

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode deskriptif. Penelitian yang dilakukan memuat aspek kualitatif juga kuantitatif. Menurut Syaodih (2011) dalam Nurfebriyani (2013), penelitian deskriptif adalah suatu bentuk penelitian yang paling dasar, ditujukan untuk mendeskripsikan atau menggambarkan fenomena-fenomena yang ada, baik fenomena yang bersifat alamiah ataupun rekayasa manusia. Penelitian deskriptif tidak memberikan perlakuan, manipulasi atau perubahan pada variabel-variabel bebas, tetapi menggambarkan suatu kondisi apa adanya.

Penelitian ini mengadopsi model rekonstruksi pendidikan (*educational reconstruction*). Model penelitian ini bertujuan untuk memberikan wawasan yang lebih mendalam mengenai pendidikan sains yang bersifat antardisiplin (Duit, 2007). Model ini memiliki tiga komponen, diantaranya: 1) analisis struktur konten, 2) penelitian pada proses pembelajaran, dan 3) pengembangan dan evaluasi terhadap desain pembelajaran. Penelitian ini dibatasi hanya pada komponen 1 (proses klarifikasi materi subjek) dan 2 (perspektif siswa dan tanggapan guru).

Untuk menjangkau prakonsepsi siswa, dilakukan wawancara terhadap siswa kelas XII SMA, di SMA PGII 1, Kota Bandung. Adapun jumlah siswa yang diwawancara adalah 15 orang, yang terdiri dari 7 orang siswa laki-laki dan 8 orang siswa perempuan. Siswa dipilih dengan cara *purposive sampling*, yaitu sampel dipilih berdasarkan kebutuhan dan sampel dianggap representatif.

Sekolah ini dipilih karena sekolah ini mendukung inovasi pengembangan bahan ajar dan juga ingin agar siswanya lebih “melek” sains. Hal ini sesuai dengan visi sekolah yaitu, “Bersama membentuk generasi IDOLA (Imannya mantap serta ibadahnya ikhlas, Dirinya unik, Otaknya cerdas, memiliki *Life skill*, dan Akhlaknya karimah. Diharapkan jika literasi sains siswa tercapai, maka siswa menjadi lebih cerdas dan *life skill*-nya pun meningkat.

1. Prosedur penelitian

a. Klarifikasi materi subjek

Pada tahap ini, dilakukan analisis struktur dari konteks yang dipilih, yaitu grafena dan teknologi nano. Pemilihan konteks ini berdasarkan pada pesatnya perkembangan dan semakin besarnya peran masyarakat dalam bidang nanosains dan teknologi nano.

Langkah pertama adalah telaah literatur. Telaah literatur ini meliputi tiga hal, diantaranya: 1) telaah mengenai standar isi dari materi pembelajaran yang akan dikaitkan dengan konteks nanoteknologi (materi ikatan kimia), 2) telaah kepustakaan mengenai literasi sains, terutama dimensi literasi sains, dan 3) telaah mengenai sains dan nanoteknologi.

Kemudian dilakukan analisis wacana. Analisis wacana dilakukan melalui pengumpulan bahan dari berbagai sumber, seperti buku teks, artikel-artikel ilmiah, internet, dan sebagainya, untuk selanjutnya disusun dari teks aslinya, kemudian dihaluskan sehingga menjadi teks keluaran dari bahan ajar yang dikonstruksi. Dalam model rekonstruksi pendidikan, proses ini disebut proses “elementarisasi”. Proses elementarisasi ini merekonstruksi struktur konten secara

keilmuan menjadi struktur konten untuk pengajaran. Inilah inti dari “rekonstruksi pendidikan” (Duit, 2007).

