

(Whitten, 2014)

2.7 Sel Volta Berbahan Kulit Buah

Penelitian mengenai sel volta berbahan kulit buah pernah dilakukan oleh Fahmi, dkk (2020) yang berjudul "Analisis Kulit Buah Jeruk (Citrus Sinesis) sebagai Bahan Pembuatan Elektrolit pada Bio baterai" pada pengaplikasiannya sebagai bio baterai. Dalam penelitiannya kulit jeruk diubah dalam bentuk larutan kemudian dipasang elektroda Cu dan Zn.

Hasil penelitian Fahmi, dkk (2020) menunjukkan adanya aliran listrik dengan tegangan sebesar 0,80V. Adanya suatu sistem redoks di dalam sel baterai yang membuat baterai tersebut dapat menghasilkan suatu tegangan.

Prinsip pada bio baterai pada dasarnya hanya melibatkan transpor elektron antara dua elektroda yang dipisahkan oleh medium elektrolit. (Pamungkas, 2017). Pada sel volta dari kulit jeruk terjadi transfer elektron antara logam seng dan tembaga. Larutan elektrolit yang mengandung asam sitrat mentransfer elektron dalam keadaan ion seng dan ion tembaga terpisah. Pemisahan ini memaksa elektron untuk mentrasnfer ke kabel, proses itulah yang kemudian menghasilkan arus listrik.

Selain kulit jeruk juga kulit nanas dapat dijadikan sebagai bahan elektrolit. Kulit buah nanas dengan menghasilkan tegangan listrik yang dihasilkan dari variasi pasta kulit nanas murni sebesar 2,410 volt dan nilai arus yang dihasilkan sebesar 0,12 mA. Dalam pengujinya menggunakan 4 biobaterai dan 2 lampu LMD menghasilkan tegangan 2,542 volt, arus listrik 0,62 mA dan lampu menyala selama 180 menit. (Fitrya et al, 2021)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah deskriprif evaluatif. Metode deskriptif dilakukan untuk memperoleh gambaran tentang kelayakan LKS yang dikembangkan (Ary, et all, 2010). Pendekatan yang digunakan pada penelitian adalah pendekatan evaluatif. Pendekatan evaluatif dilakukan dengan cara mengumpulkan data tentang kelayakan LKS untuk menegaskan bahwa LKS yang telah disusun kualitasnya dapat dipertanggungjawabkan (Arikunto, 2010). Dalam penelitian ini metode yang dikembangkan adalah mengevaluasi kelayakan LKS dan menggambarkan proses serta hasil yang diperoleh.

3.2 Desain Penelitian

Desain penelitian yang akan digunakan adalah *design research*. *Design research* dilakukan untuk merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi LKS sebagai salah satu media pembelajaran (Plomp, 2007). Oleh karena itu, pada penelitian ini digunakan *design research* Tipe Plomp untuk mengembangkan LKS pada pembuatan sel volta berbahan limbah kulit buah.

