

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk jenis penelitian kombinasi *mixed methode and design* dengan strategi eksploratori sekuensial yaitu metode penelitian yang mengkombinasikan atau menggabungkan antara metode kuantitatif dengan metode kualitatif untuk digunakan secara bersama-sama dalam suatu kegiatan penelitian, sehingga diperoleh data yang lebih komprehensif, valid, dan obyektif.⁵⁷ penelitian ini pada tahap pertama mengumpulkan dan menganalisis data kualitatif yaitu analisis kurikulum, mengevaluasi sumber belajar hingga membuat bahan ajar yang akan divalidasi oleh validator, dimana akan didapatkan data kuantitatif untuk menjawab rumusan masalah apakah proses dan hasil penelitian potensi biobriket dari biji salak dapat dijadikan sebagai bahan ajar kimia di Sekolah Menengah Atas.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Sultan Syarif Kasim Riau, Laboraturium Pendidikan Kimia Universitas Sultan Syarif Kasim Riau, Laboratorium Konversi Energi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Riau. Dimulai Maret 2017 hingga Mei 2017.

⁵⁷Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan: Kualitatif, Kuantitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2011), hlm. 404.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

C Prosedur Penelitian

1. Analisis Kebutuhan Bahan Ajar

Analisis kebutuhan bahan ajar merupakan proses awal yang dilakukan untuk menyusun bahan ajar dan di dalamnya terdiri dari tiga tahapan yang harus dilakukan secara berurutan dan utuh. Dimana langkah-langkahnya adalah.⁵⁸

a. Analisis Kurikulum

Dalam analisis kurikulum langkah *pertama* yang harus dilakukan memperhatikan standar kompetensi yang menggambarkan penguasaan sikap, pengetahuan dan keterampilan yang diharapkan akan dicapai. *Kedua*, Kompetensi dasar yang harus dimiliki peserta didik sebagai rujukan untuk menyusun indikator kompetensi. *Ketiga*, menganalisis indikator ketercapaian hasil belajar. *Keempat*, menganalisis materi pokok untuk menjadi acuan penyusunan bahan ajar. *Kelima*, Pengalaman belajar yang di didesain pendidik agar peserta didik dapat menguasai kompetensi yang telah ditentukan. Untuk memudahkan proses analisis diperlukan matriks analisis kurikulum seperti dibawah ini

Tabel. III.1 Format Analisis Kurikulum

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pengalaman Belajar	Jenis Bahan Ajar
------------------	-----------	--------------	--------------------	------------------

⁵⁸Prastowo, *Op.Cit.* hlm. 50-61.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Penelitian Laboratorium

a. Pesiapan Sampel

Biji salak diambil dari pedagang salak yang ada yang di Kubang lalu dicuci bersih dengan air kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari.⁶

b. Pembuatan Arang Biji Salak

Pembuatan arang biji salak dilakukan dengan proses karbonisasi menggunakan drum dan kaleng besi. Penyalaan awal dapat dilakukan dengan menggunakan minyak. Selanjutnya, setelah api menyala cukup besar, dapat dimasukkan biji salak kering yang sebelumnya sudah dimasukkan ke dalam kaleng besi kemudian dimasukkan kaleng besi berisi sampel ke dalam drum dan dibakar. Selanjutnya drum dikubur sedikit demi sedikit di dalam tanah, untuk pemanasan yang merata pada proses karbonisasi. Bila karbonisasi sudah selesai, ditandai dengan tidak adanya asap yang keluar dari bibir kaleng besi. Sampel yang telah selesai akan menghasilkan arang biji salak.⁵⁹

c. Penghalusan Arang Biji Salak

Siapkan penumbuk berupa mortar, kemudian arang yang tersedia ditumbuk halus hingga menjadi serbuk arang. Tahap penghalusan selanjutnya dilakukan dengan grinder selama 1 jam. Selanjutnya diayak guna mendapatkan ukuran 60 mesh sesuai dengan SNI 01-6235-2000.

⁵⁹Sri Novita Yanda, *Op.Cit.* hlm. 31.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

d. Pencetakan Biobriket

Agar bubuk arang dapat dijadikan biobriket yang utuh dan kuat maka bubuk arang harus dicampur dengan perekat tapioka. Perekat dibuat dengan mencampurkan bahan yang divariasikan terhadap air (membedakan

perlakuan). Langkah awal pembuatan perekat adalah dengan merebus air di kompor. Sementara itu mengaduk bubuk arang dan tepung tapioka rata. Lalu bubuk yang telah tercampur dimasukkan ke dalam wadah, dan masukkan air yang telah panas ke dalamnya sebanyak 400 ml. lalu, diaduk rata. Adonan selanjutnya menjadi mudah mengeras dapat segera dicetak.⁶⁰ Beri label terhadap perbedaan variasi sampel tersebut menjadi sampel BS4%, BS8%, BS12%. Adonan yang telah selesai kemudian dicetak. Kemudian lakukan pengepresan. Selanjutnya biobriket dikeluarkan dari tempat cetakan.

