

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Globalisasi ditandai dengan meningkatnya kemajuan dalam Sains dan teknologi, yang turut membawa beberapa dampak positif dalam kehidupan, dan di sisi lain juga menimbulkan masalah yang kompleks. Kehidupan global membutuhkan sumber daya manusia yang ulet dan memiliki kemampuan untuk berpikir jernih serta kritis tentang masalah, fakta, dan fenomena di sekitarnya. Untuk memelihara sumber daya manusia yang berkualitas, kita perlu meningkatkan kualitas pendidikan. Ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang pesat belakangan ini. Fakta-fakta ini sangat dan langsung mendorong kemajuan pendidikan, terutama pendidikan Sains dan teknologi. Menghasilkan pendidikan yang berkualitas adalah jaminan untuk dapat bertahan dan hidup dalam kemakmuran di era globalisasi.

Di dunia industri, keterampilan membaca secara teknis dapat diterima begitu saja. Tetapi persyaratan literasi telah bergeser ke arah membaca dengan kapasitas untuk mengidentifikasi, memahami, menafsirkan, membuat, dan mengkomunikasikan pengetahuan, menggunakan bahan tertulis yang terkait dengan berbagai situasi dalam konteks yang berubah. Keterampilan ini sekarang telah menjadi satu persyaratan yang universal untuk sukses di dunia industri (Schleicher, 2010).

Literasi Sains di Indonesia digolongkan masih rendah, hal ini terlihat dari hasil penilaian PISA (*Programme for International Student Assessment*) yang diselenggarakan oleh OECD (*Organization for Economic Cooperation and Development*) menunjukkan bahwa peringkat literasi Sains siswa Indonesia pada tahun 2012 berada di urutan ke 64 (dari 65 negara) dan tahun 2015 berada di urutan ke 62 (dari 70 negara). Berdasarkan data tersebut, dapat diketahui bahwa literasi sains siswa Indonesia masih rendah yaitu berada di peringkat 2 dan 9 dari peringkat terbawah. Literasi ilmiah dalam PISA 2015 didefinisikan oleh tiga kompetensi, yaitu untuk menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah dan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah (OECD, 2015). Seseorang yang melek Sains sadar bahwa Sains, matematika, dan teknologi adalah hal yang saling berkaitan serta punya kekuatan dan keterbatasan ; memahami konsep dan prinsip utama Sains; akrab dengan dunia alami dan mengakui keanekaragaman dan kesatuannya; dan menggunakan pengetahuan ilmiah dan cara berpikir ilmiah untuk tujuan individu dan sosial (AAAS, 1990).

Literasi ilmiah juga dapat didefinisikan sebagai kemampuan seseorang untuk memahami Sains, mengkomunikasikan Sains (lisan dan tulisan), dan menerapkan pengetahuan ilmiah untuk memecahkan masalah. Hal Ini juga mewakili sikap dan sensitivitas tinggi lingkungan dalam pengambilan keputusan berdasarkan pertimbangan ilmu pengetahuan

Pengukuran tingkat literasi Sains sangat diperlukan untuk mengetahui literasi Sains siswa. Pengukuran literasi ilmiah dilakukan dengan pertama, menentukan indikator prestasi siswa untuk literasi Sains. Saat ini, ada beberapa tes tingkat internasional yang digunakan untuk mengukur kompetensi dalam matematika dan Sains, seperti *Program for International Student Assessment (PISA)*, yang dikembangkan oleh OECD, tes *No Child Left Behind (NCLB)*, *National Assessment of Educational Progress (NAEP)*, dan *Trends in International Mathematics and Science Survey (TIMSS)*.

Namun, pengukuran tersebut dinilai kurang sesuai dengan pendekatan pendidikan Sains di Indonesia. Tes yang diikuti Indonesia yang berlaku internasional, yaitu PISA dan TIMSS. Konten soal bersifat universal sehingga membuat siswa kesulitan dalam menjawab pertanyaan tes. Selain itu tes tidak hanya fokus pada Sains, namun juga bidang lain. Test yang dilakukan oleh PISA juga hanya untuk siswa berusia 10 hingga 15 tahun. Penelitian ini mengasumsikan bahwa ada kebutuhan untuk melakukan hal yang sama untuk berbagai kelompok umur atau dalam hal ini siswa Sekolah Menengah Atas, dengan menggunakan instrumen *Nature Of Science Literacy Test (NOSLiT)*. Salah satu instrumen penilaian yang baik untuk literasi Sains karena berbagai aspek yang diukur yang dikembangkan oleh Dr. Carl J. Wenning dari Universitas Illinois. Terdiri dari 35 instrumen asesmen yang dapat digunakan untuk mengukur pemahaman siswa terhadap hakikat Sains dan dengan mengikuti perkembangan untuk mencapai tujuan keberhasilan literasi Sains yang sulit.

Pada NOSLiT, soal yang diteskan bersifat kontekstual dan juga hanya focus pada bidang Sains. NOSLiT juga dapat digunakan untuk mengukur pemahaman siswa sekolah menengah pada kisaran 16 hingga 18 tahun. NOSLiT juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi kelemahan siswa dalam memahami mata pelajaran, memperbaiki proses belajar mereka, dan menentukan apakah suatu program efektif atau tidak. Penelitian ini dilakukan untuk memberikan informasi tentang kemampuan literasi Sains pada siswa Sekolah Menengah Atas serta saran untuk meningkatkan hasilnya.

### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimanakah kemampuan literasi Sains siswa di SMA Swasta Parulian 1 Medan diukur menggunakan instrumen NOSLiT?

### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kemampuan literasi Sains siswa di SMA Swasta Parulian 1 Medan berdasarkan hasil pengukuran dengan menggunakan instrumen NOSLiT.

### **D. Kegunaan / Manfaat Penelitian**

#### 1. Manfaat Teoritis

Menambah wawasan tentang literasi Sains dan kemampuan ilmiah baik bagi peneliti, guru maupun pengelola pendidikan.

#### 2. Manfaat Praktis

- a) Bagi siswa, mengembangkan pencapaian kemampuan literasi Sains.

- b) Bagi guru, memberikan informasi mengenai kemampuan literasi Sains sehingga dapat digunakan sebagai umpan balik untuk lebih meningkatkan kemampuan literasi siswa. Melalui evaluasi terhadap metode pembelajaran maupun instrumen tes yang diberikan pada siswa.
- c) Bagi peneliti, penelitian ini dapat dijadikan referensi ataupun sebagai bahan pertimbangan untuk penelitian sejenis.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Deskripsi Teori

##### 1. Hakikat Sains dan Pembelajarannya

Sains adalah serapan dari kata Bahasa Inggris *Science* yang diambil dari Bahasa Latin *Scientia* yang berarti Pengetahuan (Poedjadi, 2010: 1). Selain itu, Bundu (2006: 9) mendefinisikan Sains secara harfiah yang berasal dari kata *natural science*. *Natural* artinya alamiah dan berhubungan dengan alam, sedangkan *science* artinya ilmu pengetahuan, sehingga *natural science* memiliki arti ilmu pengetahuan tentang alam atau yang mempelajari peristiwa-peristiwa yang terjadi di alam.

Secara terperinci Chiappetta dan Koballa (2010: 105) mendefinisikan hakikat sains adalah sebagai *a way of thinking, a way of investigating, a body of knowledge*, dan interaksinya dengan teknologi dan masyarakat. Berdasarkan pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa dalam sains terdapat dimensi cara berpikir, cara investigasi, bangunan ilmu dan kaitannya dengan teknologi dan masyarakat.

- a. Sains sebagai cara berpikir (*a way of thinking*) meliputi keyakinan, rasa ingin tahu, imajinasi, pemikiran, hubungan sebab-akibat, *self-examination*, keragu-raguan, obyektif, dan berpikir terbuka.
- b. Sains sebagai cara berinvestigasi/menyelidiki (*a way of investigating*) mempelajari mengenai bagaimana para ilmuwan

bekerja melakukan penemuan-penemuan, jadi sains sebagai proses memberikan gambaran mengenai pendekatan yang digunakan untuk menyusun pengetahuan, seperti mengembangkan keterampilan proses ilmiah, menggunakan metode ilmiah, dan memperhatikan proses inkuiri.

- c. Sains sebagai bangunan ilmu (*a body of knowledge*) merupakan hasil dari berbagai bidang ilmiah yang merupakan produk dari penemuan manusia.
- d. Sains sebagai bentuk interaksi keterkaitan antara teknologi dan masyarakat (*science and its interaction with technology and society*) berarti sains, teknologi dan masyarakat merupakan unsur-unsur yang saling mempengaruhi satu sama lain. Banyak penemuan ilmuwan yang dipengaruhi oleh interaksinya dengan teknologi maupun dengan masyarakat sosial.

Berdasarkan pernyataan beberapa ahli tersebut maka secara garis besar sains atau *science* meliputi proses ilmiah, produk ilmiah dan sikap ilmiah yang mengkaji seluruh alam semesta dan interaksinya. Proses ilmiah dalam sains menekankan bagaimana sains sebagai cara untuk berpikir dan menyelidiki atau melakukan eksperimen. Sedangkan produk ilmiah memandang sains sebagai bangunan ilmu yang merupakan hasil dari berbagai bidang ilmiah meliputi prinsip, konsep, hukum dan teori. Terakhir, sikap ilmiah memandang sains sebagai suatu cara melihat

dunia dan bagaimana seorang ilmuwan harus bersikap dalam mencari dan mengembangkan suatu pengetahuan sehingga berkaitan dengan interaksi antara masyarakat dan teknologi.

## **2. Literasi Sains**

Literasi sains (Science Literacy) berasal dari gabungan dua kata Latin, yaitu literatus yang berarti huruf, melek huruf, atau berpendidikan dan scientia yang artinya memiliki pengetahuan. Paul de Hart Hurt (dalam Adisendjaja, 2007) adalah orang pertama yang menggunakan istilah literasi sains, menurut Hurt scienti literacy berarti tindakan memahami sains dan mengaplikasikannya bagi kebutuhan masyarakat

Literasi ilmiah (scientific literacy) menurut NRC 1996 adalah pengetahuan dan pemahaman tentang konsep-konsep ilmiah dan proses yang diperlukan untuk pengambilan keputusan pribadi, partisipasi dalam hal kenegaraan dan budaya, dan produktivitas ekonomi. Literasi ilmiah berarti bahwa seseorang dapat bertanya, menemukan, atau menentukan jawaban atas pertanyaan yang berasal dari rasa ingin tahu tentang pengalaman sehari-hari. Ini berarti bahwa seseorang memiliki kemampuan untuk menggambarkan, menjelaskan, dan memprediksi fenomena alam dari argumen tersebut dengan tepat.

