

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian pengembangan instrumen tes ini adalah metode *Research and Development (R&D)*. Metode ini digunakan karena dianggap sesuai dengan tujuan dari penelitian yaitu mengembangkan *workbook* berbasis STEM menggunakan multimodus representasi yang berorientasi pada pembekalan keterampilan berpikir kreatif serta kemampuan literasi teknologi dan rekayasa siswa pada mata pelajaran fisika SMK. Borg and Gall (dalam Sugiyono, 2014) menyatakan bahwa penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran. Selain itu, Sukmadinata (2013) juga menyatakan bahwa penelitian pengembangan merupakan suatu proses atau langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada dan dapat dipertanggungjawabkan. Menurut Juhanaini (2014) penelitian pengembangan termasuk pada penelitian longitudinal yang berarti membutuhkan proses yang panjang untuk pada akhirnya menghasilkan produk yang diinginkan, penelitian ini memiliki langkah-langkah secara bersiklus yaitu langkah pengembangan produk, langkah uji coba produk, lalu langkah perbaiki produk hasil uji coba. Dan langkah tersebut seperti telah disebutkan dilakukan dalam beberapa siklus yang pada akhirnya menghasilkan produk akhir penelitian yang terbaik.

Borg and Gall (1983) menjelaskan langkah-langkah dalam R&D yang terdiri dari sepuluh langkah yang disajikan pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Langkah-langkah *R&D* menurut Borg dan Gall (1983)

Tahapan yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini hanya sampai pada tahap keenam yaitu uji coba lapangan, dikarenakan adanya keterbatasan waktu dan kemampuan peneliti dalam melakukan penelitian. Sehingga, penelitian ini termasuk dalam penelitian *R&D* yang dimodifikasi. Keenam tahapan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Penelitian dan pengumpulan informasi; termasuk dalam langkah ini antara lain adalah studi literatur yang berkaitan dengan menganalisis keterampilan dan kemampuan yang harus dimiliki siswa berdasarkan kurikulum 2013 serta mengkaji upaya-upaya yang dilakukan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif serta kemampuan literasi teknologi dan rekayasa. Selanjutnya, dilakukan studi pendahuluan untuk menggali informasi dengan melakukan observasi dan wawancara dengan guru dan siswa, mengkaji keterampilan berpikir kreatif dan kemampuan literasi teknologi dan rekayasa dan mengkaji LKS yang beredar di sekolah;
2. Perencanaan; termasuk dalam menentukan KI, KD, dan *framework* keterampilan berpikir kreatif, kemampuan literasi teknologi dan rekayasa. Serta mengembangkan indikator kognitif, indikator keterampilan berpikir kreatif, dan indikator kemampuan literasi teknologi dan rekayasa.

3. Pengembangan Produk Awal; mengembangkan bentuk permulaan dari produk yang akan dihasilkan. Termasuk dalam langkah ini adalah penyusunan draft 1 menggunakan representasi multimodus, draft uji keterpahaman wacana dan uji kualitas *workbook*, penyusunan instrumen tes keterampilan berpikir kreatif, serta penyusunan instrumen tes kemampuan literasi teknologi dan rekayasa, penyusunan angket persepsi siswa.
4. Uji Coba Lapangan Tahap Awal; termasuk dalam langkah ini yaitu melakukan uji coba lapangan awal dalam skala terbatas. Pada langkah ini, diukur uji kelayakan bahan ajar yang terdiri atas uji kualitas dan uji keterpahaman. Uji kualitas dilakukan *judgement* kepada 3 orang dosen dan 10 orang guru. Sedangkan uji keterpahaman ide pokok wacana oleh responden siswa SMK sebanyak 30 orang;
5. Revisi Produk Pertama; termasuk dalam tahap ini yaitu melakukan perbaikan terhadap produk awal yang dihasilkan berdasarkan hasil ujicoba awal. Perbaikan ini dilakukan setelah mendapat masukan dari uji kualitas dan uji keterpahaman *workbook* sehingga diperoleh draft 2 yang siap di uji coba lebih luas;
6. Uji coba lapangan utama; termasuk dalam tahap ini yaitu uji coba utama yang melibatkan seluruh partisipan. Pembelajaran dengan menggunakan *workbook* yang dikembangkan untuk kelas eksperimen dan LKS yang biasa beredar di sekolah untuk kelas kontrol.

3.2. Partisipan

Partisipan dalam penelitian ini adalah siswa SMK kelas X yang akan mempelajari materi listrik arus searah dengan jumlah 56 siswa (kelas kontrol dan kelas eksperimen). Dasar pertimbangan penerapan *workbook* berbasis STEM menggunakan multimodus representasi untuk membekalkan keterampilan berpikir kreatif serta kemampuan literasi teknologi dan rekayasa pada jenjang SMK yaitu berdasarkan penelitian Syah, dkk. (2017) yang menyatakan bahwa kurikulum SMK mengharuskan praktek harus lebih

banyak dari pada teori yaitu 70% praktek dan 30 % teori. Hasil wawancara Syah, dkk (2017) pada 18 guru SMK menunjukkan, 5 guru menyatakan telah mengembangkan atau mengajarkan kecakapan kemampuan kerja kepada para siswa melalui kegiatan pembelajaran program produktif, sedangkan 13 guru menyatakan kegiatan pengembangan kecakapan kemampuan kerja belum terakomodasi dalam RPP. Namun demikian, dari analisis terhadap 20 sampel dokumen RPP yang dikumpulkan para guru ditemukan bahwa tidak ada rumusan kecakapan kemampuan kerja yang tertulis dalam RPP dan tidak terlihat secara jelas skenario pembelajaran yang menggambarkan kemungkinan proses pengembangan kecakapan kemampuan kerja siswa selama pembelajaran berlangsung. (Irma dalam Syah, dkk. 2017).

3.3. Populasi dan Sampel

Populasi adalah kelompok besar dimana sampel diambil. Sedangkan sampel adalah orang atau objek yang diambil dari populasi yang merepresentasikan atau mewakili populasi (Fraenkel, 2012). Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X di salah satu SMK di Kota Bandung yang terdaftar pada semester genap tahun ajaran 2018/2019. Pemilihan sampel dilakukan secara *purposive sampling* yaitu pemilihan berdasarkan pertimbangan tertentu (Sugiono, 2014). Teknik *purposive sampling* ini digunakan untuk cara pengambilan sampel karena tujuan disesuaikan dengan tujuan penelitian yaitu akan mempelajari materi yang di uji cobakan. Sampel penelitian untuk kelas eksperimen berjumlah 28 siswa dan kelas kontrol 28 siswa.