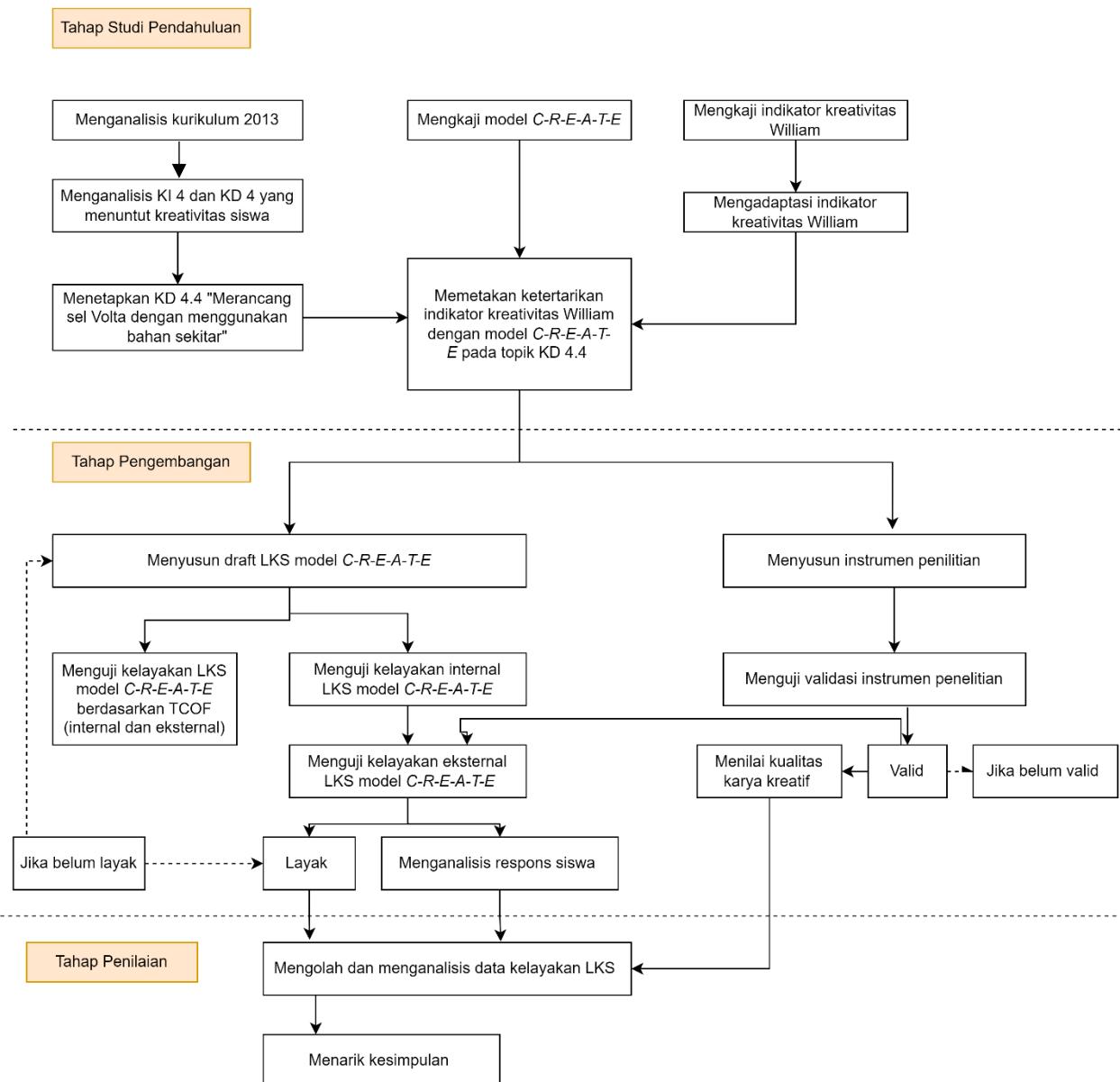
Prosedur penelitian *design research* (Plomp, 2007) dapat dilakukan melalui 3 tahapan yaitu: (1) tahap studi pendahuluan (*preliminary research phase*); (2) tahap pengembangan LKS (*worksheet development phase*); dan (3) tahap penilaian (*assessment phase*). Untuk secara rinci dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Tahapan Awal (*Preliminary research*): analisis kebutuhan terkait konteks, kajian literatur, dan mengembangkan kerangka konseptual atau teoritis untuk penelitian.
2. Tahap Pengembangan Produk (*Prototyping stage*): fase desain berulang yang terdiri dari siklus makro penelitian dengan evaluatif formatif sebagai kegiatan penelitian terpenting yang bertujuan untuk meningkatkan dan menyempurnakan intervensi.

3. Tahap Penilaian (Assessment phase): evaluasi sumatif untuk menyimpulkan mengenai solusi intervensi yang telah ditentukan dan mengajukan pengembangan model intervensi.