Sementara dari National Science Teacher Assosiation mengemukakan bahwa seseorang yang sudah memiliki literasi sains adalah yang menggunakan konsep sains, mempunyai keterampilan proses



sains untuk dapat menilai dan membuat keputusan sehari-hari kalau ia berhubungan dengan orang lain, lingkungan, serta memahami interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat, termasuk perkembangan sosial dan ekonomi. Literasi sains didefinisikan pula sebagai kapasitas untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan berdasarkan fakta dan data untuk memahami alam semesta dan membuat keputusan dari perubahan yang terjadi karena aktivitas manusia.

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa literasi sains adalah kemampuan atau tindakan seseorang dalam memahami konsep, menulis, melisankan, serta mengaplikasikan pengetahuan sains agar dapat memecahkan masalah-masalah sains yang terjadi didalam kehidupannya sehingga dapat menemukan keputusan yang tepat berdasarkan pertimbangan-pertimbangan sains.

### **3. Pentingnya Literasi Sains**

Perkembangan luas pengetahuan dan teknologi adalah tanda peradaban di era globalisasi. Warga didesak untuk memiliki keterampilan dasar untuk bertahan hidup di masyarakat. Sebagai generasi yang kompetitif, ada amebutuhkan pengetahuan dan teknologi, khususnya literasi sains. Berdasarkan fakta di atas, ituwajib bagi setiap individu untuk memiliki literasi sains yang mencakup pengetahuan tentang sains, keterampilan pemrosesan sains, dan tindakan ilmiah.

Penting untuk mengembangkan literasi sains sejak itu individu dengan keterampilan seperti itu dapat memanfaatkan ilmu pengetahuan, mengidentifikasi pertanyaan, dan menggambarkan kesimpulan berdasarkan bukti serta memahami bahwa setiap keputusan terkait dengan wajah evolusi melalui aktivitas manusia.

Studi tentang literasi sains terus berjalan dan berkembang. Ini karena kebutuhan untuk memberikan yang jelas memahami tentang literasi sains untuk semua orang. Literasi sains adalah keterampilan multidimensi yang termasuk pengetahuan (kosa kata, fakta, dan konsep), keterampilan pemrosesan (terampil dan intelektual), disposisi (perilaku & sikap), koneksi yang baik antara sains-teknologi-orang terdekat, dan kepemilikan siswa pada sejarah sains dan fakta. Literasi sains adalah keterampilan yang dibutuhkan siswa untuk mengidentifikasi masalah dan menjelaskan fakta ilmiah berdasarkan kesimpulan untuk mengambil keputusan terkait dengan fenomena alam dan dampaknya pada aktivitas manusia. Jurnal berjudul *The Meaning of Science* yang ditulis oleh Jack Holbrook and Miia Rannikmae (2009) menyatakan bahwa literasi sains adalah suatu kehormatan bagi pengetahuan dengan mengembangkan beberapa pembelajaran komponen dari diri sendiri orang untuk berkontribusi pada urusan sosial.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Lestari (2017) bahwa literasi sains berpengaruh positif terhadap kemampuan kognitif peserta didik. Pada penelitian tersebut dinyatakan bahwa literasi

sains siswa memberikan kontribusi sebesar 46.9% terhadap kemampuan kognitif. Literasi sains merupakan kemampuan mengetahui, memahami, merasakan sehingga setelah melakukan proses pembelajaran peserta didik dapat mengaplikasikan ke lingkungan.

## **B. Alternatif Pengukuran Literasi Sains**

Salah satu komponen yang bisa diukur untuk mengakses kemampuan literasi sains siswa adalah dengan mengakses kemampuan inkuiri. Wenning (2006) dalam jurnalnya *Assessing Inquiry Skills as a Component of Scientific Literacy* mengatakan bahwa kemampuan literasi sains dapat diketahui dengan mengukur kemampuan inkuiri siswa. Kemampuan inkuiri berarti kemampuan menyelidiki.

Penyelidikan ilmiah meliputi beberapa kompetensi yang harus dimiliki siswa, kompetensi itu antara lain: 1) memiliki rasa ingin tahu yang kuat akan masalah yang akan diinvestigasi, 2) mampu mengidentifikasi masalah yang akan diinvestigasi; 3) menggunakan pola pikir induktif, sehingga siswa mampu menyusun hipotesis; 4) menggunakan pola pikir deduktif, sehingga siswa memformulasikan kemungkinan apa yang akan terjadi berdasarkan hipotesa yang sudah disusun; 5) mampu merancang eksperimen dan melakukan observasi untuk menguji hipotesis; 6) mengumpulkan data, mengorganisasi data, dan menganalisa data secara akurat.

### C. *Nature of Science Literacy Test (NOSLiT)*

#### 1. Pengembangan

Carl J. Wenning telah mengembangkan tes untuk menilai pemula dan ahli pemahaman tentang sifat sains. Carl J. Wenning memperkenalkan 35-item instrumen penilaian di sini. Nature of Science Literacy Test (NOSLiT), yang dapat digunakan untuk mengukur pemahaman siswa tentang sifat sains dan dengan demikian melacak kemajuan menuju tujuan pencapaian yang lebih sulit dipahami literasi ilmiah. Delapan langkah digunakan dalam pengembangan NOSLiT mengikuti prosedur umum yang diuraikan oleh DeVellis (1991).

Langkah pertama adalah mengembangkan kerangka kerja yang jelas mendefinisikan apa yang sedang diukur. Kerangka kerja untuk NOSLiT dikembangkan secara independen dan kemudian dirinci dalam suatu artikel oleh Wenning (2006). Kerangka kerja secara operasional menentukan apa yang dimaksud dengan melek sains pada tingkat tertentu sesuai dengan pemahaman siswa sains SMA.