e. Pengeringan Biobriket

Pengeringan biobriket dapat dilakukan dengan menjemur biobriket di bawah sinar matahari selama \pm 2 hari lalu, di oven dengan suhu 80°C selama 10 jam.⁶¹ Agar biobriket benar-benar kering.

f. Pengujian Kualitas Biobriket

Setelah biobriket biji salak selesai dicetak dan dikeringkan, selanjutnya dilakukan pengujian kualitas biobriket terhadap uji analisis ultimat dan analisis proksimat.

⁶⁰*Ibid*, hlm. 32-33.

⁶¹Muhammad Arif Karim, Eka Ariyanto dan Agung Firmansyah, *Op.Cit.* hlm. 2.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Analisis Proses dan Hasil Penelitian Sebagai Bahan Ajar

a. Analisis Proses Penelitian

Identifikasi proses penelitian berupa pengetahuan fakta, konsep dan prinsip. Identifikasi ini didapat dari hasil penelitian.

b. Analisis Produk Penelitian

Analisis produk penelitian dilakukan dengan mengkaji data yang diperoleh untuk diungkapkan fakta, konsep dan prinsipnya.

4. Analisis Evaluasi Sumber Belajar

Analisis terhadap ketersediaan sumber belajar dilakukan berdasarkan tiga analisis. *Pertama*, Ketersediaan. Kriteria ketersediaan ada atau tidaknya sumber belajar di sekitar kita. Hal yang perlu dipertimbangkan adalah kepraktisan, dan ekonomis. *Kedua*, Kesesuaian. Kriteria kesesuaian meliputi apakah sumber belajar itu sesuai atau tidak dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. *Ketiga*, Kemudahan. Kriteria ini meliputi mudah atau tidaknya sumber belajar itu disediakan atau digunakan.

5. Memilih dan Menentukan Bahan Ajar

Langkah yang dilakukan dalam memilih dan menentukan bahan ajar yaitu mengidentifikasi aspek-aspek standar kompetensi, jenis materi bahan ajar, dan memilih bahan ajar yang relevan atau sesuai.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

6. Membuat Bahan Ajar

Menurut buku pedoman umum pengembangan bahan ajar, dalam pembuatan poster ada beberapa hal yang perlu dilakukan yaitu,⁶²

- a. Judul diturunkan dari kompetensi dasar atau materi pokok sesuai besar kecilnya materi.
- b. Kompetensi dasar/materi pokok yang akan dicapai, diturunkan dari kurikulum yang berlaku
- c. Informasi pendukung dijelaskan secara jelas, padat, menarik memperhatikan penyajian kalimat yang disesuaikan dengan usia dan pengalaman pembacanya. Untuk siswa SMA upayakan untuk membuat kalimat yang tidak terlalu panjang, maksimal 25 kata per kalimat dan dalam satu paragraf 3-7 kalimat.
- d. Tugas-tugas dapat berupa tugas membaca buku tertentu yang terkait dengan materi belajar dan membuat resumennya. Tugas dapat diberikan secara individu atau kelompok dan ditulis dalam kertas lain.
- e. Menggunakan berbagai sumber belajar yang dapat memperkaya materi misalnya buku, majalah, internet dan jurnal hasil penelitian.

7. Validasi Bahan Ajar

Untuk menganalisis kesesuaian bahan ajar poster dengan proses dan hasil penelitian potensi biobriket dari limbah biji salak sebagai bahan ajar