3.4. Definisi Operasional

Agar tidak terjadi kesalahpahaman terhadap istilah yang digunakan dalam penelitian ini, maka diperlukan definisi operasional terhadap beberapa istilah berikut:

1. Kelayakan *workbook* yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu *workbook* Berbasis STEM menggunakan multimodus representasi yang dikembangkan

Ratu Dewi Sri Lestari, 2019

PENGEMBANGAN WORKBOOK BERBASIS STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS) MENGGUNAKAN MULTIMODUS REPRESENTASI BERORIENTASI PADA PEMBEKALAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SERTA KEMAMPUAN LITERASI TEKNOLOGI DAN REKAYASA SISWA SMK

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

memenuhi kriteria kelayakan *workbook* yang terdiri dari dua uji yaitu uji keterampilan wacana oleh siswa dan uji kualitas oleh ahli (dosen dan guru). Uji keterampilan wacana oleh siswa yaitu siswa diminta untuk menentukan beberapa hal terkait wacana yaitu: 1) menentukan ide pokok atau pikiran utama dari wacana; 2) menuliskan keterangan-keterangan dari wacana yang mendukung pikiran utama; 3) melingkari kata-kata pada wacana yang belum dikenali atau tidak mengerti artinya; dan 4) menggaris bawahi kalimat-kalimat pada wacana yang sulit dipahami (Sinaga, 2014). Hasil uji keterampilan wacana dinilai menggunakan rubrik untuk memperoleh skor yang kemudian diubah menjadi persentase yang diinterpretasikan berdasarkan kategori keterampilan menurut Rankin dan Culhane (1969). Uji kualitas oleh guru dan dosen diukur menggunakan angket uji kualitas yang terdiri dari enam komponen yaitu komponen penyajian, kejelasan dan kebenaran konsep, modus representasi yang digunakan, keluasan dan kedalaman uraian pokok bahasan, aturan penulisan dan penggunaan tanda baca, dan komponen kegiatan siswa (Sinaga, 2014). Data mengenai kualitas *workbook* diperoleh dari hasil penskoran melalui skala yang dikonversi dalam bentuk persentase yang diinterpretasikan berdasarkan kategori Arikunto (2011).

2. Keterampilan berpikir kreatif yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada *framework* menurut Torrance yang meliputi berpikir lancar (*fluency*), berpikir luwes (*flexibility*), dan berpikir orisinal (*originality*). Instrumen untuk menganalisis keterampilan berpikir kreatif siswa dalam penelitian ini menggunakan lembar kerja siswa yang terdapat pada *workbook* dan analisis peningkatan keterampilan berpikir kreatif diambil dari hasil penskoran yang mengacu pada rubrik penilaian. Peningkatan keterampilan berpikir kreatif dilihat berdasarkan nilai gain antara kegiatan 1 dan kegiatan 2.
3. Kemampuan literasi teknologi dan rekayasa yang digunakan dalam penelitian ini diukur dengan tes pilihan ganda yang dilaksanakan sebelum pembelajaran (*pretest*) dan sesudah pembelajaran (*posttest*), baik untuk kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Kemampuan literasi teknologi dan rekayasa siswa

mengacu pada dengan *framework* NAEP 2014 pada kompetensi memahami prinsip dasar teknologi yang mencakup: 1) mengajukan solusi alternatif; 2) mengidentifikasi contoh proses dari teknologi atau sistemnya; 3) menjelaskan karakteristik perbedaan material yang sesuai untuk digunakan sebagai bahan produk; 4) menjelaskan fitur dari suatu sistem atau proses; 5) menentukan biaya dan keuntungan; 6) memilih teknologi dari alternatif yang tersedia; 7) membandingkan efek dari dua teknologi yang digunakan sebagai solusi dan alternatif; 8) memprediksi konsekuensi dari teknologi; 9) menganalisis kelebihan dan kekurangan teknologi yang ada; 10) menganalisis kebutuhan. Peningkatan kemampuan literasi teknologi dan rekayasa diukur dengan melihat peningkatan skor gain yang dinormalisasi antara *Pretest* dan *Posttest* yang selanjutnya diinterpretasikan dengan kategorisasi menurut Hake (1999).

4. Keefektifan *workbook* dilakukan melalui dua langkah pengujian yaitu uji statistik dan uji ukuran dampak. Uji statistik pada data tersebut untuk menguji hipotesis penelitian bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada peningkatan keterampilan berpikir kreatif antara siswa yang menggunakan *workbook* berbasis STEM menggunakan multimodus representasi berorientasi pada pembekalan keterampilan berpikir kreatif serta kemampuan literasi teknologi dan rekayasa dengan siswa yang menggunakan *workbook* (LKS) yang biasa digunakan di sekolah. Selanjutnya, Uji ukuran dampak dilakukan untuk memperoleh data seberapa besar dampak penggunaan berbasis STEM menggunakan multimodus representasi yang dikembangkan. Uji dampak ini ditentukan dengan mengukur ukuran dampak (*effect size*). Harga koefisien ukuran dampak selanjutnya diinterpretasikan dengan kategorisasi Cohen (1994).
5. Persepsi siswa yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pendapat siswa terhadap *workbook* yang dikembangkan untuk melatih kemampuan berpikir kreatif serta kemampuan literasi teknologi dan rekayasa siswa SMK yang diukur menggunakan angket persepsi siswa sebanyak 29 pernyataan mengenai kompetensi keterampilan berpikir kreatif, kompetensi kemampuan

literasi teknologi dan rekayasa, komponen penyajian *workbook*, komponen penulisan dan tata bahasa, komponen representasi multimodus, dan komponen motivasi belajar siswa.

3.5. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri atas enam tahapan, yaitu :

1. Tahap Penelitian dan pengumpulan informasi awal (*Research and information collecting*)

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi:

- a. Studi literatur yang bertujuan untuk menganalisis keterampilan dan kemampuan yang harus dimiliki siswa berdasarkan kurikulum 2013 serta mengkaji upaya-upaya yang dilakukan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif serta kemampuan literasi teknologi dan rekayasa.
- b. Studi pendahuluan untuk menggali informasi dengan melakukan observasi dan wawancara dengan guru dan siswa, mengkaji keterampilan berpikir kreatif dan kemampuan literasi teknologi dan rekayasa siswa SMK di sekolah dan mengkaji LKS yang beredar di sekolah.

2. Tahap Perencanaan (*Planning*)

- a. Melakukan pengkajian kurikulum mengenai standar isi yang bertujuan untuk menentukan kompetensi inti dan kompetensi dasar yang akan dikembangkan. Kompetensi dasar yang akan digunakan yaitu pada kelas X semester 2, yaitu pada materi listrik arus searah dalam kompetensi dasar 3.8, yaitu menerapkan hukum-hukum kelistrikan arus searah.
- b. Menentukan *framework* keterampilan berpikir kreatif dan kemampuan literasi teknologi dan rekayasa yang akan digunakan.

- c. Mengembangkan indikator kognitif, indikator keterampilan berpikir kreatif, serta indikator kemampuan literasi teknologi dan rekayasa. Contoh indikator kognitif yang terdapat pada *workbook* dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 contoh indikator kognitif pada *workbook*

Indikator : Menjelaskan sumber tegangan listrik arus searah (DC)
--

TEGANGAN LISTRIK

Kedua gambar disamping merupakan beberapa contoh sumber tegangan listrik arus searah (DC).