Menurut Wenning, individu yang akan punya kemampuan akan Nature of Science (NOS) akan "Memiliki pengetahuan tentang konten dan sejarah setidaknya satu disiplin ilmu, penamaan ilmiah, keterampilan observasional dan eksperimental dasar, kaidah bukti saintifik, postulat sains, disposisi ilmiah, dan miskonsepsi umum tentang sains." (hlm. 4). Spesifikasi untuk masing-masing bagian ini kemudian dirancang dengan memberikan banyak contoh dari pengetahuan atau pemahaman yang

diharapkan. Kerangka kerja ini memberikan pernyataan yang jelas tentang apa yang perlu dimasukkan dalam penilaian. Kerangka tersebut telah diulas oleh beberapa jurusan pengajaran fisika, ilmuwan, pendidik, dan filsuf sains untuk kelengkapan, kejelasan, dan untuk memberikan kepastian validitas yang wajar.

Kumpulan item ini kemudian dirancang sedemikian rupa untuk mengantisipasi kemungkinan inklusi dalam instrumen penilaian. Setiap item terdiri dari beberapa pilihan pertanyaan dengan empat kemungkinan jawaban dan pertanyaan benar-salah dengan hanya dua jawaban yang mungkin. Satu atau lebih pertanyaan muncul untuk masing-masing spesifikasi yang disajikan dalam kerangka kerja. Sebuah tim dengan enam pengulas yang terdiri dari mahasiswa tingkat akhir jurusan pendidikan fisika kemudian meninjau item untuk kejelasan, akurasi, kesulitan membaca, dan redundansi. Setiap pengulas ini memiliki tingkat pemahaman yang tinggi tentang sains yang terbukti dari hasil penilaian test berganda dan beragam yang diselesaikan sebagai bagian dari pekerjaan mereka sebagai mahasiswa pendidikan fisika di Universitas Negeri Illinois. Para siswa ini dengan hati-hati menyelaraskan masing-masing dari pertanyaan tes dengan spesifikasi dalam kerangka kerja untuk membantu memastikan cakupan dan perjanjian yang komprehensif dengan kerangka kerja yang menentukan.

Uji coba awal yang terdiri dari 30 pertanyaan diberikan kepada 386 siswa sains yang terdaftar di enam sekolah menengah atas Illinois pusat selama Februari 2006. Populasi umumnya terdiri dari mahasiswa baru yang terdaftar di pengantar sains lab atau kursus sains umum, terdaftar sebagai mahasiswa tahun kedua dalam kursus kimia, dan junior dan senior yang terdaftar dalam fisika kursus. Kisaran skor pada uji coba adalah 0 hingga 26. Tes rata-rata adalah 15,74 (52,5%) dengan standar deviasi 4,13 dengan standar kesalahan pengukuran 2.37. Koefisien reliabilitas KR20 rendah yaitu 0,67. Analisis dilakukan dari setiap item tes dengan memperhatikan hal-hal seperti kesulitan, diskriminasi indeks, dan kesesuaian foil.

Kesulitan item rata-rata untuk 4 jawaban pertanyaan pilihan ganda adalah 0,52, dimana angka ini termasuk agak rendah untuk pertanyaan pilihan ganda dengan masing-masing 4 pilihan jawaban. Untuk memaksimalkan diskriminasi item, tingkat kesulitan yang diinginkan sedikit lebih tinggi dari titik tengah antara menebak acak ( $1,00$  dibagi dengan jumlah pilihan) dan skor sempurna ( $1,00$ ) untuk item. Kesulitan ideal untuk empat respons pertanyaan pilihan ganda yang digunakan dalam hal ini harus mencapai setidaknya 0,63. Kesulitan ideal untuk dua respons pertanyaan benar-salah adalah 0,75.

Item tes yang berkinerja buruk ditinjau ulang dan direvisi dengan tujuan meningkatkan masing-masing item tersebut. Pertanyaan ditulis ulang untuk ditingkatkan kejelasan dan disesuaikan dengan tingkat pemahaman siswa, dan jawaban alternatif yang lebih baik disiapkan. Sebanyak sembilan item tes yang berkinerja buruk telah direvisi. Lima pertanyaan tambahan telah ditambahkan ke untuk membantu meningkatkan keandalan tes, dan untuk meningkatkan validitasnya dalam kaitannya dengan kerangka kerja pengujian. Tes diberikan untuk kedua kalinya selama Mei 2006 kepada 354 siswa di sekolah menengah yang sama dengan siswa yang mengikuti tes awal. Rata – rata skor siswa ini adalah 20,8 dari 35 (59,6%), hal yang tidak masuk akal untuk tes yang dirancang untuk menghasilkan hasil maksimaldi antara skor. Skor tinggi / rendah adalah 6/32. Standar deviasi sampel adalah 5,62, dan kesalahan standar berarti 2,59. Tiga pertanyaan ditemukan masih tidak dapat diterima. Kesulitan item rata-rata dari sisa 32 pertanyaan yang valid adalah sekitar 0,65 yang berarti mendekati rata-rata kesulitan ideal untuk pengujian dengan jenis pertanyaan tersebut.