Proses elementarisasi konten ini sangat terkait dengan pengembangan bahan ajar dari teks aslinya dalam buku teks atau sumber lainnya. Cara pengembangan bahan ajar dilakukan melalui analisis wacana. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat sebagai berikut:

- Analisis wacana

Analisis wacana dilakukan dengan mengumpulkan teks-teks mengenai topik grafena dan nanoteknologi dari berbagai macam sumber, seperti buku teks, artikel-artikel ilmiah, internet, dsb. Teks-teks dari sumber aslinya disusun sedemikian rupa agar alurnya sesuai dengan pendekatan deduktif. Setelah disusun alurnya, teks asli tersebut diterjemahkan (jika teks aslinya berbahasa asing), kemudian diperhalus sehingga menghasilkan teks keluaran yang diharapkan lebih mudah dipahami siswa dan sesuai dengan tingkat kognitif dan indikator pembelajaran. Proses penghalusan ini dapat berupa penyederhanaan istilah, tata ulang kalimat atau paragraf, penambahan atau penghilangan kata, dsb.

- Penyusunan struktur makro dan mikro

Dari teks dasar dilakukan analisis untuk menurunkan proposisi mikro dan proposisi makro. Proposisi mikro langsung dibentuk dari teks dasar. Proposisi ini memiliki tingkat abstraksi paling rendah. Dari proposisi mikro ini ditarik proposisi yang lebih makro. Beberapa proposisi makro dapat menghasilkan proposisi lebih makro lagi yang disebut dengan proposisi utama. Proposisi makro dapat diturunkan berkali-kali sesuai dengan tingkat abstraksi yang

diinginkan. Semakin tinggi proposisi makronya semakin tinggi tingkat abstraksinya. Dalam penelitian ini dilakukan tiga kali penurunan, yakni untuk pembentukan Makro 1, Makro 2, dan Makro 3.

- Setelah itu, disusun *lesson sequence map* untuk topik grafena dan nanoteknologi. *Lesson sequence map* ini dibuat dengan menggunakan pendekatan STL (*Scientific and Technology Literacy*).
- Buku ajar
Teks-teks hasil penghalusan divalidasi oleh para ahli, kemudian direvisi sesuai dengan masukan dari para ahli. Setelah itu hasil validasi direkapitulasi dan dianalisis. Setelah direvisi, teks hasil penghalusan tersebut digabung menjadi buku ajar dengan judul “Grafena dan Nanoteknologi”. Buku ajar ini kemudian divalidasi oleh para ahli, kemudian direvisi sesuai dengan masukan dari para ahli. Validasi terhadap buku ajar didasarkan pada tiga komponen, diantaranya: 1) kesesuaian menurut pandangan ahli materi subjek, 2) kesesuaian dengan tingkat kognitif siswa, dan 3) kesesuaian terhadap standar pendidikan nasional/indikator pembelajaran (SK/KD).

b. Tahap pelaksanaan

Penelitian dilaksanakan dengan tahapan sebagai berikut:

- 1) Mewawancarai siswa kelas XII IPA sebanyak 15 orang untuk menjangkau prakonsepsi serta untuk mengetahui sikap dan minat siswa terhadap sains dan nanoteknologi.

Retzy Noer Azizah, 2014

Pengembangan Bahan Ajar Yang Bermuatan Teknologi Nano untuk Mencapai Literasi Sains Siswa Melalui Pendekatan Model Rekonstruksi Pendidikan

