	Lembar validasi media dan instrumen	Analisis kualitatif dan kuantitatif

No.	Data yang diperlukan	Sumber Data	Instrumen Penelitian	Teknik Analisis Data
2. Fase Implementasi <i>STEM lab board game</i>				
	Kemampuan literasi STEM	Siswa	Soal pre-test dan post test Rubrik penilaian tes	Analisis kuantitatif terhadap rasio dengan Persentase rerata Uji homogenitas dan normalitas Uji-t pada kedua kelas
	Kemampuan pemecahan masalah kolaboratif	Siswa	Soal pre-test dan post test Rubrik penilaian tes	Analisis kuesioner Analisis hubungan dengan menggunakan SEM-PLS
	Keterampilan berpikir kreatif	Siswa	Soal pre-test dan post test Rubrik penilaian tes	Analisis kuantitatif terhadap rasio dengan persentase pada tes figural Analisis hubungan dengan menggunakan SEM-PLS
	Keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan STEM-LBG	Siswa dan Guru	Lembar kinerja Lembar keterlaksanaan pendekatan pembelajaran	Analisis kuantitatif dengan persentase dan kualitatif dengan deskripsi

3.4.1 Penyusunan Instrumen Literasi STEM

Tes Literasi STEM digunakan untuk mengumpulkan informasi tentang domain Literasi STEM yang meliputi materi, kompetensi, dan sikap. Tes literasi STEM berbentuk soal pilihan ganda dan esai. Soal literasi STEM disesuaikan dengan indikator capaian pembelajaran dan sub komponen literasi STEM. Pertanyaan-pertanyaan tersebut kemudian diatur dalam kisi-kisi tes. Setelah itu, kisi uji diuji sebelum digunakan untuk mengumpulkan data. Konten, konstruk, dan validasi empiris semuanya digunakan. Kisi-kisi instrumen literasi STEM yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat secara lengkap pada lampiran.

Instrumen yang dikembangkan divalidasi oleh lima ahli (lima guru IPA yang memiliki latar belakang pengalaman mengajar lebih dari 10 tahun dan telah mengikuti training terkait pembelajaran STEM). Berdasarkan hasil validasi ahli, instrumen yang dibuat dapat digunakan untuk menguji literasi STEM secara umum.

Novia, 2023

PENGEMBANGAN STEM LABORATORY BOARD GAME (STEM-LBG) UNTUK MENINGKATKAN PERSEPSI PENGALAMAN PEMECAHAN MASALAH SECARA KOLABORATIF, KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN LITERASI STEM SISWA SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Semua soal yang dihasilkan sudah sesuai dengan indikator capaian pembelajaran dan sub komponen literasi STEM. Namun, ada beberapa hal yang perlu diperbarui, seperti soal yang redaksi kalimatnya agak rancu dan grafik yang agak kabur. Hasil validasi ahli juga diuji secara kuantitatif dengan menggunakan nilai Content Validity Ratio (CVR) (Wilson et al., 2012) untuk mendapatkan nilai validasi setiap item. Nilai CVR yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan nilai CVR tabel pada taraf signifikansi 5% ($\alpha=0,05$). Nilai CVR keseluruhan untuk lima orang validator adalah 1. Berdasarkan tabel nilai CVR untuk 5 validator adalah 1, maka seluruh soal dinyatakan Valid.

Analisis VCR menghasilkan 12 butir soal yang valid. Soal-soal ini kemudian divalidasi secara empiris. Validasi ini dilakukan dengan melakukan uji coba kepada siswa kelas VII di salah satu sekolah di Kabupaten Garut terhadap 75 siswa yang telah mendapatkan pembelajaran IPA dengan menggunakan STEM-LBG. Data hasil uji coba kemudian dievaluasi untuk menetapkan kualitas soal yang dihasilkan. Soal pilihan ganda dianalisis dengan model RASCH dikotomi, sedangkan soal essay dianalisis dengan model RASCH politomi. Perangkat lunak yang digunakan untuk melakukan validasi tersebut adalah software Ministep 4.3.2.