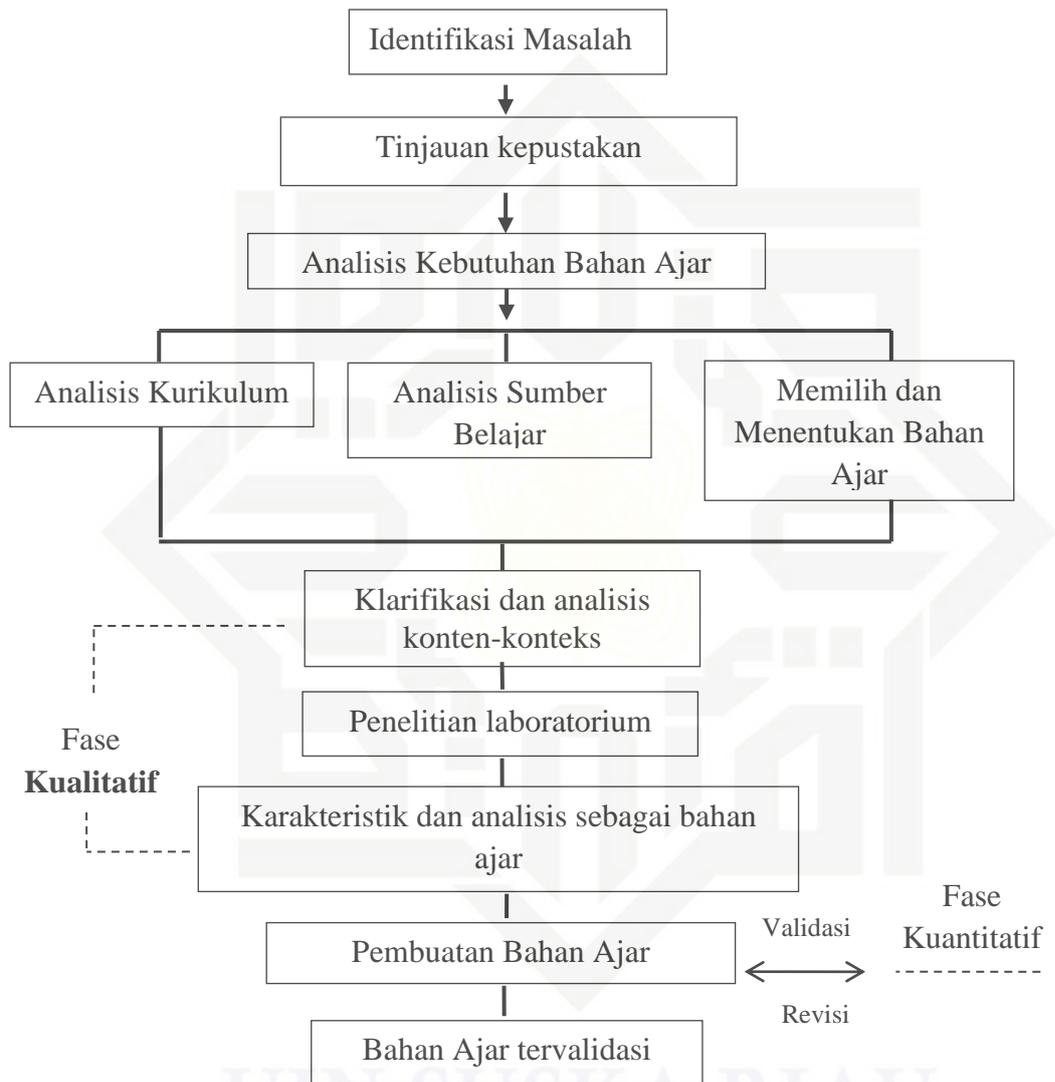
⁶²*Ibid*, hlm. 104-105.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

kimia pada materi minyak bumi dilakukan validasi berdasarkan angket penilaian poster oleh validator.

D. Rancangan dan Desain Penelitian



Gambar III.1 Rancangan dan Desain Penelitian

E. Teknik Pengumpulan Data

1. Data kualitatif

Data kualitatif diperoleh dengan cara mengumpulkan data yang diperlukan terkait proses analisis bahan ajar, yakni dengan mengumpulkan

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

silabus pembelajaran kurikulum 2013 kelas XI, yang di dalamnya terdapat data berupa Kompetensi Inti (KI), kompetensi dasar (KD), materi pokok serta indikator yang diperlukan untuk menganalisis bahan ajar dari data proses dan hasil penelitian laboratorium yang telah dilakukan.⁶³

2. Data kuantitatif

Data kuantitatif diperoleh dari penyebaran angket yang dilakukan untuk memperoleh data tentang validitas bahan ajar. Angket untuk validitas bahan ajar disebarakan kepada 1 orang validator ahli dari dosen.

Tabel III. 2 Kriteria Validasi Bahan Ajar

Aspek yang Diteliti	Teknik Pengumpulan Data Instrumen
Validasi Bahan ajar	Penyebaran angket dan diskusi dengan ahli materi Lembar Angket
Kesesuaian dengan materi pembelajaran	
Kebahasaan	
Sajian	
Kegrafisan	

F. Teknik Analisis Data

1. Data kualitatif

Analisis bahan ajar dilakukan berdasarkan analisis kebutuhan, yang meliputi tiga tahapan, yaitu analisis kurikulum, analisis sumber belajar dan menetapkan jenis dan bentuk bahan ajar. Langkah analisis dilakukan dengan menganalisis kurikulum sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar yang berlaku sesuai dengan kurikulum 2013, kemudian menganalisis sumber belajar berdasarkan kriteria ketersediaan, kesesuaian

⁶³*Ibid*, hlm. 57.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

serta kemudahannya untuk selanjutnya dipilih jenis dan bentuk bahan ajar yang dinilai berpotensi untuk dijadikan bahan ajar kimia pada materi minyak bumi.