3.3 Prosedur Penelitian

Pada penelitian ini prosedur penelitian yang dilakukan terdiri dari 3 tahapan yaitu tahapan awal (preliminary research), tahapan pengembangan produk (prototyping stage), dan tahapan pengembangan produk (assessment phase) yang dapat dilihat gambar dibawah ini :



Gambar 3.1 Alur Penelitian

Secara lebih rinci penjabaran dari setiap tahapan prosedur penelitian sebagai berikut:

1. Tahapan Awal (Preliminary Research)

Pada tahapan awal penelitian dilakukan pengkajian dan analisis kurikulum 2013, yaitu Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang menuntut adanya pengembangan terhadap kreativitas siswa pada materi kimia. Berdasarkan hasil analisis, ditemukan pada KD 4.4 kelas XII SMA yang menuntut siswa untuk membuat sebuah rancangan Sel Volta.

Pada tahap penelitian ini juga dilakukan pengkajian terkait indikator kreativitas William, Teaching for Creativity Observation Form (TCOF), model pembelajaran *C-R-E-A-T-E*, kriteria LKS yang baik meliputi syarat konten (didaktik), konstruk, dan teknis, dan menganalisis jurnal terkait materi sel volta. Kemudian, pada penelitian ini juga dilakukan pengkajian identifikasi hubungan keterkaitan kreativitas william. Kemudian, pada penelitian ini juga dilakukan pengkajian identifikasi hubungan keterkaitan kreativitas william dengan model *C-R-E-A-T-E* yang diterapkan ke dalam LKS pada KD 4.4 kelas XII.

2. Tahapan Pengembangan Produk (Prototyping Stage)

Pada tahap pengembangan produk dilakukan penyusunan LKS *model C-R-A-T-E* topik sel volta pada sel volta berbahan kulit buah dan instrumen uji kelayakan internal terkait konten, konstruk, dan teknis. LKS yang telah dibuat kemudian dilakukan uji kelayakan internal oleh penguji kelayakan yaitu 2 orang dosen pendidikan kimia dan 3 orang guru kimia SMA menggunakan instrumen penilaian uji kelayakan internal terkait konten, konstruk, dan teknis yang telah dibuat oleh peneliti.

Pada tahap ini juga disusun instrumen penilaian eksternal berupa lembar penilaian jawaban LKS dan lembar observasi aktivitas siswa. Selain itu, juga dilakukan penyusunan angket respon siswa dan lembar penilaian karya kreatif siswa. Instrumen tersebut kemudian diuji oleh penguji kelayakan yaitu 3 dosen pendidikan kimia dan 2 guru kimia SMA. Selanjutnya, hasil penilaian uji kelayakan internal, uji kelayakan eksternal, angket respon siswa, TCOF (perencanaan), dan

karya kreatif siswa yang telah diperoleh kemudian diolah, dianalisis, serta dideskripsikan untuk memperbaiki LKS dan instrumen sesuai dengan saran yang diberikan.

3. Tahapan Penilaian (Assessment Phase)

Pada tahapan penilaian dilakukan uji coba (uji kelayakan eksternal) LKS kepada 20 orang siswa SMA kelas XII yang telah mempelajari materi sel volta. Siswa dibagi menjadi 4 kelompok yang terdiri dari 5 orang dalam setiap kelompok. Selama uji kelayakan eksternal, kegiatan siswa saat menggunakan LKS dan TCOF (pelaksanaan) diobservasi oleh 3 orang observer (peneliti lain). Hal yang dinilai dari proses uji kelayakan eksternal adalah jawaban LKS siswa dan aktivitas siswa. Selain itu, pada penelitian ini juga dilakukan penilaian uji kualitas karya kreatif siswa, angket respon siswa, dan TCOF. Selanjutnya, hasil pengumpulan data uji kelayakan eksternal, uji kualitas produk siswa, angket respon siswa, dan TCOF kemudian dianalisis dan dibuat kesimpulan.

