

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Briket Kulit Melinjo

3.1.1 Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari kulit melinjo, tepung tapioka sebagai binder, dan air. Sementara alat-alat yang digunakan meliputi cetakan briket (lempeng bulat dengan diameter 4 cm), ayakan tyler, *beaker glass*, termometer, pemberat, sendok, timbangan berat badan, timbangan *pocket*, *saw-mill*, pematik api, tungku, sendok, baskom, *stopwatch*, dan kompor listrik.

3.1.2 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor perlakuan yaitu konsentrasi tapioka sebagai binder dengan taraf 10; 20; 30; 40; dan 50% (w/w) serta variasi ukuran partikel pada pencetakan briket dengan taraf 1000-465; 250-125; dan 105-74 μm . Penelitian dilakukan dengan tiga kali ulangan analisis. Tata letak rancangan percobaan ditunjukkan oleh tabel 3.1

Tabel 3.1 Tata Letak Rancangan Percobaan

Konsentrasi Tapioka	Ulangan	Ukuran Partikel		
		B1	B2	B3
A1	U1	A1B1U1	A1B2U1	A1B3U1
	U2	A1B1U2	A1B2U2	A1B3U2
	U3	A1B1U3	A1B2U3	A1B3U3
A2	U1	A2B1U1	A2B2U1	A2B3U1
	U2	A2B1U2	A2B2U2	A2B3U2
	U3	A2B1U3	A2B2U3	A2B3U3
A3	U1	A3B1 U1	A3B2U1	A3B3U1
	U2	A3B1U2	A3B2U2	A3B3U2
	U3	A3B1U3	A3B2U3	A3B3U3
A4	U1	A4B1U1	A4B2U1	A4B3U1
	U2	A4B1U2	A4B2U2	A4B3U2
	U3	A4B1U3	A4B2U3	A4B3U3
A5	U1	A5B1U1	A5B2U1	A5B3U1
	U2	A5B1U2	A5B2U2	A5B3U2
	U3	A5B1U3	A5B2U3	A5B3U3

Keterangan:

A1 = konsentrasi tapioka 10% B1= ukuran partikel 1000-465 μm

A2 = konsentrasi tapioka 20% B2 = ukuran partikel 250-125 μm

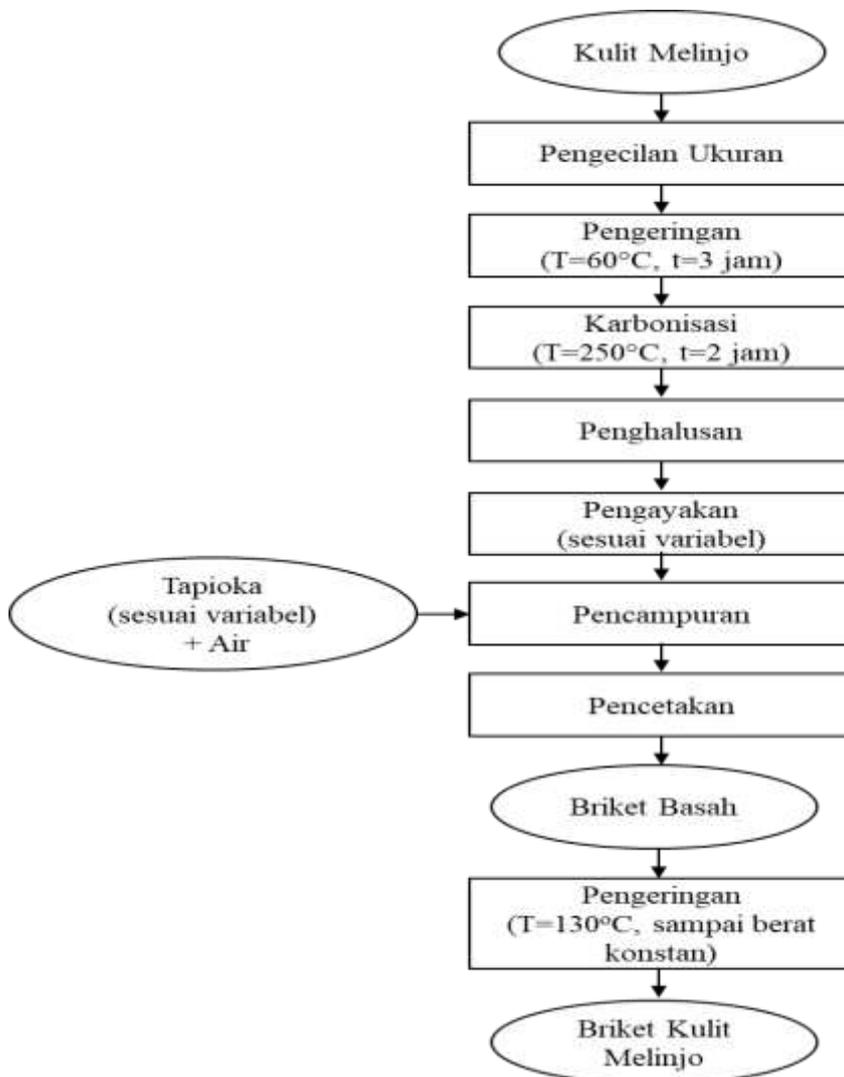
A3 = konsentrasi tapioka 30% B3 = ukuran partikel 105-74 μm