Sebuah tes dengan dua puluh enam item berisi 4-respons dan sembilan item berisi 2-respons akan idealnya memiliki kesulitan item keseluruhan sekitar 0,66. Tiga item berkinerja rendah dari 35-item post-test direvisi mengikuti diskusi dengan para ahli tentang apa yang telah menyebabkan indeks diskriminasi yang sangat rendah di masing-masing kasus. Masalah yang terkait dengan pemahaman siswa tentang konsep atau

kemungkinan interpretasi alternatif dari pertanyaan dan tanggapan diidentifikasi dengan jelas. Diyakini bahwa revisi akhir ini akan semakin meningkatkan keandalan KR20 di atas post-test 32-item yang direvisi nilai 0,80. Revisi kedua NOSLiT, sekarang versi final, diberikan kepada 36 guru fisika sekolah menengah dengan pengalaman mengajar yang cukup selama dua Juni Lokakarya 2006. Para guru, hampir semuanya dari Chicago area metropolitan, memiliki skor rata-rata keseluruhan 29,7 dari 35 atau 84,8%. Fakta yang diperoleh adalah bahwa guru sekolah menengah memiliki skor rata-rata yang jauh lebih tinggi daripada siswa SMA dan standar kesalahan yang lebih kecil adalah bukti konstruk validitas untuk ujian.

Hasil tes menggambarkan, bagaimanapun, bahwa bahkan guru sains yang berpengalaman pun tetap mempertahankan beberapa kesalahpahaman yang umum bagi siswa mereka. Pertanyaan tersebut terbukti paling menyusahkan bagi guru sains (indeks kesulitan  $<0,80$ ) berurusan dengan definisi hipotesis ilmiah, definisi pernyataan ilmiah, permintaan bukti empiris, penjelasan dari bukti, peran kreativitas dalam keilmuan, makna induksi / deduksi, asumsi ilmuwan tentang alam, pentingnya bukti empiris, hubungan antara teori dan hukum, dan mitos dalam metode ilmiah.

NOSLiT adalah tes yang membutuhkan sekitar 30 menit bagi hampir semua siswa sekolah menengah untuk melengkapi jawaban dan telah diuji dengan hampir 400 siswa sekolah menengah yang berbeda.



NOSLiT mungkin paling baik digunakan di bawah kondisi pre-test, maupun post-test; dan umumnya tidak boleh digunakan sebagai tes prestasi. Pertanyaan telah dikembangkan dan dipilih untuk memberikan dispersi skor maksimal. Seperti dapat dilihat dari sampel studi percontohan, rata-rata skor pada tes ini berkisar di sekitar 50% hingga 60% untuk siswa SMA. Kecuali isi kerangka uji (Wenning, 2006) secara langsung diajarkan, hasil dari pengujian apa pun mungkin akan sangat rendah. NOSLiT paling baik digunakan terutama untuk tujuan pembuatannya: sebagai penelitian instrumen untuk mengidentifikasi kelemahan dalam pemahaman siswa, meningkatkan praktik pembelajaran, dan menentukan keefektifitasan suatu program. Dalam kasus di mana sifat sains itu diajarkan langsung menggunakan kerangka kerja NOSLiT maka NOSLiT dianggap sebagai instrumen yang cocok untuk memegang guru dan / siswa untuk mencapai tujuan tertentu. NOSLiT dapat digunakan dengan mudah untuk penelitian pendidikan.

## **2. *Framework ( Kerangka Kerja) Nature of Science Literacy Test (NOSLIT)***

### **a. *Framework 1 : Penamaan ilmiah (science nomenclature)***

Literasi sains berkaitan dengan bahasa yang umum digunakan dalam sains. Ada dua puluh istilah yang berkaitan dengan kegiatan eksperimen dan konsep epistemologi. Istilah tersebut secara teratur berorientasi pada aktivitas inkuiri

laboratorium. Dua puluh empat istilah tersebut menyediakan dasar dari pembelajaran sains adalah sebagai berikut:

1) asumsi; 2) bukti; 3) deduksi; 4) empiris; 5) fakta; 6) hipotesis; 7) hukum; 8) induksi; 9) kebenaran; 10) keyakinan; 11) control; 12) membuktikan; 13) model; 14) parameter; 15) pengetahuan; 16) penjelasan; 17) prediksi; 18) prinsip; 19) pseudosains; 20) sains; 21) saintifik; 22) sistem; 23) teori; 24) variabel

*Menurut* Wenning (2006), siswa tidak dapat memilikipemahaman yangkomprehensif jika mereka tidak melakukan eksperimen dengan metode ilmiah. Ada delapan keterampilan eksperimental dan observasional yang dapat diajarkan dalam pembelajaran berorientasi inkuiri dan metode laboratorium. Keterampilan tersebut menjadi kunci keterampilan proses. Keterampilan tersebut adalah: 1) menggeneralisasikan prinsip melalui induksi; 2) menjelaskan dan memprediksi; 3) megamati dan mengumpulkan data; 4) identifikasi dan mengontrol variabel; 5) mengkonstruksi grafik untuk menemukan hubungan; 6) mendesain dan melakukan investigasi saintifik; 7) menggunakan teknologi dan matematika selama investigasi; 8) membuat kesimpulan dari bukti.

b. ***Framework2:Kemampuan keterampilan proses***  
***(Intellectual Process Skills)***

Kemampuan eksperimental dan observasional dasar yang dapat dipelajari saat sains diajarkan dengan menggunakan pembelajaran berorientasi inkuiri dan metode laboratorium. Kunci dari kemampuan eksperimental yang dapat diajarkan adalah menghasilkan prinsip lewat induksi, menjelaskan dan memprediksi, mengobservasi dan merekam data, mengidentifikasi dan mengontrol variabel, menkonstruksi grafik untuk menemukan hubungan, mendesain dan memulai investigasi ilmiah, menggunakan teknologi dan matematika selama investigasi, membuat kesimpulan dari bukti.