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

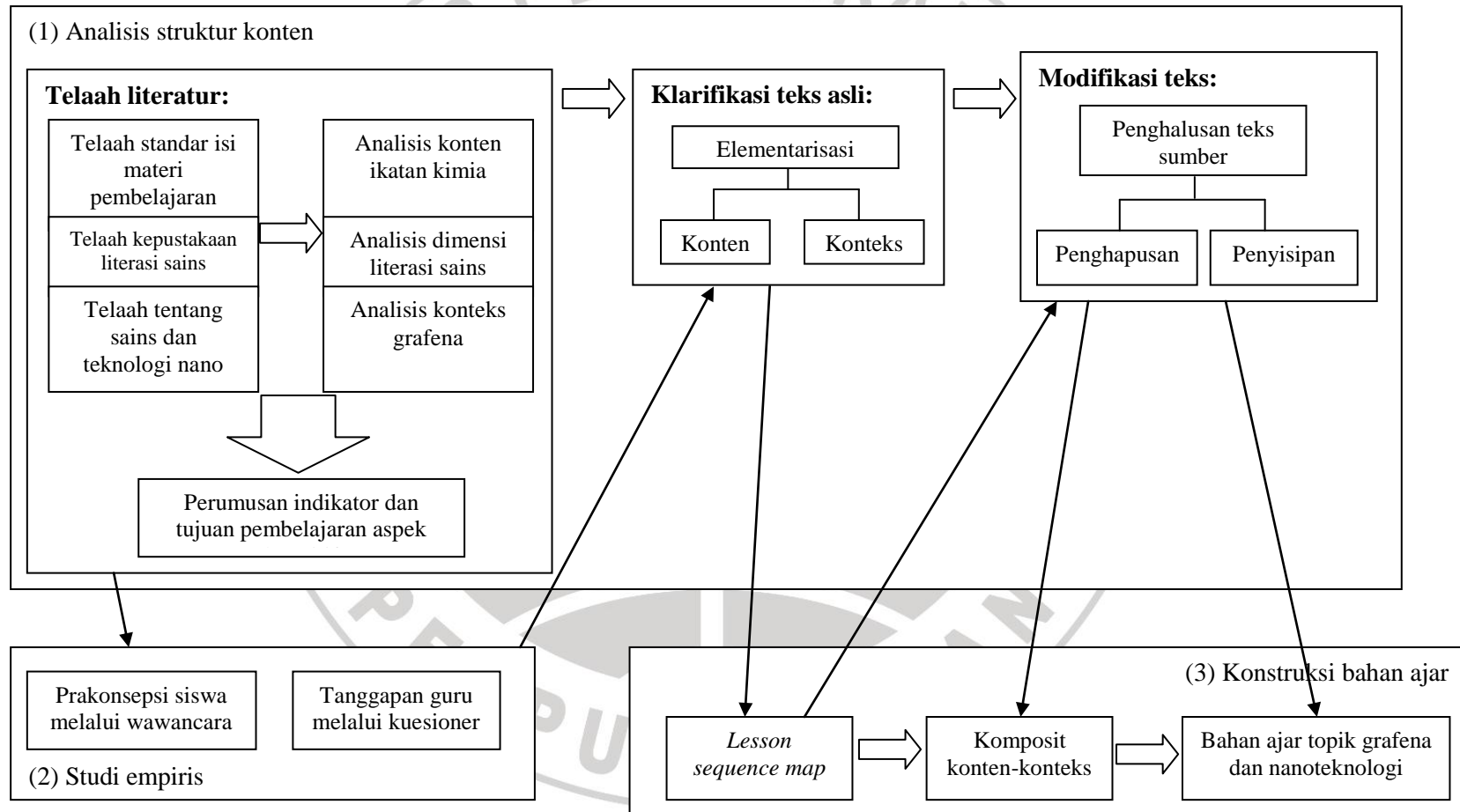
- 2) Menyebarkan kuesioner secara *online* kepada guru Kimia SMA mengenai konsep nanosains dan nanoteknologi di sekolah.
- 3) Mengembangkan dan menyusun buku ajar hasil konstruksi.

c. Tahap Penyelesaian

Pada tahap penyelesaian, dilakukan beberapa tahap yaitu:

- 1) Pengumpulan data hasil penelitian.
- 2) Pengolahan data hasil penelitian.
- 3) Analisis data hasil penelitian.
- 4) Penyimpulan hasil penelitian.
- 5) Penulisan laporan hasil penelitian dalam draf tesis.