Analisis Soal Pilihan ganda (Dikotomi) Literasi STEM

Jumlah soal pilihan ganda yang terdapat pada tes Literasi STEM secara keseluruhan adalah 6 soal. Hasil pengujian instrumen dengan menggunakan model rasch secara ringkas adalah sebagai berikut.

- 1) Nilai Person Measure yaitu -0,85.
- 2) Nilai person reliability yaitu 0,00 dan 0,84.
- 3) Nilai person INFIT MNSQ dan OUTFIT MNSQ secara berurutan adalah 1,00 dan 1,00, zstd 0,05 dan 0,04.

Tabel 3.3 Rekapitulasi Analisis Butir Soal Dikotomi Literasi STEM

No. Soal	Tingkat kesulitan Soal						Keterangan
	Item Measure	Kriteria	OUTFIT		Pt measure	Kriteria	
			MNSQ	ZSTD			
D1	-1,23	Sangat mudah	1,07	0,57	0,45	Fit	Dipakai
D2	-0,15	Mudah	0,88	-1,06	0,46	Fit	Dipakai
D3	0,36	Sukar	0,75	-1,62	0,50	Fit	Dipakai
D4	0,79	Sukar	1,01	0,11	0,34	Tidak Fit	Dipakai

Novia, 2023

PENGEMBANGAN STEM LABORATORY BOARD GAME (STEM-LBG) UNTUK MENINGKATKAN PERSEPSI PENGALAMAN PEMECAHAN MASALAH SECARA KOLABORATIF, KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN LITERASI STEM SISWA SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

No. Soal	Tingkat kesulitan Soal						Keterangan
	Item Measure	Kriteria	OUTFIT		Pt measure	Kriteria	
			MNSQ	ZSTD			
D5	-0,48	Mudah	1,13	1,37	0,30	Tidak Fit	Dipakai
D6	0,70	Sukar	1,18	0,88	0,25	Tidak Fit	Dipakai

Berdasarkan Tabel 3.3 terlihat bahwa butir soal nomor 4, 5 dan 6 memiliki kecenderungan tidak fit (Misfit/outlier). Namun, jika dilihat dari tiga kriteria yaitu nilai outfit MNSQ memenuhi kriteria, ZSTD memenuhi kriteria, hanya Pt measure correlation yang tidak memenuhi kriteria karena nilainya dibawah standar (0,4). Oleh karena itu, butir soal 4, 5 dan 6 dipertahankan dan tidak perlu diubah. Sehingga, kesimpulan akhirnya tidak ada soal yang perlu diubah ataupun diganti.

Kuesioner CPS dirancang dengan mengadaptasi kerangka CPS yang diusulkan oleh Khoo Yin Yin dan Abdul Ghani Kanesan Abdullah tahun 2013, yang berisi 3 Indikator CPS diantaranya interest, readiness, dan learning style. Jumlah item kuesioner secara total adalah 31 pernyataan (lihat Lampiran 2). Faktor-faktor ini dapat mencerminkan bagaimana siswa merasakan kualitas kegiatan kolaboratif dan proses kognitif mereka saat mengerjakan tugas.

3.4.2 Penyusunan Instrumen CPS

Jumlah item kuesioner yang terdapat pada tes CPS secara keseluruhan adalah 31 pernyataan. Hasil pengujian instrumen dengan menggunakan model RASCH politomi secara ringkas adalah sebagai berikut :

- 1) Nilai Person Measure yaitu 1,16
- 2) Nilai person reliability yaitu 0,76 dan 0,82
- 3) Nilai person INFIT MNSQ dan OUTFIT MNSQ secara berurutan adalah 1,03 dan 1,04, zstd -0,25 dan -0,25
- 4) Item reliability 0,92

Rekapitulasi analisis Butir Soal Kuesioner CPS berdasarkan urutan tingkat persetujuan (lebih banyak menjawab setuju dan sangat setuju). Penentuan validitas pada kuesioner CPS pada penelitian ini menggunakan analisis skala peringkat (*rating scale*) pada lima pilihan jawaban yang ada dalam bentuk skala Likert.