c. ***Framework 3 : Kaidah bukti saintifik (rules of scientific evidence)***

*Framework* yang telah menjadi topik yang dianggap sebagai catatan ilmuwan dan filsuf sejak abad ke-17. Perlu ada perlakuan pada masalah yang ada saat pembelajaran. Berikut ini poin-poin permulaan untuk mereka yang akan membahas kaidah bukti saintifik dengan siswanya yaitu:

- 1) agar klaim menjadi ilmiah, harus diuji (prinsip Popper tentang falsifiabilitas), menurut definisi ini sebuah klaim tidak perlu akurat untuk menjadi ilmiah;

- 2) otoritas tertinggi dalam sains adalah bukti empiris berdasarkan pengamatan;
- 3) kesimpulan ilmiah harus didasarkan pada bukti umum, tidak layak menerima klaim tanpa bukti pendukung yang cukup;
- 4) hubungan seharusnya tidak membingungkan antara sebab dan akibat, ilmuwan tidak menerima kejadian yang kebetulan atau korelasi yang tidak dapat didukung sebagai buktinya;
- 5) klaim ilmiah, untuk dapat diterima, harus tidak ada konflik, tidak boleh bertentangan dengan yang diketahui dengan kepastian yang relatif, namun demikian, hal tersebut harus disimpan dalam pemikiran bahwa kreativitas ilmiah kadang-kadang bertentangan dengan pemahaman konvensional;
- 6) ilmuwan harus skeptik terhadap klaim yang bertentangan dengan pandangan yang diterima dari kenyataan; mereka harus menghindari bias dan sangat objektif dalam perlakuan mereka terhadap klaim yang mereka skeptis;
- 7) ilmuwan harus menguji dan secara independen memverifikasi semua klaim yang signifikan dan tampaknya dibenarkan, terutama yang tampaknya

bertentangan dengan pemikirankonvensional dan/atau bukti sebelumnya;

- 8) semakin tidak konvensional sebuah klaim, semakin besar kebutuhan untuk mendukung bukti; bukti anekdot adalah bukti yang tidak cukup dari setiap klaim ilmiah;
- 9) ilmuwan tidak harus menggunakan bukti selektif, mereka tidak harus mempromosikan keyakinan tertentu dengan menekan bukti atau gagal untuk mencari bukti dengan menghindari penyelidikan;
- 10) hanya satu contoh positif yang diperlukan untuk menolak klaim negatif;
- 11) banyak contoh positif tidak bisa membuktikan klaim positif kecuali semua kasus diperiksa;
- 12) tidak boleh seorang pun yang berasumsi tertentu yang berusaha untuk menunjukkan; ini dapat menyebabkan kesalahan kesimpulan;
- 13) jika beberapa penjelasan menjelaskan fenomena yang sama, penjelasan yang lebih elegan lebih disukai, sebuah proporsi komprehensif tunggal harus dihargai lebih dari proporsi khusus yang banyak.

d. **Framework 4 : Postulat Sains (*Postulates of Science*)**

Postulat sains adalah asumsi dahulu tentang sains dijalankan. Postulat menyediakan dasar kerja saintifik dan memperluas *rules of scientific evidence* yang dapat diterima atau tidak. Adopsi pandangan pragmatik untuk kepentingan pendidikan calon guru dan pembelajaran klasikal menurut Wenning (2006) adalah:

- 1) semua hukum sains bersifat universal dan tidak hanya lokal;
- 2) ada konsistensi pada jalannya sains dari segi waktu dan tempat;
- 3) tidak ada efek yang muncul tanpa sebab alami, tetapi berurutan tidak masalah seberapa frekuensi diulang;
- 4) saintis tidak menerima penjelasan yang tidak ada tesnya;
- 5) sains mengakui, adanya observasi yang diulang;
- 6) pengetahuan sains bertahan lama namun bersifat tentatif;
- 7) sains tidak menyediakan kepastian yang absolut;
- 8) sains bukan masalah pribadi yang menyangkut kepentingan saintis sendiri.

e. **Framework 5 : Disposisi Ilmiah (*Scientific Dispositions*)**

*Framework* berikutnya adalah disposisi ilmiah. *Science for All Americans* mengidentifikasi beberapa karakteristik umum yang mendeskripsikan aturan bagi para ilmuwan. Karakter yang diharapkan dari seorang ilmuwan adalah:

- 1) rasa ingin tahu dan skeptis, mereka mencari untuk menemukan hal baru dan menuntut bukti yang sesuai untuk mengklaim; mereka menghindari penutupan yang tidak bena;
- 2) objektif dan tidak dogmatis- mereka menunjukkan integritas intelektual dan menghindari bias personal; mereka mau merevisi selama tidak bertentangan dengan bukti;
- 3) kreatif dan logis mereka berusaha untuk memberikan penjelasan rasional atas dasar apa yang sudah diterima sebagai fakta yang ditetapkan;

f. **Framework 6 : Miskonsepsi Utama (*Major Misconceptions*)**

Miskonsepsi utama tentang sains (*major misconception about science*) merupakan *framework* terakhir. Menurut McComas (1996), adanya miskonsepsi utama pada sains dilakukan oleh banyak orang non-ilmuwan (dan tak jarang juga oleh ilmuwan sendiri). Berikut ini merupakan sepuluh cerita yang dibuat-buat utama tentang sains antara lain:

- 1) ada metode ilmiah yang berlaku umum dan universal;
- 2) hipotesis sebenarnya hanya tebakan terdidik;
- 3) hipotesis menjadi teori pada akhirnya menjadi badi sebagai hukum;
- 4) 4) pengetahuan ilmiah didasarkan pada eksperimen;
- 5) objektivitas tinggi adalah ciri dari sains;
- 6) ilmuwan selalu *me-review* dan mengecek pekerjaan koleganya;