2. Alur penelitian



Retzy Noer Azizah, 2014

Pengembangan Bahan Ajar Yang Bermuatan Teknologi Nano untuk Mencapai Literasi Sains Siswa Melalui Pendekatan Model Rekonstruksi Pendidikan
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



Gambar 3.1 Alur penelitian

Retzy Noer Azizah, 2014

Pengembangan Bahan Ajar Yang Bermuatan Teknologi Nano untuk Mencapai Literasi Sains Siswa Melalui Pendekatan Model Rekonstruksi Pendidikan
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3. Instrumen penelitian

Pada penelitian ini instrumen yang digunakan adalah sebagai berikut:

a. Pedoman wawancara siswa

Pedoman wawancara ini diadaptasi dari pedoman wawancara siswa yang disusun oleh Laherto (2012) dalam disertasinya. Wawancara yang dilakukan merupakan wawancara terstruktur yang bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai prakonsepsi siswa, diantaranya untuk mengetahui sejauh mana kesadaran siswa terhadap teknologi nano, baik mengenai definisi, aplikasi dalam kehidupan sehari-hari, serta dampak dari teknologi nano. Selain itu pula, wawancara ini bertujuan untuk mengetahui minat dan sikap siswa terhadap sains dan teknologi nano. Jumlah pertanyaan pada wawancara ini ada 18 butir pertanyaan dengan komposisi sebagai berikut: a) pertanyaan dengan bentuk 2 pilihan jawaban (5 butir), b) pernyataan skala sikap/skala Likert (6 butir), dan c) pertanyaan terbuka (7 butir). Pedoman wawancara siswa ini dapat dilihat pada tabel 3.5.

b. Kuesioner guru

Kuesioner guru yang digunakan dalam penelitian ini merupakan hasil adaptasi dari kuesioner guru yang dibuat oleh Laherto (2011) dalam penelitiannya. Tujuan dari kuesioner ini adalah untuk mengetahui pandangan guru mengenai perlunya pengenalan topik nanoteknologi serta prospeknya dalam pembelajaran di sekolah tingkat menengah. Lima pertanyaan pertama menjangkau informasi mengenai latar belakang responden. Pertanyaan-pertanyaan berikutnya bersifat terbuka dan luas. Pertanyaan dalam kuesioner bertujuan untuk

membantu responden merenungkan masalah yang berkaitan dengan pertanyaan penelitian dari beberapa sudut pandang: mengenai kondisi saat ini, kebutuhan, isi, sumber daya, dan kendala untuk pengajaran nanoteknologi di sekolah menengah. Kuesioner ini disebarikan secara *online* ke komunitas guru Kimia di sebuah media sosial. Kuesioner guru ini dapat dilihat pada tabel 3.6.

Tabel 3.1 Instrumen penelitian

No.	Instrumen	Deskripsi	Target
1.	Bahan ajar dengan topik “Grafena dan Nonteknologi”	Bahan ajar yang disusun merupakan bagian dari materi utama, yaitu ikatan kimia.	Bahan ajar ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan motivasi siswa mengenai grafena dan nanoteknologi dalam rangka mencapai literasi sains mereka.
2.	Kuesioner guru	Kuesioner untuk mengetahui pandangan guru mengenai perlunya pengenalan topik nanoteknologi serta prospeknya dalam pembelajaran di sekolah tingkat menengah	Pendapat guru mengenai pengenalan nanoteknologi
3.	Wawancara (interview terstruktur)	Interview terstruktur karena pertanyaan sudah disusun terlebih dahulu	Prakonsepsi, sikap, dan minat siswa mengenai nanoteknologi

B. Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data kualitatif dan kuantitatif yang berupa kuesioner guru, wawancara siswa, dan penilaian para ahli. Analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Validasi bahan ajar

Bahan ajar yang telah disusun divalidasi oleh para ahli. Para ahli yang mevalidasi berjumlah 7 orang yang diantaranya adalah 2 orang ahli dalam bidang pendidikan dan pelatihan guru (widyaiswara), 3 orang guru SMA yang mengajar Kimia, dan 2 orang dosen. Lembar validasi bahan ajar serta biodata dari para ahli ini terdapat pada lampiran. Hasil validasi dari para ahli ini kemudian direkapitulasi dan ditindaklanjuti sesuai dengan masukan dari para ahli.