A4 = konsentrasi tapioka 40% U = ulangan ke 1, 2, 3,....

A5 = konsentrasi tapioka 50%

3.1.3 Prosedur Pembuatan Briket Kulit Melinjo

Prosedur pembuatan briket kulit melinjo ditunjukkan oleh gambar 3.1. Pembuatan briket dari kulit melinjo melewati beberapa tahapan diantaranya pengecilan ukuran, pengeringan, karbonisasi, penghalusan, penyaringan, pencetakan, dan pengeringan briket.



Gambar 3.1 Prosedur Pembuatan Briket Kulit Melinjo

1. Pengecilan Ukuran

Pengecilan ukuran kulit melinjo dilakukan dengan menggunakan pisau untuk mempercepat proses pengeringan. Pengecilan ukuran bisa berupa pengirisan ataupun pemotongan.

2. Pengeringan

Pengeringan dilakukan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 3 jam. Pengeringan dilakukan untuk mengurangi kadar air kulit melinjo hingga mencapai kadar air 10-15%. Dengan kadar air yang relatif rendah, akan mempermudah proses karbonisasi.

3. Karbonisasi

Karbonisasi adalah proses konversi kulit melinjo menjadi arang. Karbonisasi dilakukan menggunakan oven pada suhu 250°C selama 2 jam. Saat proses karbonisasi, hindari paparan udara karena bisa menyebabkan oksidasi yang bisa menimbulkan bara api dan membuat arang menjadi abu.

4. Penghalusan dan Pengayakan

Arang kulit melinjo kemudian dihaluskan menggunakan saw-mill sampai arang menjadi halus. Karbon halus kemudian diayak menggunakan ayakan tyler sesuai variabel ukuran partikel. Hasil ayakan dikelompokkan menjadi tiga kelompok ukuran partikel yaitu 1000-465; 250-125; dan 105-74 μm .

5. Pencampuran

Pencampuran dilakukan sesuai tata letak rancangan percobaan. Karbon akan ditambah dengan tapioka yang kemudian ditambah air panas sambil diaduk sampai adonan menjadi kalis. Air panas akan menyebabkan sifat gelatinisasi pada tapioka sehingga menyebabkan karakteristik seperti perekat.

6. Pencetakan

Pencetakan briket menggunakan cetakan lempeng bulat (diameter 4 cm), satu cetakan diisi dengan 15 gram adonan briket. Untuk mengompakan briket, dilakukan pengempaan dengan tekanan sebesar 14 N/cm².

7. Pengeringan

Setelah briket selesai dicetak, briket basah kemudian dikeringkan dengan oven pada suhu 130°C sampai didapat berat konstan.

3.1.4 Karakteristik Briket Kulit Melinjo

Analisis karakteristik biobriket kulit melinjo yang dilakukan adalah *Compressed Density* (CD), *Relaxed density* (RD), *relaxed ratio* (RR), *Presentage Mosture Content* (PMC), *Burning Rate* (BR), *Specific Fuel consumption* (SFC), *percentage of resistance index* (PWRI), dan *Presentage of Durability index* (PDI).