#### **D. Kaitan Literasi Sains dengan Kurikulum 2013 Edisi Revisi**

Sistem pendidikan nasional saat ini menggunakan kurikulum 2013 (K-13) Revisi 2017 dalam pembelajarannya. K-13 dikembangkan untuk mengubah pola pikir peserta didik dalam proses pembelajaran yang semula sebagai pengguna atau menghafal menjadi penemu dan pemilik ilmu pengetahuan, revisi dilakukan dalam rangka pencapaian kompetensi pengetahuan, kerja ilmiah, sikap ilmiah sebagai perilaku sehari-hari dalam berinteraksi dengan lingkungan dan pemanfaatan teknologi (Kemendikbud, 2017). K-13 secara umum di dalamnya terdapat Kompetensi Inti (KI) yang menjabarkan tujuan pendidikan nasional, salah satunya dalam KI III (Pengetahuan) yang di dalamnya memberikan pengertian bahwa peserta didik mampu mengidentifikasi, menganalisis, menerapkan pengetahuan faktual,



konseptual, prosedural dan metakognitif sesuai bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

Kemampuan memecahkan masalah adalah salah satu dari kemampuan yang dibutuhkan pada abad 21. Pemecahan masalah merupakan penerapan pengetahuan atau pemikiran dan kemampuan untuk mencapai tujuan tertentu (Santrock, 2013), pemecahan masalah juga berarti proses pengambilan keputusan yang dipengaruhi oleh pengalaman pemecahan sendiri, pengetahuan dan interpretasi tugas (Docktor et.al, 2009). Tahap-tahap pemecahan masalah menurut Docktor adalah sebagai berikut 1) Deskripsi yang berguna; 2) Pendekatan fisika; 3) Aplikasi khusus fisika; 4) Prosedur matematis dan ; 5) Proses logis.

Sejalan dengan hal tersebut, pentingnya kemampuan literasi sains telah disadari oleh pemerintah Indonesia dibuktikan dengan diterapkannya kurikulum 2013 revisi. Kurikulum 2013 revisi terdiri dari Kompetensi Inti (KI) yang terdiri dari 3 aspek, aspek sikap terdapat pada KI 1 dan 2, aspek pengetahuan pada KI 3, dan aspek keterampilan terdapat pada KI 4. Melihat komponen-komponen dalam model literasi sains Welling (2006) melalui NOSLIT, kompetensi-kompetensi inti dalam kurikulum 2013 revisi telah mengarah pada tercapainya literasi sains. Apabila kompetensi-kompetensi inti dalam kurikulum 2013 revisi dipetakan dalam model literasi sains pada 6 framework yang terdapat di NOSLIT, maka KI 1 dan KI 2 masuk dalam komponen “scientific dispositions” dan “Rules of Scientific Evidence”, KI 3 masuk dalam komponen “science nomenclatur” ,”Postulates of Science” dan

“Major Misconception about Science” , dan KI 4 masuk dalam komponen “Intellectual Process Skill”.

Maka dapat dikatakan bahwa kurikulum 2013 revisi yang diterapkan oleh beberapa sekolah di Indonesia saat ini telah termasuk dalam kategori model literasi sains menurut Welling. Literasi didalamnya terdapat tiga kompetensi yakni 1) menjelaskan fenomena ilmiah; 2) mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah serta 3) menafsirkan data dan bukti ilmiah (PISA, 2015). Anna Permanasari (2014) menuliskan sebuah pernyataan di dalam jurnalnya yang berjudul *Implikasi K-13 Dalam Pembelajaran* , bahwa di dalam pergaulan internasional, maju mundurnya suatu bangsa ditentukan oleh tiga parameter utama, yaitu *Science literacy, Mathematics Literacy, serta Language Literacy*.

#### **E. Penelitian yang Relevan**

Wenning (2006) dalam jurnal *Assessing Nature-of-Science Literacy As One Component Of Scientific Literacy* hasil uji NOSLiT pertama pada siswa SMA menunjukkan *mean* sebesar 59,6 % dengan standar deviasi 5, 62. Revisi kedua yang diujikan pada guru fisika SMA menunjukkan *mean* sebesar 84,8% dengan standar deviasi 3,50. Hasil menunjukkan mean dari guru fisika lebih tinggi, namun hasil tes memberi kesan bahwa meskipun guru fisika berpengalaman tetapi masih ada ketidakpahaman seperti yang dialami oleh siswanya. NOSLiT memiliki kekhasan dari kondisi negara asal peneliti. NOSLiT dapat digunakan sebagai bentuk tes mengukur literasi sains siswa di Indonesia dengan ada modifikasi asesmen NOSLiT.

Hasil analisis statistik menunjukkan rata-rata tingkat kesukaran pada *pre-test* sebesar 0,59 (rentang 0,32- 0,88) dan *post-test* sebesar 0,68 (0,33-0,91). Tingkat kesukaran mengukur proporsi dari total sampel yang dapat menjawab soal dengan benar. Nilai tingkat kesukaran berkisar antara 0 sampai 1,0 dengan representasi angka lebih besar menunjukkan soal yang lebih mudah. Rentang 0,30-0,80 masih dapat diterima, khususnya ketika soal yang sulit tersebar pada tes (Gormally *et al.*, 2009). Daya beda pada *pre-test* menunjukkan rentang 0,05-0,36 dengan rata-rata 0,26. Pada *post-test* memperoleh rata-rata 0,27 dengan rentang 0,09-0,41. Nilai reliabilitas soal adalah 0,7731.