Sumber tegangan mengeluarkan energi listrik berdasarkan prinsip pasangan logam disebut elemen. Elemen dibedakan menjadi dua, yaitu **elemen primer dan elemen sekunder**.

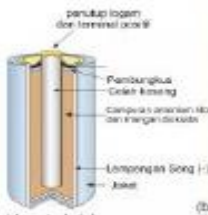
Elemen primer adalah elemen yang setelah habis muatannya tidak dapat diisi kembali, contohnya baterai.

Elemen sekunder adalah elemen yang setelah habis muatannya dapat diisi kembali, contohnya aki.


Pada elemen terdapat tiga bagian utama, yaitu:

1. **Anoda**, elektroda positif yang memiliki **potensial tinggi**.
2. **Katoda**, elektroda negatif yang memiliki **potensial rendah**.
3. **Larutan elektrolit**, cairan yang dapat menghantarkan arus listrik.

PADA TERANGKAIAN LISTRIK TERDAPAT POTENSIAL TINGGI DAN POTENSIAL RENDAH. SEMENTARA TERJADI PERBEDAAN POTENSIAL.



(a) konstruksi dasar



(b) baterai ukuran C, umumnya disebut baterai lampu senter

Gambar 1. Baterai


Gambar 2. Aki

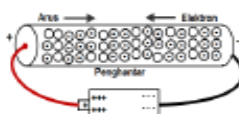
Indikator : Menjelaskan konsep kuat arus listrik

Ratu Dewi Sri Lestari, 2019

PENGEMBANGAN WORKBOOK BERBASIS STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS) MENGGUNAKAN MULTIMODUS REPRESENTASI BERORIENTASI PADA PEMBEKALAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SERTA KEMAMPUAN LITERASI TEKNOLOGI DAN REKAYASA SISWA SMK

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





Gambar 5. muatan yang bergerak pada rangkaian

Muatan bergerak menyebabkan munculnya arus listrik.

Arah arus listrik berlawanan arah dengan arah elektron bergerak

semakin besar beda potensial listrik, maka semakin besar pula arus listrik yang mengalir. Sebaliknya, semakin kecil beda potensial listrik, maka semakin kecil pula arus listriknya

Maka, **ARUS LISTRIK** adalah

Sedangkan untuk menghitung besarnya suatu arus listrik disebut kuat arus listrik. kuat arus listrik adalah jumlah muatan listrik yang mengalir dalam kawat penghantar tiap satuan waktu. Bila dirumuskan kedalam bentuk matematis menjadi

$$I = \frac{Q}{t}$$


Keterangan : Q = jumlah muatan yang melalui konduktor (coulomb)
t = waktu (sekon)
I = kuat arus listrik (ampere)

Sumber energi listrik tidak menghasilkan muatan, melainkan hanya memindahkan muatan bebas dari satu ujung titik ke titik ujung lainnya

Contoh indikator keterampilan berpikir kreatif yang terdapat pada *workbook* dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 contoh indikator keterampilan berpikir kreatif pada *workbook*

Indikator : Merumuskan ide-ide untuk membuat setrika listrik
--



AYO KITA IDENTIFIKASI TANTANGANNYA !!!

A. Berdasarkan hasil investigasi anda pada wacana di atas, apa yang menjadi pokok permasalahan pada informasi diatas?
Jawab:

B. Tuliskan pertanyaan-pertanyaan yang dapat anda ajukan mengenai masalah yang anda pahami pada informasi di atas?
Jawab:

C. Bagaimana cara membuat elemen pemanas?
Jawab:


D. Bagaimana cara memilih kawat yang tepat untuk elemen pemanas setrika listrik?
Jawab:

E. Bagaimana jika bentuk kawat yang digunakan di elemen pemanas setrika kita rubah dan tidak mengikuti bentuk awalnya?
Jawab:

Contoh indikator kemampuan literasi teknologi dan rekayasa yang terdapat pada *workbook* dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 contoh indikator kemampuan literasi teknologi dan rekayasa pada *workbook*

Indikator : Menganalisis kelebihan dan kekurangan teknologi yang ada



Sains di kehidupan sehari-hari !!!

1

Siapkan perangkat teknologi untuk mencari fakta berikut ini

Pernahkah kamu melihat teko listrik dan melihat elemen pemanasnya? Apa perbedaan antara kawat penghantar pada elemen pemanas dalam teko listrik dengan kawat penghantar biasa?

Coba analisis kelebihan dan kekurangan oven listrik dibandingkan dengan oven gas!

Coba bandingkan efek dari dua teknologi tersebut!

Oven Listrik VS Oven Gas

jawab

3. Tahap Pengembangan (*Develop preliminary form of product*)

Ratu Dewi Sri Lestari, 2019

PENGEMBANGAN WORKBOOK BERBASIS STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS) MENGGUNAKAN MULTIMODUS REPRESENTASI BERORIENTASI PADA PEMBEKALAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SERTA KEMAMPUAN LITERASI TEKNOLOGI DAN REKAYASA SISWA SMK

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

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pengembangan meliputi:

- a. Pengembangan *workbook*; pada tahap ini metode yang digunakan dalam mengembangkan *workbook* diadaptasi dari Metode *Representational Approach Learning to Write* (RALW) menurut Sinaga, dkk (2014). Pengembangan *workbook* diawali dengan pembuatan deskripsi materi ajar. Setelah itu, peneliti membuat peta konsep yang bertujuan untuk mengetahui kedalaman dan keluasan materi ajar. Kemudian peta konsep tersebut. Pada tahap selanjutnya, peneliti menentukan modus representasi yang paling tepat untuk menjelaskan informasi atau konsep dalam *workbook*. Pemilihan modus tidak hanya satu jenis dikarenakan salah satu modus yang tentunya memiliki keterbatasan dalam menjelaskan sebuah informasi/ konsep dalam *workbook*. Kemudian materi ajar di buat dalam bentuk multipel representasi, yakni menjelaskan satu konsep dengan modus yang berbeda. Tujuannya adalah memfasilitasi pembaca supaya memahami informasi/ konsep yang terdapat pada *workbook*. Penggunaan multirepresentasi diyakini akan melengkapi kelemahan modus representasi lain. Langkah selanjutnya adalah menyusun modus representasi menjadi sebuah uraian wacana yang terintegrasi. Kemudian peneliti merancang kegiatan-kegiatan dalam *workbook* dengan mengintegrasikan STEM, aspek keterampilan berpikir kreatif, serta aspek kemampuan literasi teknologi dan rekayasa.
- b. Penyusunan instrumen tes yang dilakukan adalah instrumen tes keterampilan berpikir kreatif dan kemampuan literasi teknologi dan rekayasa. Untuk mengetahui peningkatan kemampuan-kemampuan tersebut sebagai akibat dari penggunaan *workbook* yang dikembangkan. Kemudian soal tes ini melalui proses validasi konstruk terlebih dahulu oleh 3 orang dosen ahli. Membuat instrumen penelitian, yaitu tes keterampilan berpikir kreatif, kemampuan literasi teknologi dan rekayasa, uji keterpahaman wacana, serta angket uji kualitas dan angket persepsi siswa yang akan digunakan sehingga diperoleh draft 1 *workbook*