1. *Compressed Density* (CD)

Compressed density (CD) adalah kepadatan briket sesaat setelah briket dikeluarkan dari cetakan. Untuk menentukan CD, berat briket sesaat setelah dikeluarkan dari cetakan ditimbang dan dicatat, diameter dan tinggi briket juga dihitung menggunakan jangka sorong atau penggaris. Volume briket dihitung berdasarkan diameter dan tingginya. CD dihitung dengan rumus:

$$CD = Wc/Vc$$

Wc = berat basah briket (g)

Vc = volume briket basah (cm³)

2. *Relaxed Density* (RD)

Relaxed Density (RD) adalah kepadatan briket yang di dapatkan setelah briket kering sempurna dibawah sinar matahari. Semakin besar nilai RD menunjukkan semakin padat suatu briket kering. RD dihitung dengan rumus:

$$RD = Wr/Vr$$

Wr = berat kering briket (g)

Vr = volume briket kering (cm³)

3. *Relaxation Ratio* (RR)

Relaxed ratio (RR) adalah perbandingan *compressed density* (CD) dan *Relaved density* (RD). RR dihitung dengan rumus

$$RR = CD/RD$$

CD = *Compressed density*

RD = *Relaxed density*

4. *Presentage Mosture Content* (PMC)

Presentage Mosture Content (PMC) adalah presentasi kadar kelembaban briket. PMC dapat ditentukan dengan menimbang briket yang baru dikeluarkan dari cetakan (D). Briket kemudian dikeringkan hingga didapatkan berat konstan (E). PMC dihitung dengan rumus:

$$\text{PMC} = (D-E)/D \times 100$$

D = massa awal,

E = massa setelah berat konstan

5. *Burning Rate (BR)*

Burning rate (BR) adalah rata-rata masa briket yang habis terbakar. *Burning rate* dapat dihitung menggunakan rasio antara massa yang hilang selama pembakaran dengan waktu total yang digunakan. BR dihitung dengan rumus:

$$R = (Q1 - Q2)/T$$

Q1 = berat awal briket sebelum pembakaran

Q2 = berat akhir briket setelah pembakaran

T = waktu total pembakaran

6. *Specific Fuel Consumption (SFC)*

Specific fuel consumption (SFC) menunjukkan rasio masa briket yang terbakar dengan banyaknya air yang dididihkan. SFC dihitung dengan rumus:

$$\text{SFC} = (Q1 - Q2)/QW$$

Q1 = berat awal briket

Q2 = berat akhir briket

QW = volume air dididihkan

7. *Percentage Of Water Resistnace Index (PWRI)*

Percentage of water resistnace index (PWRI) PWRI adalah analisis yang menunjukkan persentase kadar air yang diserap oleh briket. Untuk melakukan analisis PWRI, sampel briket direndam dalam air dengan suhu 27°C selama 30 detik. PWRI dihitung dengan rumus:

$$\text{Precentage water adsorbed} = (\text{massa akhir} - \text{massa awal}) / \text{massa awal} \times 100$$

$$\text{PWRI} = 100\% - \text{Precentage water adsorbed}$$

8. *Presentage of Durability Index (PDI)*

Analisis PDI berguna untuk melihat ketahanan briket terhadap benturan. Analisis PDI ini penting untuk melihat kemampuan briket bertahan dari keruksakan selama transportasi dan penyimpanan. Untuk melakukan PDI test, briket ditimbang lalu dimasukkan ke dalam kantong plastik, Plastik berisi briket kemudian dijatuhkan dari ketinggian 2 m ke atas permukaan yang solid dan

diulangi selama tiga kali. Masa briket yang tidak hancur kemudian ditimbang kembali.

$$\text{PDI} = (\text{berat setelah dropping})/(\text{berat sebelum dropping}) \times 100$$

3.1.5 Analisis Data

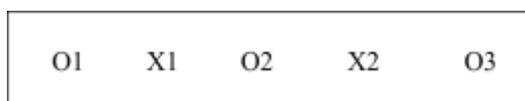
Untuk mengetahui signifikansi pengaruh konsentrasi tapioka dan ukuran partikel terhadap karakteristik briket kulit melinjo maka analisis data dilakukan dengan Analisis Sidik Ragam/*Analysis of Variance* (ANOVA) *two-factor with replecation* pada taraf nyata 5%. Analisis data menggunakan software microsoft excel 2013.