Novia, 2023

PENGEMBANGAN STEM LABORATORY BOARD GAME (STEM-LBG) UNTUK MENINGKATKAN PERSEPSI PENGALAMAN PEMECAHAN MASALAH SECARA KOLABORATIF, KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN LITERASI STEM SISWA SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tabel 3.4 Hasil Validitas pada Kuesioner CPS

Skala Peringkat	Observed Average	Andrich Threshold
1	0,65	NONE
2	0,42	-2,22
3	0,77	-0,94
4	1,25	0,92
5	1,95	2,24

Berdasarkan Tabel 3.4 terlihat bahwa Nilai Andrich Threshold bergerak dari NONE kemudian negatif dan terus mengarah ke positif secara berurutan yang menunjukkan bahwa opsi yang diberikan sudah valid bagi responden. Selain itu, berdasarkan pada tabel ... terlihat bahwa rata-rata observasi dimulai dari logit +0,65 untuk pilihan skor 1 (yaitu sangat tidak setuju), kemudian pilihan dengan skor 2 (tidak setuju) sebesar +0,42 logit. Terlihat antara pilihan 1 dan 2 tidak terjadi kenaikan nilai logit, namun menurun yang menunjukkan responden tidak bisa memastikan pilihan sangat tidak setuju dan 2 tidak setuju. Setelah itu, skor 3 (netral) meningkat ke logit 0,77, selanjutnya +1,25 logit dan +1,95 sangat setuju.

3.4.3 Penyusunan Instrumen Keterampilan berpikir kreatif

Jumlah item Soal yang terdapat pada tes keterampilan berpikir kreatif secara keseluruhan adalah 5 soal, namun setiap soal memiliki 4 indikator diantaranya fluency, flexibility, originality dan elaboration. Hasil pengujian instrumen dengan menggunakan model RASCH politomi secara ringkas adalah sebagai berikut.

- 1) Nilai Person Measure yaitu -2,13
- 2) Nilai person reliability yaitu 0,00 dan 0,00
- 3) Nilai person INFIT MNSQ dan OUTFIT MNSQ secara berurutan adalah 0,96 dan 1,08, zstd 0,07 dan 1,17

Tabel 3.5 Rekapitulasi Analisis Butir Soal Politomi CPS

No. Soal	Tingkat kesulitan Soal						Keterangan
	Item Measure	Kriteria	OUTFIT		Pt measure	Kriteria	
			MNSQ	ZSTD			
P1	0,65	Sukar	1,41	1,09	0,14	Tidak Fit	Dipakai

Novia, 2023

PENGEMBANGAN STEM LABORATORY BOARD GAME (STEM-LBG) UNTUK MENINGKATKAN PERSEPSI PENGALAMAN PEMECAHAN MASALAH SECARA KOLABORATIF, KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN LITERASI STEM SISWA SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

No. Soal	Tingkat kesulitan Soal						
	Item Measure	Kriteria	OUTFIT		Pt measure	Kriteria	Keterangan
			MNSQ	ZSTD			
P2	-1,49	Sangat Mudah	0,91	-0,49	0,71	Fit	Dipakai
P3	-0,62	Mudah	0,84	-0,75	0,49	Fit	Dipakai
P4	0,80	Sukar	1,05	0,26	0,23	Tidak Fit	Dipakai
P5	0,65	Sukar	1,18	0,58	0,24	Tidak Fit	Dipakai

Berdasarkan Tabel 3.5 terlihat bahwa butir soal nomor 1, 4 dan 5 memiliki kecenderungan tidak fit (Misfit/outlier). Ini artinya ketiga soal tersebut kurang dapat dipahami oleh siswa. Namun, jika dilihat dari tiga kriteria yaitu nilai outfit MNSQ memenuhi kriteria, ZSTD memenuhi kriteria, hanya Pt measure correlation yang tidak memenuhi kriteria karena nilainya dibawah 0,4. Oleh karena itu, butir soal 1, 4 dan 5 tetap dipertahankan dan tidak perlu diubah. Sehingga, kesimpulan akhirnya tidak ada soal yang perlu diubah ataupun diganti. Keputusan ini didukung juga oleh skor Item reliability secara keseluruhan yaitu 0,86 atau dengan kategori bagus (0,81-0,90).