yang kemudian di uji kualitas pada ahli. Draft awal ini dinilai oleh pakar yang terdiri dari dosen dan guru. Instrumen yang digunakan pada proses validasi berupa lembar validasi *workbook*. Jawaban angket tersebut terdiri dari kategori sesuai dan tidak sesuai, dengan nilai 1 untuk kategori sesuai dan nilai 0 pada kategori tidak sesuai. Angket tersebut berjumlah 28 butir yang terbagi ke dalam tujuh komponen yaitu komponen penyajian, kejelasan dan kebenaran konsep, modus representasi yang digunakan, keluasan dan kedalaman uraian pokok bahasan, aturan penulisan dan penggunaan tanda baca, dan komponen kegiatan siswa. Selain itu, pada angket ini dilengkapi dengan kolom saran sehingga ahli bisa menuliskan masukan untuk peneliti dalam memperbaiki *workbook* yang telah dikembangkan.

4. Tahap Uji Coba Awal (*Preliminary field testing*)

Kegiatan yang dilakukan pada tahap uji coba awal meliputi:

- a. Uji keterpahaman wacana oleh siswa untuk mengetahui keterpahaman siswa terhadap *workbook* yang dikembangkan. *Workbook* yang diuji keterpahamanya terdiri dari 24 wacana. Instrumen ini digunakan untuk menilai wacana-wacana setiap sub-topik pada *workbook* yang dikembangkan. Pada instrumen ini terdapat pernyataan mengenai ide pokok wacana, keterangan pendukung ide pokok, kata-kata yang tidak dikenali, dan kalimat-kalimat yang tidak dipahami.
- b. Uji coba instrumen diuji cobakan pada siswa. Hasil jawaban siswa setelah mengerjakan tes keterampilan berpikir kreatif dan kemampuan literasi teknologi dan rekayasa dilakukan validasi empirik dengan mengitung validitasnya dan reliabilitasnya.

5. Tahap Revisi Produk (*Main product revision*)

Pada tahap ini kegiatan yang akan dilakukan yaitu merevisi *workbook* draft I dari hasil uji keterpahaman wacana dan hasil uji coba instrumen. Berbagai saran atau masukan dari ahli (dosen dan guru) menjadi bahan pertimbangan terhadap perbaikan *workbook*. Setelah revisi dilakukan, maka

Ratu Dewi Sri Lestari, 2019

PENGEMBANGAN WORKBOOK BERBASIS STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS) MENGGUNAKAN MULTIMODUS REPRESENTASI BERORIENTASI PADA PEMBEKALAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SERTA KEMAMPUAN LITERASI TEKNOLOGI DAN REKAYASA SISWA SMK

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

dihasilkan, maka dihasilkan draft II *workbook* yang akan digunakan dalam implementasi.

6. Tahap Uji Coba Lapangan Utama (*Main Field Testing*)

Pada tahap ini dilakukan uji coba lapangan utama yang dilaksanakan di salah satu SMK di kota Bandung. Sebanyak 28 siswa kelas eksperimen dan 28 siswa kelas kontrol. Uji coba lapangan utama dilaksanakan pada pembelajaran fisika sebanyak 7 kali pertemuan, berikut rincian kegiatan uji coba lapangan utama disajikan pada tabel 3.6

Tabel 3.6 Rincian kegiatan uji coba lapangan utama

Pertemuan	Kegiatan
1 (3 x 45 menit)	<i>Pretest</i> dan Pembelajaran <i>scientific practices</i> pada materi hukum ohm
2 (3 x 45 menit)	Pembelajaran <i>scientific practices</i> pada materi hambatan pada kawat penghantar, rangkaian seri, paralel, dan campuran
3 (3 x 45 menit)	Pembelajaran <i>scientific practices</i> pada materi daya listrik, energi listrik, instalasi listrik
4 (3 x 45 menit)	Pembelajaran <i>engineering practices</i> pada perancangan desain kompor listrik
5 (3 x 45 menit)	Pembelajaran <i>engineering practices</i> pada perancangan desain setrika listrik
6 (3 x 45 menit)	Pembelajaran <i>engineering practices</i> pada perancangan desain instalasi listrik
7 (3 x 45 menit)	<i>Posttest</i>

Dalam penelitian ini digunakan *pretest and posttest control group design*. Dalam desain ini, kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sama-sama dilakukan *pretest* dan *posttest*, dan terdapat perlakuan yang berbeda pada setiap kelas. *Pretest and posttest control group design* menurut Arikunto (2013) dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1 Desain Penelitian *Control Group Pretest and Posttest*

	<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O	X ₁	O
Kontrol	O	X ₂	O

Keterangan :

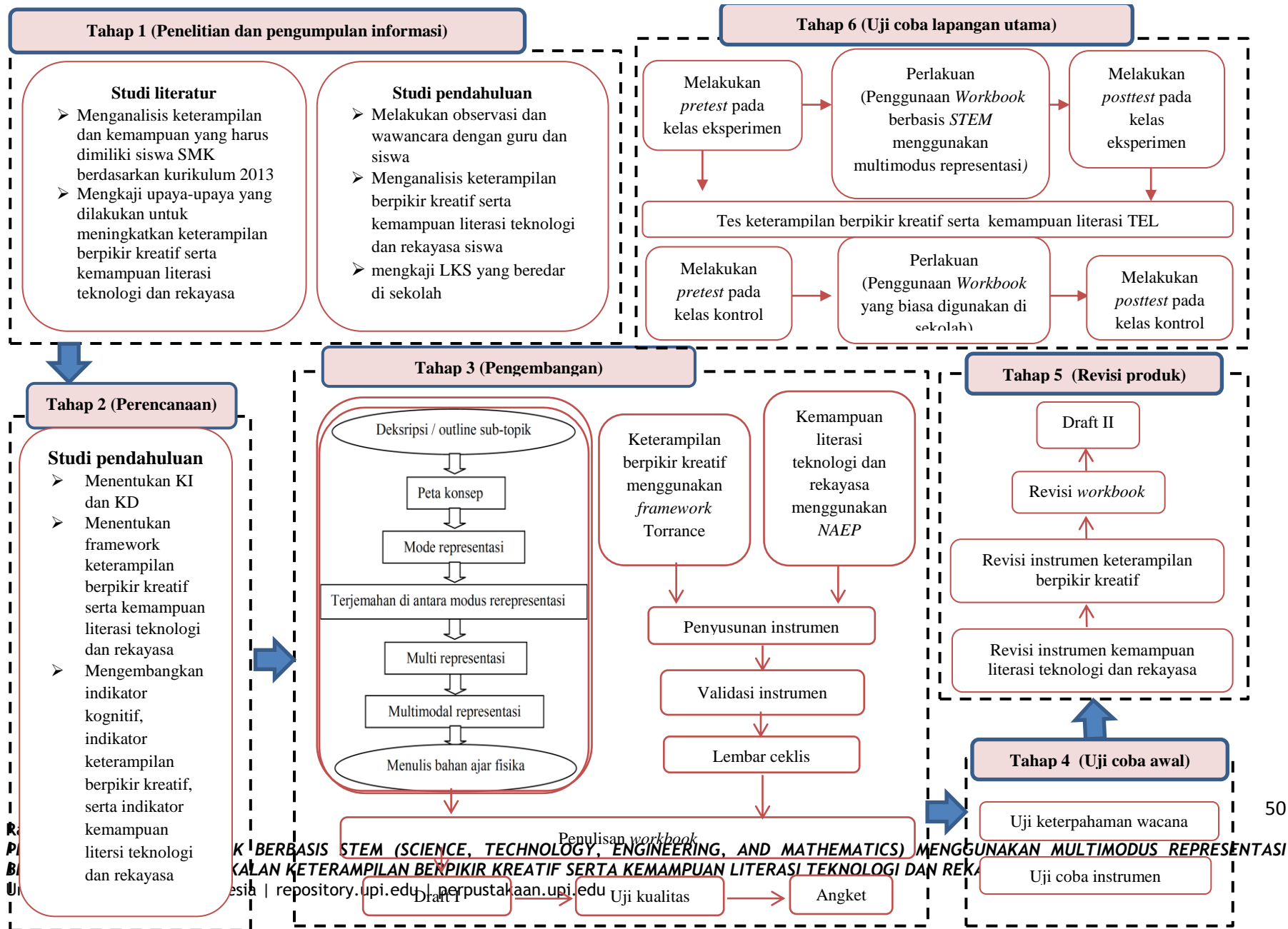
O = Tes kemampuan literasi teknologi dan rekayasa