3.2 Pembelajaran Menggunakan Video dan E-Modul

3.2.1 Desain Penelitian

Desain penelitian proses pembelajaran menggunakan Eksperimental satu kelompok praperlakuan dan pascaperlakuan (*One-group pretest-posttest design*), yaitu desain penelitian yang terdapat *pretest* sebelum diberikan perlakuan, dan *posttest* setelah diberikan perlakuan (Hastjarjo, 2019). Dengan demikian, dapat diukur hasil belajar peserta didik dari aspek kognitif sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Desain penelitian terlihat pada gambar 3.2.

Gambar 3.2 Desain Penelitian



Keterangan:

O1 = *Pretest* (sebelum pemberian treatment)

O2 = *Posttest 1* (setelah pembelajaran dengan video)

O3 = *posttest 2* (setelah pembelajaran dengan e-modul)

X1 = *treatment 1* (pembelajaran dengan video pembelajaran)

X2 = *treatment 2* (pembelajaran dengan e-modul)

3.2.2 Partisipan

Berdasarkan pada tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui hasil belajar siswa, partisipan penelitian ini adalah peserta didik kelas XI ATPH SMK Negeri PPN Lembang yang sedang mengampu mata pelajaran Agribisnis Pengolahan Sayuran. Selain itu, validator ahli juga terlibat dalam penelitian ini untuk melakukan validasi media pembelajaran.

3.2.3 Populasi dan Sampel

Populasi terjangkau dari penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI jurusan Agribisnis Tanamana Pangan dan Hortikultura di SMK PPN Lembang. Kelas XI Jurusan ATPH di SMK PPN Lembang dibagi menjadi tiga kelas yaitu, XI ATPH 1 dengan jumlah siswa 31 orang, XI ATPH 2 dengan jumlah siswa 33 orang, dan XI ATPH 3 dengan jumlah siswa 34 orang. Sehingga jumlah keseluruhan populasi adalah 98 orang.

Teknik sampling yang digunakan adalah *probability sampling* dengan jenis *Simple random sampling*, dimana setiap unsur atau anggota populasi memiliki peluang atau kesempatan yang sama untuk dipilih menjadi sampel dan pengambilan sampel dari populasi dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata dalam populasi (Sugiyono, 2017). Penentuan ukuran sampel menggunakan slovin, sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

n = Ukuran sampel

N= Ukuran populasi

e = batas toleransi kesalahan

Berdasarkan rumus diatas, dengan tingkat kepercayaan yang diharapkan adalah 95% dan tingkat toleransi kesalahan 5%, maka, ukuran sampel dihitung sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2} = \frac{98}{1 + 98(0,05)^2} = \frac{98}{1,245} = 78,7 \rightarrow 79 \text{ orang}$$

Sehingga ukuran sampel yang diharapkan dari penelitian ini adalah 79 siswa kelas XI ATPH di SMK PPN Lembang. Akan tetapi, karena penelitian dilakukan secara online, dan siswa terkendala dengan penyediaan perangkat yang terkoneksi internet, siswa yang terkumpul menjadi responden penelitian hanya 29 siswa.

3.2.4 Instrumen penelitian

Instrumen penelitian berupa lembar validasi media pembelajaran dan instrumen penilaian kognitif. Lembar validasi media pembelajaran mencakup validasi media, bahasa, dan juga materi. Lembar validasi pada penelitian ini berbentuk *rating scale* 1-4 dengan kriteria seperti terlihat pada tabel 3.2. Validasi bertujuan untuk mengetahui kelayakan media dari segi isi, kebahasaan dan penyajian. Video

pembelajaran dan e-modul yang dibuat akan divalidasi sesuai lembar validasi media. Kisi-kisi lembar validasi media video ditunjukkan oleh tabel 3.3, kisi-kisi lembar validasi media e-modul ditunjukkan oleh tabel 3.4, kisi-kisi lembar validasi materi ditunjukkan oleh tabel 3.5, dan kisi-kisi lembar validasi bahasa ditunjukkan oleh tabel 3.6

Tabel 3.2 Kriteria *Rating Scale*

Skala Nilai	Kriteria
4	Sangat baik
3	Baik
2	Cukup
1	Kurang baik

Sumber: Arikunto (2010)

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Lembar Validasi Media Video Pembelajaran