Data hasil validasi dikelompokkan dan diolah. Hasil pengolahan data kemudian dianalisis. Hasil analisis tersebut kemudian dijadikan alat untuk menilai kualitas bahan ajar yang dikembangkan dan untuk memperbaiki buku ajar sehingga pada tahap akhir dihasilkan bahan ajar yang sudah direvisi. Validator yang menilai bahan ajar yang dikembangkan berjumlah tujuh orang.

Data hasil validasi diolah menggunakan metode CVR (*content validity ratio*) atau yang dikenal dengan rumus Lawshe (1975). Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$CVR = \frac{n_e}{N/2} = \frac{2 n_e}{N} - 1$$

Retzy Noer Azizah, 2014

Pengembangan Bahan Ajar Yang Bermuatan Teknologi Nano untuk Mencapai Literasi Sains Siswa Melalui Pendekatan Model Rekonstruksi Pendidikan

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

n_e = jumlah pakar yang sepakat

N = jumlah pakar yang memvalidasi

Ketentuan:

- a. Saat jumlah responden yang menyatakan “Ya” kurang dari $\frac{1}{2}$ total responden maka nilai CVR = -
- b. Saat jumlah responden yang menyatakan “Ya” $\frac{1}{2}$ dari total responden maka nilai CVR = 0
- c. Saat seluruh responden menyatakan “Ya” maka nilai CVR = 1 (hal ini diatur menjadi 0.99 disesuaikan dengan jumlah responden)
- d. Saat jumlah responden yang menyatakan “Ya” lebih dari $\frac{1}{2}$ total responden maka nilai CVR = $0 - 0.99$

Setelah menghitung nilai CVR, langkah berikutnya adalah menghitung nilai CVI (*content validity index*). CVI merupakan rata-rata nilai CVR untuk untuk sub pertanyaan yang dijawab “Ya”.

$$CVI = \frac{CVR}{\text{jumlah sub pertanyaan}}$$

Hasil perhitungan CVR dan CVI adalah berupa rasio angka 0 sampai dengan 1. Angka tersebut dikategorikan sebagai berikut:

- 0,00 – 0,33 = tidak sesuai
- 0,34 – 0,67 = sesuai
- 0,68 – 1,00 = sangat sesuai

2. Analisis Wawancara Siswa

Wawancara ini dilakukan untuk mengetahui prakonsepsi, sikap, dan minat siswa terhadap nanoteknologi. Pertanyaan yang diajukan dalam

Retzy Noer Azizah, 2014

Pengembangan Bahan Ajar Yang Bermuatan Teknologi Nano untuk Mencapai Literasi Sains Siswa Melalui Pendekatan Model Rekonstruksi Pendidikan

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

wawancara ini terdiri dari 18 butir pertanyaan. Jumlah siswa yang diwawancara sebanyak 15 orang siswa, yang terdiri dari 7 orang siswa laki-laki dan 8 orang siswa perempuan. Daftar hadir siswa yang diwawancara dapat dilihat pada lampiran.

Dalam wawancara ini, ada tiga jenis pertanyaan yang diberikan, diantaranya: 1) pertanyaan dengan bentuk 2 pilihan jawaban, seperti: “pernah/tidak pernah”, “ya/tidak”, “tahu/tidak tahu”, atau “ada/tidak ada”; 2) pernyataan dengan bentuk skala Likert; dan 3) pertanyaan terbuka. Pertanyaan dengan skala Likert memiliki 5 alternatif jawaban. Ada lima skor dalam pertanyaan skala sikap ini yang dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 3.2 Penskoran data skala sikap siswa

Skor	Indikator
5	Sangat setuju
4	Setuju
3	Ragu-ragu
2	Kurang setuju
1	Tidak setuju

Setelah penskoran, kemudian data diubah dalam bentuk persentase dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor total}} \times 100\%$$

Tabel 3.3 Penafsiran persentase (Arikunto, 2006)

Persentase (%)	Tafsiran kualitatif
80 – 100	Baik sekali
66 – 79	Baik

56 – 65	Cukup
40 – 55	Kurang
0 – 39	Kurang sekali

Kemudian hasil penafsiran tersebut dianalisis secara statistik deskriptif. Statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi (Sugiyono, 2009).