2. Data kuantitatif

a. Penelitian Laboratorium

Data yang di dapat dari hasil penelitian di laboratorium kemudian di analisis menggunakan teknik analisis diskriptif yang guna untuk mengetahui serta menggambarkan bagaimana kualitas biobriket dari limbah biji salak berdasarkan uji kadar air, kadar abu, nilai kalor, dan lama pembakaran.

1). Kadar Air

Penetapan kadar air dilakukan berdasarkan SNI 06-3730-1995. Kadar air sampel ditentukan dengan metode oven pada suhu 105°C sampai beratnya konstan. Penentuan kadar air dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan (triplo). Kadar air bahan dapat dihitung dengan rumus,

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{X - Y_{(\text{rata-rata})}}{Z} \times 100 \%$$

dengan

X = berat cawan + sampel sebelum dioven (g)

Y = berat cawan + sampel setelah dioven (g)

Z = berat sampel (g)

2). Kadar Abu

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Penentuan kadar abu dilakukan berdasarkan SNI 06-3730-1995. Dengan cara sampel sebanyak 1 gram dimasukkan ke dalam *Furnace* dengan suhu 850°C selama 4 jam sampai sampel menjadi abu. Penentuan kadar abu dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan (triplo). Kadar abu dapat dihitung dengan menggunakan rumus

$$\% \text{ Kadar Abu} = \frac{X - Y}{Z} \times 100\%$$

dengan:

X = berat cawan + abu (g)

Y = berat cawan (g)

Z = berat sampel (g)

3). Nilai Kalor

Kalor merupakan suatu kuantitas atau jumlah panas baik yang diserap maupun dilepaskan oleh suatu benda. Perhitungan nilai kalor dilakukan dengan Bomb Calorimeter PA C200. Nilai kalor dapat dihitung dengan rumus

$$Q_w = \frac{(\varepsilon \times \theta) - Q_{\text{ign}} - Q_{\text{fuse}}}{M_f}$$

dengan

Q_w = Nilai Kalor

ε = 10.708, 782 J/K

θ = *Corrected Temperature* Digital Bomb Calorimeter (K)

Q_{ign} = Nilai Kalor *Wire*

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned}
 &= M_w \times q_w \\
 &= 0.005 \text{ g} \times 1402,2 \text{ J/g} \\
 &= 7.011 \text{ J}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{fuse}} &= M_c \times q_c \\
 &= 0.010 \text{ g} \times 17496.6 \text{ J/g} \\
 &= 174.966 \text{ J}
 \end{aligned}$$

$$M_f = \text{Massa Fuel}$$

$$\text{Joule} = 4.2 \text{ Kalori}$$

4). Uji Pembakaran Biobriket

Hubungan Komposisi Biobriket biji alak terhadap lama pembakaran pengujian lama nyala api dilakukan dengan cara biobriket dibakar seperti pembakaran terhadap arang. Pencatatan waktu dimulai ketika biobriket menyala hingga biobriket habis atau telah menjadi abu. Pengukuran ini waktu menggunakan *stopwatch*. Pengujian juga dilakukan untuk mendidihkan 1 L air terhadap delapan buah biobriket.

b. Analisis Validasi Bahan Ajar

Untuk menganalisis hasil validasi bahan ajar dilakukan berdasarkan instrumen penelitian berupa angket yang diberikan kepada validator ahli dengan menggunakan *rating scale* dengan langkah-langkah.⁶⁴

⁶⁴Vivi Lestari, *Desain Modul Penuntun Praktikum Kimia Sekolah Menengah Atas Negeri Kelas XI Semester II pada Materi Asam Basa Hidrolisis Garam dan Koloid Berbasis Pendekatan Saintifik*, (Pekanbaru: Jurnal UIN SUSKA Riau, 2015), hlm. 43.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- 1). Memberikan skor untuk setiap item dengan memberikan skor 5 (sangat valid), 4 (valid), 3 (cukup valid), 2 (kurang valid), dan 1 (tidak valid).
- 2).Menjumlahkan skor total untuk seluruh indikator dan pemberian nilai kesesuaian dengan cara:

$$\text{Persentase Kevalidan} : \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal ideal}} \times 100 \%$$

Data yang telah dipersentasekan kemudian direkapitulasi dan diberi kriteria sebagai berikut:

- (a). 81% - 100% dikategorikan sangat valid
- (b). 61% - 80% dikategorikan valid
- (c). 41% - 60% dikategorikan cukup valid
- (d). 21%- 40% dikategorikan valid
- (e). 0% - 20% dikategorikan sangat kurang valid⁶⁵

⁶⁵Riduwan, *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2011), hlm. 13.