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir
1	Suara dan Musik	Musik pengiring (background) yang digunakan pada video merupakan music instrumen	1
		Program video menggunakan penuturan informative (video over)	2
		Video menggunakan istilah yang umum dan bersifat intruksional	3
		Penggunaan kata-kata dalam video sesuai dengan pemahaman peserta didik	4
		Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif	5
		Penggunaan music sesuai dengan video yang disajikan	6
2.	Narasi	Narasi (alur cerita) dalam video dapat menjelaskan materi pembuatan briket kulit melinjo	7
		Narasi (alur cerita) sesuai dengan video yang ditampilkan	8
		Materi sesuai dengan tujuan pembelajaran yang sudah dirumuskan	9
3	Tampilan	Ukuran, jenis, dan warna huruf pada video proposional	10
		Keterpaduan warna antar komponen (tulisan atau caption, gambar, animasi dll) meningkatkan ketertarikan peserta didik terhadap materi yang disajikan	11
4	Penyajian Video	Durasi waktu video berkisar 5-20 menit	12

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir
		Video menyajikan materi yang abstrak dalam bentuk narasi	13
		Format sajian video yang ditampilkan menarik, menghibur, menantang, mencerdaskan dan merangsang peserta didik untuk berfikir	14

Sumber: Sambodo (2014)

Tabel 3.4 Kisi-Kisi Lembar Validasi Media E-Modul

No	Komponen	Nomor Butir
1	Cover	1
2	Daftar Isi	2
3	Glosarium	3
4	Kompetensi (KD dan IPK)	4
5	Motivasi / Apresiasi	5
6	Petunjuk Penggunaan	6
7	Tujuan	7
8	Uraian Materi	8
9	Rangkuman	9
10	Tugas	10
11	Latihan	11
12	Penilaian Diri	12
13	Evaluasi	13
14	Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran	14
15	Daftar Pustaka	15
16	Lampiran	16

Sumber: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah (2017)

Tabel 3.5 Kisi-Kisi Lembar Validasi Materi

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir
1	Kesesuaian Materi dengan SK dan KD	Kelengkapan dalam menyampaikan materi	1
		Keleluasaan dalam penjabaran materi	2
		Kedalaman materi yang disajikan	3
2	Keakuratan Materi	Keakuratan konsep dan definisi dalam materi	4
		Keakuratan fakta dan data yang disajikan dalam materi	5
		Keakuratan contoh dan kasus yang disajikan	6
		Keakuratan gambar, diagram dan ilustrasi pada materi	7

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir
		Keakuratan istilah yang sesuai dengan materi	8
3	Mendorong Keingintahuan	Mendorong rasa ingin tahu	9
		Meningkatkan belajar peserta didik	10
		Menciptakan kemampuan bertanya peserta didik	11

Sumber: BSNP (2008)

Tabel 3.6 Kisi-Kisi Lembar Validasi Bahasa

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir
1	Lugas	Ketepatan struktur kalimat untuk mewakili pesan dan informasi yang ingin disampaikan	1
		Keefektifan kalimat yang digunakan	2
		Kebakuan istilah yang digunakan sesuai dengan fungsi	3
2	Komunikatif	Memudahkan pemahaman terhadap pesan dan informasi	4
3	Dialogis dan interaktif	Mampu memotivasi peserta didik	5
		Mampu mendorong peserta didik untuk berpikir kritis	6
4	Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	Kesesuaian dengan perkembangan intelektual peserta didik	7
		Kesesuaian dengan tingkat emosional peserta didik	8
5	Kesesuaian dengan kaidah kebahasaan	Ketepatan tata bahasa yang digunakan	9
		Ketepatan ejaan yang digunakan	10
6	Penggunaan istilah, simbol atau ikon	Konsisten dalam penggunaan istilah	11
		Konsisten dalam penggunaan simbol atau ikon	12

Sumber: BSNP (2008)

Sementara instrumen penelitian penilaian kognitif berupa tes soal. Test dilakukan sebanyak tiga kali, yaitu *pretest*, *posttest after video*, *posttest after emodul*. *Pretest* digunakan untuk melihat pengetahuan awal siswa sebelum dilakukan pembelajaran. *Posttest after video* digunakan untuk melihat pengetahuan siswa setelah pembelajaran menggunakan video, dan *posttest after e-modul* digunakan untuk mengukur pengetahuan siswa setelah pembelajaran dengan e-modul. Tipe soal yang digunakan dalam tes ini adalah soal pernyataan benar salah sebanyak 10 butir soal. Soal terlihat pada tabel 3.7