Hasil tanggapan sikap siswa dibuat persentase dengan menggunakan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ tanggapan} = \frac{\text{jumlah yang memberi tanggapan}}{\text{jumlah responden seluruhnya}} \times 100\%$$

Tabel 3.4 Penafsiran data kualitatif (Koentjoroningrat dalam Eliyawati, 2010)

Persentase (%)	Tafsiran kualitatif
0	Tak seorang pun
1 – 24	Sebagian kecil
25 – 49	Hampir setengahnya
50	Setengahnya
51 – 74	Sebagian besar
75 – 99	Hampir seluruhnya
100	Seluruhnya

Pada tabel berikut adalah panduan wawancara siswa yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 3.5 Panduan wawancara siswa (diadaptasi dari Laherto, 2012)

PANDUAN WAWANCARA SISWA

1. Pernahkah Anda mendengar atau membaca tentang nanosains atau nanoteknologi (NST)?
2. Dari mana anda mendengar / membaca tentang NST?
3. Pernahkan Anda mempelajari tentang NST?
4. Menurut pendapat Anda, bidang ilmu sains apa yang terkait dengan NST?
5. Menurut pendapat Anda, apa pengertian NST?

Ketika responden telah menanggapi pertanyaan 5, pewawancara memberikan definisi sederhana dari NST: "nanosains dan nanoteknologi berhubungan dengan penelitian, manipulasi dan penciptaan struktur yang sangat kecil. Menurut definisi umum, struktur NST berada dalam kisaran ukuran 1-100 nanometer, setidaknya memiliki satu dimensi (panjang, lebar atau ketebalan). Satu nanometer adalah seperseratus milimeter. Ini berarti bahwa struktur NST hanya sebesar beberapa molekul atau atom saja. Pada skala ini, materi memiliki sifat baru yang bergantung pada ukurannya. Sifat-sifat ini misalnya sifat listrik, mekanik, atau optik."

6. Apakah Anda tahu beberapa aplikasi atau produk yang menerapkan nanoteknologi?
7. Kita telah berbicara tentang nanosains dan nanoteknologi. Menurut Anda, apakah ada perbedaan antara nanosains dan nanoteknologi?
8. Menurut Anda, secara umum apa manfaat iringan dari nanoteknologi?
9. Kerugian dan risiko apa yang akan muncul akibat nanoteknologi?
10. Mana yang Anda anggap lebih penting, manfaat atau kerugian / resiko?

Setelah responden menjawab pertanyaan 10, pewawancara mengatakan: "Akhirnya, saya akan membaca beberapa pernyataan. Silakan menanggapi pada skala 1 s.d 5 tergantung pada seberapa besar Anda setuju dengan pernyataan itu. '1' berarti Anda tidak setuju sama sekali, dan '5' berarti Anda sangat setuju. Anda juga dapat merespon 'Saya tidak bisa mengatakan'."

11. Keputusan tentang pemanfaatan NST dalam kehidupan sehari-hari harus dilakukan atas dasar pandangan dan nasihat ahli.
12. Keputusan tentang pemanfaatan NST dalam kehidupan sehari-hari harus didasarkan pada pengetahuan ilmiah tentang risiko dan manfaat.
13. Keputusan tentang NST harus didasarkan pada pertimbangan moral dan etika.