X_1 = Penggunaan *Workbook* berbasis *STEM* menggunakan multimodus representasi

X_2 = Penggunaan *Workbook* yang biasa digunakan di sekolah

Tujuan dari tahap uji coba ini yaitu untuk mendapat gambaran mengenai peningkatan keterampilan berpikir kreatif serta kemampuan literasi teknologi dan rekayasa siswa yang menggunakan *workbook* berbasis *STEM* dengan menggunakan multimodus representasi yang dikembangkan, dan mengetahui keefektifan *workbook* berbasis *STEM* dengan menggunakan multimodus representasi yang telah dikembangkan dibandingkan dengan siswa yang menggunakan *workbook* (LKS) yang biasa digunakan di sekolah, serta persepsi siswa mengenai penggunaan *workbook* berbasis *STEM* dengan menggunakan multimodus representasi dalam pembelajaran.

Adapun penjelasan tahapan metode pengembangan *workbook* berbasis STEM menggunakan multimodus representasi dapat dilihat dalam Gambar 3.2 alur penelitian dan pengembangan dibawah ini:



Gambar 3.2 alur penelitian

3.6. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian terdiri dari instrumen tes dan non tes. Penjelasan mengenai instrumen yang digunakan disajikan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.2. Deskripsi Instrumen Penelitian

No.	Instrumen	Deskripsi	Target Assesmen	Waktu
1	Angket dan rubrik kualitas <i>workbook</i> (lembar <i>checklist</i>)	Mengukur kualitas <i>workbook</i> berdasarkan beberapa kategori tertentu	Materi ajar dalam <i>draft workbook</i> .	Uji coba lapangan awal (<i>Preliminary field testing</i>)
2	Uji keterampilan wacana	Mengukur tingkat keterampilan siswa terhadap wacana pada <i>workbook</i>	Materi ajar dalam <i>workbook</i>	Uji coba lapangan awal (<i>Preliminary field testing</i>)
3	Tes keterampilan berpikir kreatif	Berupa tes uraian dalam kegiatan pembelajaran	Keterampilan berpikir kreatif	Uji coba lapangan utama (<i>Main field testing</i>)
4	Tes kemampuan literasi teknologi dan rekayasa	Berupa tes pilihan ganda	Kemampuan literasi teknologi dan rekayasa	Uji coba lapangan utama (<i>Main field testing</i>)
5	Angket persepsi siswa	Berupa angket	Persepsi siswa terhadap <i>workbook</i> yang dikembangkan	Uji coba lapangan utama (<i>Main field testing</i>)

3.7 Instrumen Penelitian

3.7.1 Instrumen Uji Kualitas

Angket kualitas *workbook* ini digunakan untuk melihat kualitas *workbook* oleh ahli. Instrumen uji kualitas *workbook* yang akan digunakan disusun sesuai dengan konstruksi penyusunan bahan ajar yang berbasis kompetensi yang dikembangkan oleh Sinaga (2014). Uji kualitas meliputi 6 komponen yaitu komponen penyajian, kejelasan dan kebenaran konsep, modus representasi yang digunakan, keluasan dan kedalaman uraian pokok

Ratu Dewi Sri Lestari, 2019

PENGEMBANGAN WORKBOOK BERBASIS STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS) MENGGUNAKAN MULTIMODUS REPRESENTASI BERORIENTASI PADA PEMBEKALAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SERTA KEMAMPUAN LITERASI TEKNOLOGI DAN REKAYASA SISWA SMK

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

bahasan, aturan penulisan dan penggunaan tanda baca, dan komponen kegiatan siswa. Komponen uji kualitas ditampilkan pada tabel 3.3

Tabel 3.3 komponen uji kualitas

No	Komponen uji kualitas
1	Komponen penyajian
2	Kejelasan dan kebenaran konsep
3	Modus representasi yang digunakan
4	Keluasan dan kedalaman uraian pokok bahasan
5	Aturan penulisan dan penggunaan tanda baca
6	Komponen kegiatan siswa

3.7.2 Instrumen Uji Keterpahaman Wacana

Uji keterpahaman siswa ini diberikan untuk mengetahui sejauh mana siswa dapat memahami isi *workbook* tersebut dengan mudah. *Workbook* yang diuji keterpahamanya terdiri dari 24 wacana. Tes ini diberikan kepada siswa dalam bentuk wacana suatu bacaan, siswa diminta untuk menentukan beberapa hal terkait wacana yang telah dibaca, diantaranya:

- a) Menentukan ide pokok atau pikiran utama dari wacana tersebut
- b) Menuliskan keterangan-keterangan dari wacana tersebut yang mendukung pikiran utama
- c) Melingkari kata-kata pada wacana tersebut yang belum dikenali atau tidak mengerti artinya
- d) Menggarisbawahi kalimat-kalimat pada wacana tersebut yang sulit dipahami