Tabel 3.7 Butir Soal Tes Kognitif

No	Soal
1.	Berdasarkan bahan bakunya, Briket dibagi menjadi briket batubara, briket bio-batubara, dan biobrike
2.	Briket merupakan bahan bakar untuk memulai dan mempertahankan api. Briket batu bara berperan sebagai biofuel karena dapat digunakan berulang kali sebagai bahan bakar
3.	Briket dibuat dengan mencampurkan bahan baku yang sudah dikarbonisasi dengan bahan perekat. Karbonisasi adalah proses mengkonversi bahan organik menjadi arang
4.	Briket dibuat dengan mencampurkan bahan baku yang sudah dikarbonisasi dengan bahan perekat. Tujuan bahan perekat pada briket untuk menarik air dan membentuk tekstur padat dengan mengikat dua substrat
5.	Bahan baku karbon untuk briket didapat dari proses karbonisasi dari limbah agroindustri. Kemudian, briket dibuat dengan mencampurkan bahan baku yang sudah dikarbonisasi dengan bahan perekat. Semakin kecil ukuran bahan baku yang sudah dikarbonisasi akan mengakibatkan semakin tinggi densitas briket sehingga briket semakin kuat
6.	Salah satu parameter dalam briket adalah Density (massa jenis) briket. Density adalah perbandingan antara massa briket dengan volumenya. Massa jenis briket dipengaruhi oleh bentuk dan volumenya
7.	Salah satu parameter dalam briket adalah <i>Burning Rate</i> (BR). BR adalah rata-rata masa briket yang habis terbakar. Semakin baik suatu briket semakin rendah nilai <i>Burning Rate</i>
8.	Salah satu parameter dalam briket adalah <i>Burning Rate</i> (BR). BR adalah rata-rata masa briket yang habis terbakar. Semakin kecil ukuran partikel, nilai BR semakin turun
9.	Salah satu parameter dalam briket adalah Percentage of water resistance index (PWRI). PWRI adalah analisis yang menunjukkan persentase air yang diserap oleh briket. Briket yang baik adalah briket yang memiliki nilai PWRI yang tinggi
10	Salah satu parameter dalam briket adalah specific fuel consumption (SFC), dimana SFC adalah jumlah pemakaian briket yang dikonsumsi untuk menghasilkan energi. Semakin tinggi SFC akan menghasilkan semakin baik kualitas briket (lebih hemat)

3.2.5 Tahapan Pembelajaran

Sebelum melaksanakan proses pembelajaran, dilakukan pengumpulan data siswa berupa usia, IQ level dan nilai rapor beberapa mata pelajaran (matematika, biologi, alat mesin pertanian, dan dasar budidaya) sebagai informasi kondisi awal siswa. Pengumpulan data dilakukan dengan platform google form. Apabila ada siswa yang belum mengetahui IQ levelnya, maka siswa dipersilahkan melakukan test IQ gratis secara online pada link <https://www.tes-iq.com>.

Pembelajaran dilakukan dalam dua sesi; setiap sesi dilaksanakan dalam satu kali pertemuan pembelajaran. Sesi pertama adalah belajar menggunakan video. Video tersebut menjelaskan tentang proses pembuatan dan karakteristik briket kulit melinjo. Sebelum digunakan dalam pembelajaran, video akan di validasi kelayakannya oleh validator. Video yang telah divalidasi diunggah ke Google Drive dalam format mp4 yang dapat diakses pada link <https://bit.ly/videobriketkulitmelinjo> .

Untuk mengetahui tingkat pengetahuan awal siswa mengenai briket, maka dilakukan *pretest*. Selain itu, dilakukan evaluasi pembelajaran sesi pertama berupa *posttest after video* untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah pembelajaran menggunakan video.

Sesi pembelajaran kedua merupakan pembelajarn menggunakan e-modul briket kulit melinjo. E-modul dibuat berdasarkan hasil *posttest after video* untuk memperbaiki kesalahan konsepsi dan diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Sebelum digunakan dalam pembelajaran, e-modul akan di validasi kelayakannya oleh validator. Pembuatan e-modul menggunakan platform flipbook maker, e-modul dapat diakses pada link <https://bit.ly/emodulbriketkulitmelinjo2> .

Evaluasi pembelajaran sesi kedua dilakukan dengan menggunakan *posttest after e-module*. Evaluasi dilakukan untuk mengetahui tingkat pengetahuan siswa setelah pembelajaran menggunakan e-modul. Soal *pretest* dan *posttest* terdiri dari 10 soal benar dan salah mengenai briket kulit melinjo dengan menggunakan media google form.