3.4 Partisipan dan Tempat Penelitian

Partisipan penelitian pada penelitian ini adalah 2 dosen Pendidikan kimia, 3 guru kimia senior, 3 observer, dan 20 orang siswa salah satu SMA di Kota Bandung yang telah mempelajari materi Sel Volta. Sedangkan penelitian ini dilakukan di salah satu SMA di Kota Bandung.

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari lembar penilaian konten, lembar penilaian konstruk, lembar penilaian teknis LKS, lembar penilaian jawaban LKS, lembar penilaian observasi aktivitas siswa, lembar penilaian TCOF, lembar penilaian karya kreatif siswa. Dari instrumen penelitian ini selanjutnya diperoleh data yang dapat menjawab rumusan masalah dan pertanyaan pada penelitian ini.

3.5.1 Instrumen Uji Kelayakan Internal

3.5.1.1 Lembar Penilaian Konten, Konstruk, dan Teknis LKS

Lembar instrumen penilaian kesesuaian konten digunakan untuk menilai kesesuaian desain LKS berdasarkan sub indikator William dengan tahapan *C-R-E-A-T-E*, kesesuaian antara sub-pemetaan indikator kreativitas William dengan perilaku kreatif siswa, dan kesesuaian perilaku kreatif yang harus dicapai siswa

sesuai dengan instruksi pada LKS. Pada lembar instrumen penilaian kesesuaian konten terdapat 2 kolom yang disediakan berupa pilihan "Ya" atau "Tidak". Penguji kelayakan (2 orang dosen pendidikan kimia dan 3 orang guru kimia SMA) hanya memilih satu pilihan dari 2 pilihan pada kolom yang disediakan.

Lembar instrumen penilaian konstruk digunakan untuk menilai kesesuaian tata bahasa dan kejelasan kalimat LKS dengan model *C-R-E-A-T-E* pada sel volta berbahan limbah kulit buah. Penilaian tata bahasa dilihat dari aspek kalimat baku dan menarik. Sedangkan penilaian kejelasan kalimat dilihat dari mudah tidaknya kalimat yang digunakan dan tidak menimbulkan bermakna ganda. Tujuan dari penilaian tata bahasa dan kejelasan kalimat yaitu agar siswa mudah memahami LKS yang digunakan. Pada lembar instrumen penilaian kesesuaian konstruk terdapat 2 kolom yang disediakan berupa pilihan "Ya" atau "Tidak". Penguji kelayakan (2 orang dosen pendidikan kimia dan 3 orang guru kimia SMA) hanya memilih satu pilihan dari 2 pilihan pada kolom yang disediakan.

Lembar instrumen penilaian kesesuaian teknis digunakan untuk menilai kesesuaian penyajian, tampilan, dan tata letak LKS model *C-R-E-A-T-E*. Pada penilaian teknis dilakukan penilaian dari aspek tulisan, gambar, maupun tampilan. Hal ini bertujuan agar LKS yang digunakan menjadi berkualitas dan lebih menarik perhatian siswa dalam meningkatkan kreativitasnya. Pada lembar instrumen penilaian teknis terdapat 2 kolom yang disediakan berupa pilihan "Ya" atau "Tidak". Penguji kelayakan (2 orang dosen pendidikan kimia dan 3 orang guru kimia SMA) hanya memilih satu pilihan dari 2 pilihan pada kolom yang disediakan.

3.5.2 Instrumen Uji Kelayakan Eksternal

3.5.2.1 Lembar Observasi Aktivitas Siswa

Lembar observasi aktivitas siswa didasarkan pada hasil pemetaan sub-indikator William dengan model *C-R-E-A-T-E* yang diaplikasikan dalam bentuk LKS. Tujuan dilakukannya penilaian observasi aktivitas siswa yaitu untuk menilai kesesuaian sub indikator kreativitas William dengan sikap siswa selama proses penggunaan LKS model *C-R-E-A-T-E* dan mengukur keefektifan kegiatan penggunaan LKS. Sebelumnya, lembar observasi aktivitas siswa diuji kelayakannya terlebih dahulu oleh penguji kelayakan (2 orang dosen pendidikan kimia dan 3 guru kimia SMA). Pada lembar instrumen penilaian observasi aktivitas

siswa terdapat 2 kolom yang disediakan berupa pilihan "Ya" atau "Tidak". Penguji kelayakan hanya memilih satu pilihan dari 2 pilihan pada kolom yang disediakan