3.7.3 Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kreatif

Tes keterampilan berpikir kreatif digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif siswa pada kegiatan 1 dan kegiatan 2. Tes diberikan pada saat uji coba lapangan utama yang diberikan pada kelas kontrol dan eksperimen pada saat kegiatan pembelajaran pada kedua kelas, yaitu kelas eksperimen dengan penggunaan *workbook* berbasis STEM

menggunakan multimodus representasi dan kelas kontrol dengan penggunaan *workbook* (LKS) yang biasa digunakan di sekolah. Berikut merupakan tabel 3.4 yang menyajikan keterampilan berpikir kreatif pada kegiatan 1 dan kegiatan 2 pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Aspek Keterampilan Berpikir Kreatif	KEGIATAN 1 (Setrika Listrik) Memperbaiki setrika listrik yang elemen pemanasnya mengalami kerusakan.		KEGIATAN 2 (Instalasi listrik) Membuat desain instalasi listrik yang aman	
	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol
<i>FLUENCY</i>	<p>Pertanyaan-pertanyaan pembimbing:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Berdasarkan hasil investigasi anda pada wacana di atas, apa yang menjadi pokok permasalahan pada informasi diatas? 2. Tuliskan pertanyaan-pertanyaan yang dapat anda ajukan mengenai masalah yang anda pahami pada informasi di atas? 3. Bagaimana cara membuat elemen pemanas? 4. Bagaimana cara memilih kawat yang tepat untuk elemen pemanas setrika listrik? 5. Bagaimana jika bentuk kawat yang digunakan di elemen pemanas setrika kita rubah dan tidak mengikuti bentuk awalnya? 	<p>Pertanyaan-pertanyaan pembimbing:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Berdasarkan hasil investigasi anda pada wacana di atas, apa yang menjadi pokok permasalahan pada informasi diatas? 2. Tuliskan pertanyaan-pertanyaan yang dapat anda ajukan mengenai masalah yang anda pahami pada informasi di atas? 	<p>Pertanyaan-pertanyaan pembimbing:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Berdasarkan hasil investigasi anda pada wacana di atas, apa yang menjadi pokok permasalahan pada informasi diatas? 2. Tuliskan pertanyaan-pertanyaan yang dapat anda ajukan mengenai masalah yang anda pahami pada informasi di atas? 3. Bagaimana cara menentukan daya total yang dibutuhkan suatu hunian? 4. Bagaimana cara memilih kabel yang tepat agar tidak terjadi kelebihan arus yang menyebabkan kebakaran? 5. Bagaimana cara menentukan arus pada MCB yang dibutuhkan di rumah ? 6. Bagaimana memilih bahan saklar yang tepat agar tidak terjadi kelebihan arus yang menyebabkan kebakaran? 	<p>Pertanyaan-pertanyaan pembimbing:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Berdasarkan hasil investigasi anda pada wacana di atas, apa yang menjadi pokok permasalahan pada informasi diatas? 2. Tuliskan pertanyaan-pertanyaan yang dapat anda ajukan mengenai masalah yang anda pahami pada informasi di atas?

Aspek Keterampilan Berpikir Kreatif	KEGIATAN 1 (Setrika Listrik) Memperbaiki setrika listrik yang elemen pemanasnya mengalami kerusakan.		KEGIATAN 2 (Instalasi listrik) Membuat desain instalasi listrik yang aman	
	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol
<i>FLEXIBILITY</i>	<p>Pertanyaan-pertanyaan pembimbing:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ayo desain dan analisis idemu! <p><i>SCIENCE + MATHEMATICS</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Konsep-konsep apa yang terdapat pada idemu? Formulas matematis apa yang digunakan untuk ide ini? <p><i>TECHNOLOGY</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Material apa yang yang kamu gunakan untuk membuat idemu terwujud? ➤ Analisis kelebihan dan kekurangan material yang kamu pilih! <p><i>ENGINEERING</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Bagaimana cara kamu menggunakan material yang kamu pilih tersebut? Bagaimana cara kerja alat tersebut? 	<p>Pertanyaan-pertanyaan pembimbing:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ayo desain dan analisis idemu! 	<p>Pertanyaan-pertanyaan pembimbing:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ayo desain dan analisis idemu! <p><i>SCIENCE + MATHEMATICS</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Konsep-konsep apa yang terdapat pada idemu? Formulas matematis apa yang digunakan untuk ide ini? <p><i>TECHNOLOGY</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Material apa yang yang kamu gunakan untuk membuat idemu terwujud? ➤ Analisis kelebihan dan kekurangan material yang kamu pilih! <p><i>ENGINEERING</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Bagaimana cara kamu menggunakan material yang kamu pilih tersebut? Bagaimana cara kerja alat tersebut? 	<p>Pertanyaan-pertanyaan pembimbing:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ayo desain dan analisis idemu!

3.7.4 Instrumen Tes Kemampuan Literasi Teknologi dan Rekayasa

Tes kemampuan literasi teknologi dan rekayasa digunakan untuk memperoleh data kuantitatif sebelum dan setelah mengikuti perlakuan pembelajaran. Bentuk tes berupa pilihan ganda yang terdiri dari 20 butir soal dengan berbagai jenis teknologi yang berbeda-beda. Penyusunan soal berdasarkan kompetensi dan indikator dari NAEP. Indikator yang digunakan yaitu kompetensi memahami prinsip dasar teknologi yang mencakup: 1) mengajukan solusi alternatif; 2) mengidentifikasi contoh proses dari teknologi atau sistemnya; 3) menjelaskan karakteristik perbedaan material yang sesuai untuk digunakan sebagai bahan produk; 4) menjelaskan fitur dari suatu sistem atau proses; 5) menentukan biaya dan keuntungan; 6) memilih teknologi dari alternatif yang tersedia; 7) membandingkan efek dari dua teknologi yang digunakan sebagai solusi dan alternatif; 8) memprediksi konsekuensi dari teknologi; 9) menganalisis kelebihan dan kekurangan teknologi yang ada; 10) menganalisis kebutuhan.

3.7.5 Instrumen Persepsi Siswa

Persepsi siswa terhadap penggunaan *workbook* berorientasi keterampilan pemecahan masalah dan keterampilan berpikir kritis menggunakan representasi multimodus didapatkan dengan memberikan lembar skala sikap kepada siswa setelah pembelajaran. Lembar skala sikap berisi tentang pernyataan mengenai penggunaan *workbook* pada pembelajaran fisika dengan skala likert. Skala likert yang digunakan menggunakan skala 4 tingkat, yaitu sangat setuju, setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju yang kemudian dianalisis menurut Sugiyono (2011). Angket untuk menjangkau persepsi siswa yang terdiri dari 29 pertanyaan yang diberikan setelah proses pembelajaran menggunakan *workbook* memiliki beberapa komponen seperti yang tercantum pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Komponen pada Angket Persepsi Siswa

No	Komponen persepsi siswa
1	Kompetensi keterampilan berpikir kreatif
2	Kompotensi kemampuan literasi teknologi dan rekayasa
3	Komponen Penyajian <i>workbook</i>
4	Komponen penulisan dan tata bahasa
5	Komponen representasi multimodus
6	Komponen motivasi belajar

3.8 Teknik Pengolahan Data

3.8.1 Data Uji kualitas

Komponen-komponen dalam angket kualitas ini terdiri dari 1) penyajian, 2) kejelasan dan kebenaran konsep atau hukum, 3) modus representasi yang digunakan, 4) keluasan dan kedalaman uraian pokok bahasan, 5) aturan penulisan dan penggunaan tanda baca, 6) komponen kegiatan siswa. Uji kualitas *workbook* yang dilakukan menggunakan lembar uji kualitas yang diadaptasi dari instrumen penilaian kualitas buku ajar dalam Sinaga, dkk (2014). Uji kualitas *workbook* yang dilakukan yaitu dengan menggunakan angket kepada 10 guru fisika dan 3 dosen ahli sebagai validator untuk memvalidasi kualitas *workbook*.