3.2.6 Analisis Data

1. Validasi Media

Data yang diolah berupa hasil lembar validasi media. Setelah penilaian dilakukan, data kemudian diolah untuk menginterpretasikan hasil penilaian kelayakan media seperti terlihat pada tabel 3.8. Pengolahan data hasil validasi media dihitung dengan rumus:

$$\text{Presentase (\%)} : \frac{\sum \text{skor perolehan}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Tabel 3.8 Interpretasi Kelayakan Media

Persentase (%)	Interpretasi
75 – 100	Sangat Layak
50 – 74,99	Layak
25 – 49,99	Tidak Layak
1 – 24,99	Sangat Tidak Layak

Sumber: Sugiyono (2008)

2. Demografis siswa

Data awal siswa berupa usia, level IQ, dan rata-rata nilai rapot akan diolah untuk menunjukkan kondisi demografis siswa. Level IQ siswa akan dikelompokkan berdasarkan pengelompokan IQ skala David Wechsler yang terlihat pada tabel 3.9.

Tabel 3.9 Pengelompokan IQ Berdasarkan Skala David Wechsler

IQ	Kategori
≥ 130	Sangat Superior
120-129	Superior
110-119	Diatas rata-rata
90-109	Rata-rata
80-89	Dibawah rata-rata
70-79	Lambat belajar
≤ 69	Keterbelakangan Mental

Sumber: Suryani, Labellapansa, Shiddiqie, dan Hidayat (2019)

Sementara nilai rapor pada beberapa mata pelajaran akan dirata-ratakan sehingga bisa menunjukkan posisi peserta didik dalam tingkat penguasaan kompetensi pengetahuan yang bisa mendukung peserta didik dalam pemahaman materi briket kulit melinjo. Pengelompokan nilai rata-rata sesuai pada kategori penguasaan materi yang ditunjukkan oleh tabel 3.10.

Tabel 3.10 Kategori Penguasaan Kompetensi

Nilai	Keterangan
0-64	Belum Kompeten
65-69	Cukup Kompeten
70-84	Kompeten
85-100	Sangat Kompeten

Sumber : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (2018)

3. Uji Normalized Gain

Analisis data normalized gain digunakan untuk mengetahui terdapat atau tidaknya peningkatan nilai hasil belajar pada *pretest*, *posttest after video*, dan

posttest after e-modul. Skala nilai yang digunakan pada data N-Gain terdapat pada tabel 3.11. N-gain dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$N - Gain = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor post test}}$$

Tabel 3.11 Skala Kriteria N-Gain

Skor N-Gain	Kriteria N-Gain
N- Gain > 0,70	Tinggi
0,30 < N-Gain ≤ 0,70	Sedang
N-Gain ≤ 0,30	Rendah

Sumber: Solihudin (2018)

4. Uji Normalitas

Uji normalitas ini dilakukan untuk mengetahui apakah data yang dihasilkan berdistribusi normal atau tidak Uji normalitas digunakan dengan menggunakan program SPSS dengan uji nilai Shapiro Wilk. Kriteria yang digunakan adalah apabila hasil perhitungan pada uji Shapiro Wilk dengan nilai Sig lebih besar dari 0,05 maka data terdistribusi normal.

5. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah seluruh data yang terkumpul dari siswa sebagai objek penelitian memiliki varians yang sama atau tidak. Uji homogenitas dilakukan menggunakan program dengan uji levene statistic. Kriteria yang digunakan adalah apabila hasil perhitungan pada uji levene statistic dengan nilai signifikan lebih besar dari 0,05 maka data memiliki varians homogen.

6. Uji Paired T-test

Data hasil belajar siswa pada *pretest*, *posttest after* video, dan *posttest after* e-modul diolah menggunakan Uji Paired T-test. Uji paired T-test bertujuan untuk uji beda atau uji komparatif dengan membandingkan rata-rata nilai dua kelompok yang berpasangan (data berasal dari subjek yang sama) (Hidayat, 2012). Syarat dari uji paired T-test adalah data harus berdistribusi normal dan homogen. Apabila hasil perhitungan uji paired T-test dengan nilai Sig (sig 2-tailed) lebih besar dari 0,05 maka terdapat perbedaan signifikan antara rata-rata nilai siswa pada setiap test.