3.4.4 Instrumen game STEM-LBG

Instrumen yang digunakan untuk pengembangan STEM-LBG diantaranya adalah rubrik judgment dari ahli mengenai game. Rubrik yang digunakan untuk untuk menilai kelayakan STEM-LBG diadaptasi dari rubrik yang dibuat oleh Multimedia Team at North Carolina State University (Mc Cullen, et al, 2015). Rubrik ini digunakan pada aspek mekanis, elemen multimedia, dokumentasi dan kualitas konten berdasarkan empat skala, yaitu skala 1 sampai skala 4 dimana skala 4 merupakan skala maksimal. Validasi terkait STEM-LBG dilakukan pada praktisi IT yang sudah lebih dari 10 tahun memahami teknologi, perangkat lunak dan game dari salah satu perusahaan di Bandung dan dosen teknologi pembelajaran di salah satu universitas. Rubrik lengkap dapat dilihat pada lampiran.

Novia, 2023

PENGEMBANGAN STEM LABORATORY BOARD GAME (STEM-LBG) UNTUK MENINGKATKAN PERSEPSI PENGALAMAN PEMECAHAN MASALAH SECARA KOLABORATIF, KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN LITERASI STEM SISWA SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Hasil judgment ahli menunjukkan bahwa secara mekanis STEM-LBG dapat memperoleh skala 4 karena game dapat berjalan dengan sempurna tanpa kendala teknis sebagai contoh tidak ada pesan error ketika membuka, semua suara dan video dapat berjalan. Pada aspek elemen multimedia, STEM-LBG memperoleh skala 4 karena elemen multimedia dan elemen konten dapat mengkombinasikan dampak yang cukup tinggi pada penyampaian pesan dan kata-kata. Walaupun konten game sudah didesain dengan sangat baik dan secara umum linear. Pada aspek documentation, STEM-LBG memperoleh skala 3 karena semua perizinan untuk penggunaan text, gambar, video tersedia, namun untuk merekap semua hasil masih haru ada pengiriman ke email user utama, sehingga tidak langsung terdokumentasi di STEM-LBG. Hal ini dikarenakan keterbatasan ukuran game mobile yang sangat besar sehingga atasi dengan konsep pengiriman tersebut. Pada aspek kualitas konten, STEM-LBG memiliki skala 4 karena memiliki orisinalitas yang tinggi, mayoritas kontennya memiliki ide yang baru dan menawarkan pandangan yang baru pula.

3.5 Prosedur Penelitian

Secara rinci, pelaksanaan langkah penelitian ini sudah disajikan pada Gambar 3.2. Pada bagian ini akan diuraikan secara lebih mendetail prosedur penelitian yang dilakukan.

3.5.1 Fase 1 (kualitatif) Tahap Pengembangan Aplikasi dan Instrumen

Fase ini merupakan fase desain dan pengembangan *STEM-LBG*. Fase ini dimulai dengan identifikasi kebutuhan rancangan instruksional yang disusun berdasarkan kajian terhadap kebutuhan kurikulum, kebutuhan siswa dan kesesuaian sarana dan prasarana. Selanjutnya studi empiris dilakukan agar dapat menggali kesulitan dan kelemahan siswa dalam bereksperimen dan merekayasa alat dan sejauh mana mereka mampu menghubungkan konsep yang mereka pahami dengan eksperimen yang mereka lakukan dan sebaliknya. Untuk membuat *STEM lab board Game* yang sesuai dengan kebutuhan, maka dilakukan analisis struktur konten yang akan menjadi materi yang terintegrasi dalam pendekatan STEM. Selanjutnya desain dan struktur *board game* disusun dengan mempertimbangkan aspek literasi STEM

dan struktur bahasa agar *board game* ini dapat menjadi jembatan bagi peningkatan pemecahan masalah kolaboratif, keterampilan berpikir kreatif dan literasi STEM.