Kategori persentase hasil uji kualitas bahan ajar oleh guru dan ahli diinterpretasikan pada tabel 3.5

Tabel 3.5. Persentase hasil uji kualitas bahan ajar

Persentase kualitas (%)	Kategori
$0 < x \leq 20$	Tidak layak
$20 < x \leq 40$	Kurang layak
$40 < x \leq 60$	Cukup layak
$60 < x \leq 80$	Layak
$80 < x \leq 100$	Sangat Layak

(diadaptasi dari Arikunto, 2011)

3.8.2 Data Uji keterampilan pemahaman wacana

Keterampilan ide pokok wacana dilakukan dengan menggunakan soal yang terdiri atas empat bagian, yaitu ide pokok wacana, keterangan dari wacana yang mendukung ide pokok, kata yang belum dikenali atau tidak dimengerti dan kalimat yang sulit dipahami (Sinaga, dkk, 2017). Uji keterampilan ini dilakukan untuk mengevaluasi apakah wacana-wacana yang terdapat dalam bahan ajar *workbook* Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, And Mathematics*) Menggunakan multimodus representasi yang dikembangkan sudah menggunakan bahasa yang dapat dimengerti oleh siswa atau belum. Hasil uji dinilai menggunakan rubrik untuk memperoleh skor. Data yang diperoleh dari hasil penskoran kemudian diubah menjadi persentase. Persentase diinterpretasikan dengan klasifikasi berdasarkan kategori keterampilan menurut Rankin dan Culhane (1969) yang disajikan pada tabel 3.4

Tabel 3.4 Interpretasi keterampilan materi ajar

Persentase (%)	Kategori
$0 < X \leq 40$	Rendah (kategori sulit)
$40 < X \leq 60$	Sedang (kategori instruksional)
$X > 60$	Tinggi (kategori mandiri)

3.8.3 Data Tes Keterampilan Berpikir Kreatif

Instrumen tes yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu instrumen tes dalam kegiatan pembelajaran berupa lembar kerja siswa pada kegiatan 1 dan kegiatan 2. Keterampilan berpikir kreatif dengan pengolahan data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1) Memberikan skor

Pemberian skor pada tes keterampilan berpikir kreatif yang berupa

esai ini menggunakan rubrik, sehingga nilai setiap soal tidak hanya satu

Ratu Dewi Sri Lestari, 2019

PENGEMBANGAN WORKBOOK BERBASIS STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS) MENGGUNAKAN MULTIMODUS REPRESENTASI BERORIENTASI PADA PEMBEKALAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SERTA KEMAMPUAN LITERASI TEKNOLOGI DAN REKAYASA SISWA SMK

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

dan nol. Maka penskoran hasil tes menggunakan aturan penskoran tes esai. Pedoman penskoran dalam penelitian ini mengembangkan pedoman penskoran keterampilan berpikir kreatif yang diadaptasi dari Torrance.

2) Menghitung Rata-Rata Skor kegiatan 1 dan kegiatan 2

Untuk menghitung nilai rata-rata skor kegiatan 1 dan kegiatan 2, maka dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N} \times 100\% \quad (3.1)$$

Keterangan :

\bar{x} = nilai rata-rata skor kegiatan 1 dan kegiatan 2

x = skor kegiatan 1 dan kegiatan 2 setiap siswa

N = jumlah skor ideal

3) Menghitung Nilai Rata-Rata Gain

Setelah mengetahui skor siswa pada kegiatan 1 dan kegiatan 2, maka kedua data tersebut dapat digunakan untuk menentukan rerata skor gain. Untuk menentukan nilai rerata skor gain maka dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Gain = skor\ kegiatan\ 2 - skor\ kegiatan\ 1 \quad (3.2)$$

Keterangan :

$Gain$ = Rata-rata gain

$Skor_{post}$ = Skor rata-rata tes kegiatan 2 yang diperoleh siswa

$Skor_{pre}$ = Skor rata-rata tes kegiatan 1 yang diperoleh siswa

3.8.4 Data Tes Kemampuan Literasi Teknologi Dan Rekayasa

Instrumen tes yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu instrumen tes kemampuan literasi teknologi dan rekayasa sebanyak 20 soal dengan pengolahan data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- 1) Memberikan skor

Pemberian skor pada tes kemampuan literasi teknologi dan rekayasa hanya terdapat dua pilihan yaitu satu jika jawaban itu benar dan nol jika jawaban itu salah.

2) Menghitung Rata-Rata Skor *Pretest* dan *Posttest*

Untuk menghitung nilai rata-rata skor *pretest* dan *posttest* maka dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N} \quad (3.1)$$

Keterangan :

\bar{x} = nilai rata-rata skor *pretest* atau *posttest*

x = skor *pretest* atau *posttest* setiap siswa

N = jumlah siswa

3) Menghitung Nilai Rata-Rata Gain yang Dinormalisasi

Setelah mengetahui skor siswa pada *pretest* maupun *posttest* maka kedua data tersebut dapat digunakan untuk menentukan rerata skor gain yang dinormalisasi. Untuk menentukan nilai rerata skor gain yang dinormalisasi maka dapat menggunakan rumus berdasarkan Hake sebagai berikut :

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{S_{m \text{ ideal}} - \langle S_{pre} \rangle} \quad (3.2)$$

Keterangan :

$\langle g \rangle$ = Rata-rata gain yang dinormalisasi

$\langle S_{post} \rangle$ = Skor rata-rata tes akhir yang diperoleh siswa

$\langle S_{pre} \rangle$ = Skor rata-rata tes awal yang diperoleh siswa

$S_{m \text{ ideal}}$ = Skor maksimum ideal

Setelah mengetahui nilai rerata skor gain yang dinormalisasi maka dapat diinterpretasikan untuk menyatakan kategori peningkatan kemampuan literasi teknologi dan rekayasa siswa. Berdasarkan Hake (1999) klasifikasi nilai gain yang dinormalisasi ditunjukkan oleh Tabel 3.3

Tabel 3.3 Kategori Gain yang Dinormalisasi

Nilai $\langle g \rangle$	Klasifikasi
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi

$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

Hake (1999)

3.7.5 Keefektifan workbook yang dikembangkan

Keefektifan *workbook* berbasis STEM menggunakan multimodus representasi dianalisis menggunakan data *gain* keterampilan berpikir kreatif siswa yang diperoleh. Uji keefektifan ini dilakukan melalui dua langkah pengujian yaitu uji hipotesis dan uji ukuran dampak. Hal ini karena sampel pada penelitian ini terbatas sehingga untuk lebih meyakinkan keefektifan dari *workbook* yang dikembangkan tidak hanya menggunakan uji hipotesis untuk menjadi perbedaan rata-rata, namun juga mencari uji ukuran dampak. (APA, 2000).

a) Uji Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah:

H_{01} = Tidak terdapat perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kreatif yang signifikan antara siswa yang menggunakan *workbook* berbasis STEM menggunakan multimodus representasi berorientasi pada pembekalan keterampilan berpikir kreatif dengan siswa yang menggunakan *workbook* (LKS) yang biasa digunakan di sekolah.