3.5.2.2 Lembar Penilaian Jawaban LKS

Lembar instrumen penilaian jawaban LKS digunakan untuk mengetahui kelayakan LKS dilihat dari aspek keefektifan, kemudahan, dan kemanfaatan LKS yang digunakan oleh siswa. Instrumen ini juga digunakan untuk menentukan tingkat kreativitas siswa dalam pembuatan lem berbahan alami berdasarkan indikator kreativitas. Sebelum digunakan untuk menilai jawaban LKS, rubrik ini terlebih dahulu dinilai kesesuaianya oleh penguji kelayakan (2 orang dosen dan 3 guru kimia SMA). Pada lembar instrumen penilaian terdapat 2 kolom yang disediakan berupa pilihan "Ya" atau "Tidak". Penguji kelayakan hanya memilih satu pilihan dari 2 pilihan pada kolom yang disediakan.

3.5.3 Lembar Observasi TCOF

Lembar instrumen penilaian TCOF digunakan untuk mengobservasi dan menilai kegiatan dalam menumbuhkan kreativitas siswa melalui penggunaan LKS model *C-R-E-A-T-E*. Sebelumnya, lembar penilaian TCOF sudah divalidasi oleh para ahli di bidangnya yaitu 3 profesor kurikulum dan pengajaran, 2 profesor psikologi, dan 7 supervisor sains yang bekerja di Kementerian Pendidikan.

3.5.4 Lembar Penilaian Kualitas Karya Kreatif

Lembar instrumen penilaian sel volta berbahan limbah kulit buah ini digunakan untuk menilai rangkaian sel volta yang telah dibuat oleh siswa dari segi kelebihan dan kekurangannya. Sebelumnya, rubrik yang digunakan terlebih dahulu diuji kesesuaianya kelayakannya oleh penguji kelayakan (2 orang dosen pendidikan kimia dan 3 orang guru kimia SMA). Pada lembar instrumen penilaian kualitas karya kreatif terdapat 2 kolom yang disediakan berupa pilihan "Ya" atau "Tidak". Penguji kelayakan hanya memilih satu pilihan dari 2 pilihan pada kolom yang disediakan

3.5.5 Lembar Angket Siswa

Lembar angket respon siswa disusun untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap penggunaan LKS. Pada instrumen ini terdiri dari beberapa pertanyaan mengenai tingkat kemudahan ketercapaian perilaku kreatif siswa. Lembar angket yang diisi siswa berupa pilihan "Setuju" dan "Tidak setuju". Sebelum lembar angket

digunakan terlebih dahulu diuji kelayakannya oleh penguji kelayakan (2 orang dosen pendidikan kimia dan 3 orang guru kimia SMA).

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data, data diperoleh dari dua dosen pendidikan kimia Departemen Pendidikan Kimia FPMIPA UPI dan tiga guru kimia SMA sebagai penilai, tiga orang mahasiswa sebagai observer, dan 20 orang siswa di SMAN 16 Bandung sebagai partisipan uji coba. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini secara terperinci dapat dilihat pada **Tabel 3.1**