3.5.2 Fase Implementasi *STEM-LBG*

Pada fase implementasi *STEM lab board game* dilakukan pada siswa SMP kelas 7 di salah satu SMP Negeri di Kota Garut. Implementasi *STEM lab board game* diberikan pada satu kelas eksperimen yang diobservasi pada tahap pretest yang dilanjutkan dengan treatment dan posttest (*non-equivalent pretest posttest group design*). Adapun rancangan eksperimennya adalah sebagai berikut:

<i>STEM-LBG</i>	O ₁	X	O ₂
<i>Non STEM-LBG</i>	O ₃		O ₄

(Creswell & Creswell, 2018)

Keterangan:

- O₁ : hasil tes literasi STEM sebelum diberikan perlakuan pada kelas eksperimen
- O₂ : hasil tes literasi STEM setelah diberikan perlakuan pada kelas eksperimen
- O₃ : Hasil tes literasi STEM sebelum diberikan perlakuan pada kelas pembanding
- O₄ : Hasil tes literasi STEM setelah diberikan perlakuan pada kelas pembanding
- X : Penerapan *STEM-LBG* pada pembelajaran IPA

Rancangan ini dimaksudkan untuk mengetahui perbedaan peningkatan keterampilan pemecahan masalah kolaboratif, keterampilan berpikir kreatif dan literasi STEM pada sampel di kelas eksperimen dan kelas pembanding dengan menggunakan *STEM lab board Game*. Prosedur Pembelajaran antara kelas eksperimen (*STEM-LBG*) dan kelas pembanding (*STEM-PjBL*) dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Prosedur Pembelajaran pada Kelas Eksperimen(*STEM-LBG*) dan Kelas Pembanding (Non-*STEM-LBG*)

Deskripsi Proses Pembelajaran dengan <i>STEM-LBG</i> (<i>PjBL-Lucas</i>)	Deskripsi Proses Pembelajaran dengan Non <i>STEM-LBG</i> (<i>PjBL-Lucas</i>)
Scientific process	1. Menentukan pertanyaan mendasar berdasarkan video dan LKPD yang diberikan

Novia, 2023

PENGEMBANGAN *STEM LABORATORY BOARD GAME (STEM-LBG)* UNTUK MENINGKATKAN PERSEPSI PENGALAMAN PEMECAHAN MASALAH SECARA KOLABORATIF, KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN LITERASI STEM SISWA SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Deskripsi Proses Pembelajaran dengan STEM-LBG (PjBL-Lucas)	Deskripsi Proses Pembelajaran dengan Non STEM-LBG (PjBL-Lucas)
<p>1. Menentukan pertanyaan mendasar</p> <p>Level 1: Siswa memulai menggunakan aplikasi game dan mendapatkan tampilan video mengenai tema energi atau pencemaran lingkungan atau lapisan bumi dan bencana Level 2: Tebak kata mengenai tema STEM yang terdapat pada level sebelumnya Level 3: Membaca artikel yang terdapat dalam game dan menjawab pertanyaan yang diberikan untuk memulai misi Level 4: melewati halang rintang yang terdapat dalam game Level 5: menyelesaikan puzzle mengenai konteks STEM</p> <p>Engineering Process</p> <p>2. Menyusun perencanaan proyek Level 6 : menyelesaikan tantangan misi yang diberikan untuk merencanakan proyek</p> <p>3. Menyusun jadwal Level 7: merancang desain prototipe dalam game dengan menggambarinya seluruh pertanyaan sebagai evaluasi</p> <p>4. Memonitor peserta didik dan kemajuan proyek Level 8 : Membeli peralatan yang dibutuhkan untuk membuat prototipe ke toko STEM</p> <p>5. Menilai hasil Level 9: membuat prototipe yang telah direncanakan dengan berbagai ketentuan yang disajikan di awal</p> <p>6. Evaluasi pengalaman Level 10: Trivia yaitu menjawab</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2. Menyusun perencanaan proyek pada LKPD dengan menggambar, merencanakan proyek dan menentukan anggarannya 3. Menyusun jadwal membuat proyek terkait konteks STEM 4. Memonitor peserta didik dan kemajuan proyek yang dilakukan secara real 5. Menilai hasil proyek yang telah dibuat terkait energi, pencemaran lingkungan ataupun lapisan bumi dan bencana 6. Evaluasi pengalaman yang telah dimiliki siswa dengan menggunakan

Pada tahapan implementasi, langkah-langkah yang dilakukan antara lain sebagai berikut:

Novia, 2023

PENGEMBANGAN STEM LABORATORY BOARD GAME (STEM-LBG) UNTUK MENINGKATKAN PERSEPSI PENGALAMAN PEMECAHAN MASALAH SECARA KOLABORATIF, KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN LITERASI STEM SISWA SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- a) Merencanakan implementasi penggunaan STEM-LBG
- b) Melakukan tes pra-eksperimen di kelas eksperimen dan kelas pembanding
- c) Melaksanakan penerapan pembelajaran menggunakan STEM-LBG di kedua kelas eksperimen dan kelas pembanding
- d) Melakukan posttest di kelas eksperimen dan kelas pembanding
- e) Menjaring persepsi aplikasi terkait aplikasi STEM-LBG
- f) Melakukan analisis karakteristik aplikasi STEM-LBG
- g) Melakukan karakteristik aplikasi STEM-LBG yang telah diimplementasikan terkait dengan efektivitasnya terhadap pemecahan masalah kolaboratif, keterampilan berpikir kreatif dan literasi STEM
- h) Menganalisis perbedaan peningkatan pemecahan masalah kolaboratif, keterampilan berpikir kreatif dan literasi STEM pada kelas eksperimen dan kelas pembanding setelah siswa memperoleh pembelajaran dengan menggunakan STEM-LBG.

3.6 Teknik Analisis Data

Jenis data yang dikumpulkan oleh instrumen menentukan metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini. Data yang dikumpulkan adalah kualitatif dan kuantitatif. Data kuantitatif mencakup data utama yang digunakan untuk menguji hipotesis, seperti skor atau nilai untuk literasi STEM siswa. Data kualitatif mencakup data tambahan yang dianalisis secara deskriptif, seperti data tentang pelaksanaan pembelajaran siswa dan persepsi mereka.

3.7 Analisis Data Kuantitatif dan Kualitatif

Data pretest dan posttest literasi STEM termasuk dalam analisis data kuantitatif. Hasil perhitungan pretest dan posttest siswa di kelas menunjukkan peningkatan literasi STEM dan domainnya. Di domain literasi STEM, ada 58 siswa laki-laki dan 73 siswa perempuan. Proses analisis data kuantitatif dibahas secara rinci di bawah ini. Analisis Literasi Data STEM Uji validasi dan reliabilitas

Uji validasi dilakukan untuk memastikan bahwa alat memiliki kemampuan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Ahli melakukan validasi penelitian ini, dan siswa memeriksa keterbacaan mereka. Lembar validasi, yang terdiri dari

Novia, 2023

PENGEMBANGAN STEM LABORATORY BOARD GAME (STEM-LBG) UNTUK MENINGKATKAN PERSEPSI PENGALAMAN PEMECAHAN MASALAH SECARA KOLABORATIF, KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN LITERASI STEM SISWA SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

pertimbangan ahli tentang perangkat pembelajaran, digunakan untuk memastikan isi penelitian valid. Selanjutnya, hasil validasi ahli dianalisis dengan menggunakan analisis Rasio Validitas Konten (CVR), yang dibuat oleh Lawshe (1975) pada Persamaan 3.1.

$$CVR = (ne - N/2) / (N/2) \quad \dots\dots\dots(3.1)$$

dimana

ne : jumlah pakar/ ahli yang menganggap item penting/ sesuai

N : jumlah seluruh pakar/ ahli

Pada dasarnya, Content Validity Ratio (CVR) adalah cara untuk mengetahui seberapa setuju penilai tentang pentingnya item tertentu, jika dalam hal ini pada lembar validasi untuk kesesuaian tertentu. Rumusan ini menghasilkan nilai dari +1 hingga -1. Nilai yang lebih tinggi menunjukkan bahwa setidaknya separuh ahli percaya bahwa item itu penting. Hanya unit yang nilai CVR nya lebih besar dari nilai kritis yang dinyatakan valid (Wilson, Pan & Schumsky, 2012). Tabel nilai kritis CVR untuk lima validator akan digunakan untuk menganalisis nilai CVR yang diperoleh. Dengan menggunakan software winstep (analisis Rasch model), soal uraian yang digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif dievaluasi. Validasi, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda dinilai melalui analisis ini, yang hasilnya dilampirkan.