H_{11} = Terdapat perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kreatif yang signifikan antara siswa yang menggunakan *workbook* berbasis STEM menggunakan multimodus representasi berorientasi pada pembekalan keterampilan berpikir kreatif dengan siswa yang menggunakan *workbook* (LKS) yang biasa digunakan di sekolah.

H_{02} = Tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan literasi teknologi dan rekayasa yang signifikan antara siswa yang menggunakan *workbook* berbasis STEM menggunakan multimodus representasi berorientasi pada pembekalan kemampuan literasi teknologi dan rekayasa dengan siswa yang menggunakan *workbook* (LKS) yang biasa digunakan di sekolah.

Ratu Dewi Sri Lestari, 2019

PENGEMBANGAN WORKBOOK BERBASIS STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS) MENGGUNAKAN MULTIMODUS REPRESENTASI BERORIENTASI PADA PEMBEKALAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SERTA KEMAMPUAN LITERASI TEKNOLOGI DAN REKAYASA SISWA SMK

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

H_{12} = Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan literasi teknologi dan rekayasa yang signifikan antara siswa yang menggunakan *workbook* berbasis STEM menggunakan multimodus representasi berorientasi pada pembekalan kemampuan literasi teknologi dan rekayasa dengan siswa yang menggunakan *workbook* (LKS) yang biasa digunakan di sekolah.

Pengujian hipotesis dengan sampel penelitian ($n < 30$) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sehingga sebaran data tidak terdistribusi dengan normal. Pengujian hipotesis dilakukan dengan uji non parametrik yaitu uji *Mann-Whitney U test*. Hal ini karena uji non parametrik tidak mengasumsikan variabel yang akan dianalisis membentuk distribusi normal. (Sugiyono, 2015)

Untuk jumlah sampel lebih dari 20 siswa, maka nilai U dihitung dengan rumus:

$$z = \frac{U - \mu_u}{\sigma_u} \quad (3.3)$$

$$\mu_u = \frac{n_1 n_2}{2} \quad (3.4)$$

$$\sigma_u = \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}} \quad (3.5)$$

Keterangan:

n_1 = jumlah sampel 1

n_2 = jumlah sampel 2

Kriteria pengambilan keputusannya yaitu:

i). Jika $Z_{hitung} > Z_{tabel}$, maka H_1 diterima dan H_0 ditolak.

ii). Jika $Z_{hitung} < Z_{tabel}$, maka H_1 ditolak dan H_0 diterima.

b) Uji ukuran dampak

Penentuan keefektifan bahan ajar dilakukan dengan mengukur *effect size* (ukuran dampak). Ukuran dampak adalah pengukuran sederhana untuk mengkuantifikasi perbedaan antara dua kelompok atau kelompok yang sama dari waktu ke waktu. Dalam lingkungan pendidikan, ukuran dampak adalah

Ratu Dewi Sri Lestari, 2019

PENGEMBANGAN WORKBOOK BERBASIS STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS) MENGGUNAKAN MULTIMODUS REPRESENTASI BERORIENTASI PADA PEMBEKALAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SERTA KEMAMPUAN LITERASI TEKNOLOGI DAN REKAYASA SISWA SMK

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

salah satu cara untuk mengukur efektivitas intervensi tertentu. Ukuran dampak dihitung dengan mengambil perbedaan dua nilai rata-rata dan kemudian membagi angka ini dengan standar deviasi nilai siswa. Persamaan yang digunakan untuk menghitung d Cohen (1994) yaitu:

$$d = \frac{|M_E - M_K|}{SD_{pool}} \quad (3.6)$$

$$SD_{pool} = \sqrt{\frac{SD_E^2 + SD_K^2}{2}} \quad (3.7)$$

Keterangan:

d	=	<i>effect size</i>
n_E	=	jumlah siswa kelas eksperimen
n_K	=	jumlah siswa kelas kontrol
M_E	=	nilai rata-rata kelas eksperimen
M_C	=	nilai rata-rata kelas kontrol
SD_{pool}	=	standar deviasi untuk kedua kelas partisipan
SD_E	=	standar deviasi kelas eksperimen
SD_K	=	standar deviasi kelas kontrol

Nilai koefisien ukuran dampak dapat diinterpretasikan dengan menggunakan kategori Cohen yang tercantum pada tabel 3.7.

Tabel 3.7. Interpretasi Ukuran Dampak

<i>Effect Size (d)</i>	Keterangan
$d < 0,1$	Tidak berpengaruh (<i>negligible effect</i>)
$0,1 < d \leq 0,4$	Kecil (<i>small effect</i>)
$0,4 < d \leq 0,8$	Sedang (<i>medium effect</i>)
$d > 0,8$	Besar (<i>large effect</i>)

(Cohen, 1994)

3.7.6 Data Persepsi Siswa

Instrumen ini digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa dan guru terhadap *workbook* berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, And Mathematics*) menggunakan multimodus representasi yang dikembangkan. Penyusunan angket persepsi siswa yang akan digunakan pada penelitian ini ditinjau dari tiga aspek, yaitu penyajian dan tampilan buku, kemudahan untuk

Ratu Dewi Sri Lestari, 2019

PENGEMBANGAN WORKBOOK BERBASIS STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS) MENGGUNAKAN MULTIMODUS REPRESENTASI BERORIENTASI PADA PEMBEKALAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SERTA KEMAMPUAN LITERASI TEKNOLOGI DAN REKAYASA SISWA SMK

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

dibaca dan dipahami, evaluasi yang terdapat dalam bahan ajar yang dikembangkan.

Instrumen yang digunakan berupa angket. Data persepsi siswa kemudian dianalisis dengan menggunakan skala likert dengan skala empat (sangat setuju, setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju). Menurut Sugiyono (2014) angket tanggapan guru dan siswa dianalisis menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ tanggapan} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh pada tiap item}}{\text{jumlah skor ideal untuk setiap item}} \times 100\%$$

Kategori persentase persepsi siswa terhadap bahan ajar dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6. Kategori persentase persepsi siswa terhadap bahan ajar

Tanggapan	Skor
$25\% < r \leq 43,75\%$	Sangat Tidak Setuju
$43,75\% < r \leq 62,50\%$	Tidak Setuju
$62,50\% < r \leq 81,25\%$	Setuju
$\geq 81,25\%$	Sangat Setuju

(dimodifikasi dari Sugiyono, 2014)