Tabel 3.1 Pengumpulan Data

Rumusan Masalah	Sumber	Instrumen	Data yang Diperoleh	Pengolahan Data	Hasil Data
Bagaimana hasil analisis uji kelayakan internal desain LKS model <i>C-R-E-A-T-E</i> untuk meningkatkan kreativitas siswa pada pembuatan sel volta berbahan limbah kulit buah?	Dosen Prodi Pendidikan Kimia, dan Guru Kimia SMA	Lembar penilaian kelayakan internal (Penilaian syarat konten, konstruk, dan teknis dari LKS) dan teknis LKS)	Hasil penilaian konten, konstruk, dan teknis dari LKS	Pemberian skor kemudian pengkategorian sesuai kriteria interpretasi skor	Perolehan skor penilaian kelayakan internal (syarat konten, konstruk, dan teknis LKS)
Bagaimana hasil analisis uji kelayakan eksternal desain LKS model <i>C-R-E-A-T-E</i> untuk meningkatkan kreativitas siswa pada pembuatan sel volta berbahan limbah kulit buah?	Siswa SMA kelas XI	Lembar penilaian kelayakan eksternal (Lembar penilaian jawaban siswa dan observasi aktivitas siswa)	Hasil penilaian terhadap jawaban LKS dan hasil observasi aktivitas siswa	Pemberian skor kemudian dilakukan kategorisasi sesuai kriteria interpretasi skor	Perolehan skor penilaian kelayakan eksternal (jawaban LKS dan observasi aktivitas siswa)

Rumusan Masalah	Sumber	Instrumen	Data yang Diperoleh	Pengolahan Data	Hasil Data
	siswa)				
Bagaimana hasil analisis uji kelayakan LKS model <i>C-R-E-A-T-E</i> untuk membangun kreativitas siswa pada Sel volta berbahan limbah kulit buah berdasarkan tinjauan TCOF?	Peneliti lain	TCOF	Hasil penilaian tinjauan TCOF	Pemberian skor kemudian dilakukan kategorisasi sesuai kriteria interpretasi skor	Perolehan skor tinjauan TCOF
Bagaimana kualitas karya kreatif yang telah dibuat oleh siswa?	Siswa SMA kelas XII	Lembar penilaian kualitas karya kreatif	Hasil penilaian kualitas karya kreatif	Pemberian skor kemudian dilakukan kategorisasi sesuai kriteria interpretasi skor	Perolehan skor kualitas karya kreatif
Bagaimana respon siswa terhadap LKS model <i>C-R-E-A-T-E</i> untuk membangun kreativitas siswa pada Sel volta untuk mengembangkan kreativitas siswa SMA kelas XII?	Siswa SMA kelas XII	Lembar respon siswa	Hasil respons siswa terhadap LKS	Pemberian skor kemudian dilakukan kategorisasi sesuai kriteria interpretasi skor	Perolehan skor respons siswa terhadap LKS

3.7 Teknik Pengolahan dan Analisis Data

3.7.1 Pengolahan Data dari Hasil Uji Kelayakan Internal

a. Kriteria Hasil Penialain

Instrumen uji kelayakan internal pembuatan sel volta berbahan limbah kulit buah yang diperoleh dari para ahli berupa centang/*checklist* dengan menggunakan skala Likert. Kriteria penilaian skor disajikan pada **Tabel 3.2.**

Tabel 3.2 Kriteria Hasil Validasi Instrumen

Kriteria	Bobot/Skor
Ya	1
Tidak	0

(Hariyadin, 2013)

b. Pengelolahan Skor

Tahapan pengelolahan skor hasil penilaian adalah sebagai berikut:

1) Menentukan skor maksimal

Skor maksimal = 4

2) Menentukan skor setiap responden sesuai dengan nomor item pertanyaan

3) Menjumlahkan skor responden

4) Menentukan persentase skor

$$\text{Persentase Skor} = \frac{\text{Jumlah skor setiap aspek}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

c. Pengkategorian Skor yang Diperoleh

Bertujuan untuk mengetahui kategori persentase skor dari hasil penilaian oleh dosen dan guru. Pengkategorian tersebut terdapat dalam **Tabel 3.3.**

Tabel 3.3 Interpretasi Skor Hasil Uji Kelayakan

Percentase Hasil (%)	Kategori
81 – 100	Sangat Baik
61 – 80	Baik