Menurut Cohen, Manion, dan Morisson (2007), uji reliabilitas digunakan untuk menentukan apakah tes menghasilkan skor yang relatif konstan dalam berbagai kondisi. Selanjutnya, instrumen dikategorikan berdasarkan koefisien reliabilitasnya. Tabel 3.7 menunjukkan kriteria reliabilitas.

Tabel. 3.7. Kriteria Reliabilitas (Guilford , 1956)

Interval r	Kriteria
$0 \leq r < 0,2$	Sangat rendah
$0,2 \leq r < 0,4$	Rendah
$0,4 \leq r < 0,6$	Sedang
$0,6 \leq r < 0,8$	Tinggi
$0,8 \leq r < 1$	Sangat tinggi

- a. Uji normalitas dan N_Gain <g>

Data kualitatif akan disajikan sesuai dengan elemen masalah dan tujuan penelitian. Sebelum uji statistik berikutnya dilakukan, uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data kuantitatif terdistribusi dengan normal. Persamaan 3.2 menggunakan rumus Hake N_{gain} atau <g> untuk menghitung persentase gain masing-masing siswa di masing-masing kelompok. $\% g = \frac{(S_{post} - S_{pre})}{(S_{maks} - S_{pre})} \times 100$

$$N_{Gain} = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \dots\dots\dots(3.2)$$

Keterangan

N _{gain}	= Nilai N _{gain}
S _{post}	= skor tes akhir
S _{pre}	= skor tes awal
S _{maks}	= skor maksimum

Tabel. 3.8. Kriteria N_G <g> (Hake, 1998)

Interval N _G / <g>	Kriteria
(<g>) < 0,3	rendah
0.7 > (<g>) > 0.3	sedang
(<g>) > 0.7	tinggi

Uji normalitas dilakukan dalam penelitian ini dengan menggunakan SPSS 22.0 dan uji normalitas Saphiro-Wilk. Nilai signifikan untuk uji normalitas adalah $\alpha = 0,05$, dan hasilnya menunjukkan bahwa data berdistribusi normal jika nilai signifikan lebih besar dari 0,05 dan tidak normal jika nilai signifikan lebih rendah dari 0,05.

b. Uji t atau *U-Mann Whitney*

Uji t juga dikenal sebagai uji U-Mann Whitney, adalah alat analisis data yang digunakan untuk menguji satu atau dua sampel. Ini dilakukan dengan membandingkan dua mean, juga dikenal sebagai rata-rata, untuk menentukan apakah perbedaan rata-rata tersebut nyata atau hanya kebetulan. Jika data terdistribusi normal, uji t dilakukan, sedangkan U-Mann Whitney adalah statistik non parametrik jika data tidak. Dalam penelitian ini, uji t dan U-Mann Whitney digunakan untuk

mengukur pengukuran sebelum dan sesudah kuliah praktikum Biokimia PjBLLM. Analisis uji U-Mann Whitney atau t dilakukan menggunakan program SPSS 22.

Uji hipotesis komparatif, seperti uji t atau uji U-Mann Withney, dilakukan baik pada pretes maupun postes. Uji hipotesis komparatif ini bermanfaat untuk menentukan signifikansi data. Nilai Sig. dua ekor diukur dan dibandingkan dengan taraf kepercayaan 5% (α 0,05). Nilai Sig. dua ekor di bawah 0,05 menunjukkan bahwa data memiliki perbedaan signifikan, sedangkan nilai Sig. dua ekor di atas 0,05 menunjukkan bahwa data tidak memiliki perbedaan signifikan.

Data kualitatif yang dikumpulkan selama pengembangan model terdiri dari diskusi kelas, hasil diskusi siswa yang terdokumentasi pada video, dan LKPD, serta respon siswa selama uji coba dan implementasi. Data ini diharapkan memberikan kritik untuk merevisi aplikasi STEM-LBG dan perangkatnya. Untuk menguji efektivitas model data kualitatif yang dianalisis, diskusi tentang persepsi siswa (kuesioner terbuka) dan LKPD digunakan. Analisis data kualitatif dilakukan secara deskriptif. Selain itu, analisis kualitatif juga digunakan untuk menganalisis hasil wawancara mendalam dengan guru. Aplikasi dan koding Quirkos digunakan untuk melakukan analisis ini.