Retzy Noer Azizah, 2014

Pengembangan Bahan Ajar Yang Bermuatan Teknologi Nano untuk Mencapai Literasi Sains Siswa Melalui Pendekatan Model Rekonstruksi Pendidikan

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

14. Masyarakat harus diberitahu tentang NST dan mampu mengambil keputusan secara independen apakah mereka ingin menggunakan produk yang dikembangkan dengan teknologi ini.
15. Meskipun nanoteknologi mungkin mengandung risiko yang belum diketahui, namun pasti akan menjadi bagian dari masa depan kita, jadi kita harus memastikan bahwa produk tersebut dimanfaatkan seaman mungkin.
16. NST harus diatur dan diawasi lebih ketat oleh pemerintah dari sebelumnya.
17. Saya tertarik untuk mengetahui lebih banyak tentang NST.
18. Manakah yang paling menarik perhatian Anda mengenai NST Anda?

3. Analisis Kuesioner Guru

Kuesioner dibagi menjadi dua bagian yang totalnya terdapat 12 pertanyaan. Bagian pertama terdiri dari lima pertanyaan untuk mengetahui latar belakang responden. Bagian kedua terdiri dari tujuh pertanyaan untuk mengetahui tanggapan dan pandangan guru mengenai nanosains dan nanoteknologi, terutama di sekolah.

Kuesioner disebarakan dengan cara mengundang secara khusus melalui komunitas *online* guru-guru kimia yang ada pada suatu jejaring sosial. Komunitas ini dikelola secara resmi sehingga peneliti yakin bahwa latar belakang responden sesuai dengan target penelitian dan memiliki keseragaman dalam hal pengalaman. Sedangkan jumlah responden yang mengisi kuesioner ini berjumlah lima orang yang seluruhnya guru Kimia SMA/SMK. Tabel berikut adalah kuesioner guru yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 3.6 Kuesioner guru (diadaptasi dari Laherto, 2011)

KUESIONER GURU

Informasi Responden

1. Jenis Kelamin : **Laki-laki / Perempuan**
2. Usia* : 20-29 / 30-39 / 40-49 / 50-59/ 60+ **tahun**
3. Pengalaman mengajar: _____ **tahun**
4. Pada tahun ajaran terakhir, Anda mengajar mengajar di tingkat/kelas:

5. Mata pelajaran yang Anda ajar: (mohon diurutkan dari mata pelajaran yang paling sering Anda ajar)

Konsep Nanosains dan Nanoteknologi di Sekolah

6. Hingga sejauh mana Anda menjelaskan mengenai nanosains dan nanoteknologi kepada siswa?

7. Menurut Anda, perlukah topik mengenai nanosains dan nanoteknologi disampaikan kepada siswa sekolah menengah?
Jika **perlu**, mengapa?

Jika **tidak perlu**, mengapa?

8. Menurut Anda, sebaiknya topik mengenai nanosains dan nanoteknologi disampaikan di kelas berapa?

9. Menurut Anda, apakah sebaiknya topik nanosains dan nanoteknologi dimasukkan

Retzy Noer Azizah, 2014

Pengembangan Bahan Ajar Yang Bermuatan Teknologi Nano untuk Mencapai Literasi Sains Siswa Melalui Pendekatan Model Rekonstruksi Pendidikan

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

sebagai topik baru di sekolah?

Jika **ya**, mengapa?

Jika **tidak**, mengapa?

10. Isu atau permasalahan saja apa yang perlu dibahas dalam topik nanosains dan nanoteknologi?

11. Menurut perkiraan Anda, bagaimana kondisi sumber daya yang ada, baik itu guru, konten/materi, maupun bahan ajar, dalam mempersiapkan pengajaran terkait isu-isu mengenai nanosains dan nanoteknologi? Apa yang harus dilakukan untuk meningkatkan sumber daya tersebut?

12. Apakah ada saran atau masukan lain mengenai pengajaran topik nanosains dan nanoteknologi di sekolah?

Hasil kuesioner bersifat kualitatif, serta direkapitulasi dan dibahas secara deskriptif.