Reliabilitas dihitung dengan menggunakan rumus *Kuder-Richardson 20*, ukuran konsistensi internal yang tepat menggunakan dengan data biner. Konsistensi internal diperkirakan di atas 0.70 dianggap dapat diterima, dan nilai-nilai di atas 0,8 dianggap untuk mencerminkan uji reliabilitas yang baik (Gormally *et al.*, 2012).

Pada penelitian pengembangan asesmen literasi sains yang dilakukan oleh Amri *et al.* (2013) yang mengembangkan instrumen untuk mengukur literasi sains fisika. Instrumen disusun berdasarkan indikator PISA pada siswa SMA menunjukkan hasil validitas instrumen tes memiliki 65% *item* soal sangat tinggi dan 35% *item* soal tinggi. Validitas butir skor diperoleh 11 *item* soal atau 55% *item* soal yang valid. Reliabilitas instrumen tes memiliki koefisien realibilitas 0,76 dengan interpretasi tinggi. Penilaian literasi sains fisika siswa

pada aspek konten, proses, dan konteks memiliki tingkat kepercayaan, keterandalan, atau keakuratan yang baik.

Beberapa instrumen telah dikembangkan untuk mengases aspek keterampilan literasi sains individu, tetapi tidak ada satu instrumen tunggal yang dapat mengukur semua keterampilan. Dua survei yang telah digunakan sebagai perbandingan internasional literasi sains termasuk di dalamnya juga keterampilan proses sains non-laboratorium, seperti mendefinisikan sains, kosakata pengukuran benda, dan pengetahuan dasar. Layaknya pengajar lain yang menekankan keterampilan literasi sains di ruang kelas, peneliti tidak siap untuk mengevaluasi dampak perbaikan dari kurikulum pelajaran pendidikan biologi umum. Beberapa penelitian terbaru dari pengembangan keterampilan literasi sains siswa pada perbaikan pelajaran biologi mengandalkan pertanyaan pilihan atau tes pra dan pasca-intervensi sebagai sarana penilaian ganda (Gormally *et al.*, 2009).

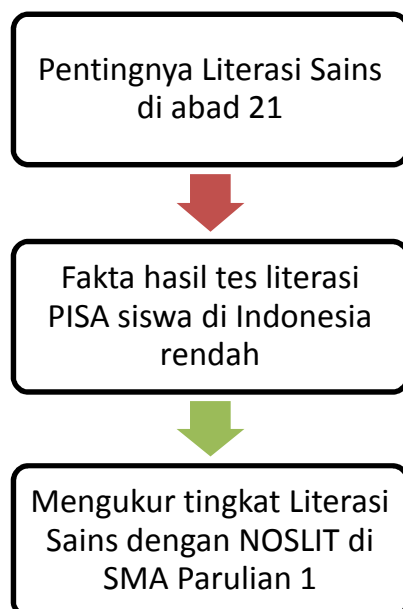
Penelitian yang dilakukan oleh Depi (2014) dengan judul “Kontruksi Alat Ukur Penilaian Literasi Sains Siswa SMA pada Konten Interaksi antarmolekul Menggunakan Konteks Inkjet Printer” menunjukkan hasil pencapaian literasi sains siswa yang rendah, salah satunya bisa disebabkan oleh penyusunan alat ukur penilaian hasil belajar yang tidak disesuaikan dengan kerangka penilaian literasi sains yang hanya mencakup aspek konten, dan tidak mencakup aspek konteks, kompetensi dan sikap sains. Perbaikan perlu dilakukan terhadap penyusunan alat ukur yang sesuai dengan kerangka PISA sehingga diharapkan dapat meningkatkan literasi sains siswa. Alat ukur yang

dikembangkan dikonstruksi pada konten interaksi antarmolekul menggunakan konteks *inkjet printer* yang sesuai dengan karakteristik soal-soal PISA. Pengembangan dilakukan dengan menggunakan model rekonstruksi pendidikan, dengan design penelitian berupa *mix method* jenis *sequential exploratory design*.

Anggraini dan Wasis (2014) melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Soal IPA-Fisika Model TIMSS (*Trends In International Mathematics and Science Study*)”. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkansoal IPA-Fisika model TIMSS setelah dilakukan analisis karakteristik soal TIMSS yang dirilis berdasarkan dimensi pengetahuan dan proses kognitif. Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D). Tahap pertama pada penelitian ini adalah menganalisis karakteristik soal TIMSS tahun 2003, 2007, dan 2011 yang dirilis berdasarkan dimensi pengetahuan dan proses kognitif. Tahap selanjutnya adalah pengembangan soal berdasarkan karakteristik soal TIMSS (sesuai dengan proporsi persentase level kognitif dimensi pengetahuan dan proses kognitif yang terdapat pada soal TIMSS). Kisi-kisi soal yang dikembangkan mengacu pada indikator SKL UN yang kemudian diujikan terbatas pada siswa kelas IX-B di SMPN I Kemlagi yang berjumlah 30 siswa sebagai responden. Selain itu siswa juga diuji dengan soal UN Tahun Pelajaran 2012/2013 untuk mengetahui perbandingan kemampuan siswa dalam mengerjakan soal UN dengan soal yang telah dikembangkan.

Berdasarkan hasil penelitian Anggraini dan Wasis (2014) diperoleh karakteristik bahwa soal TIMSS cenderung menguji kemampuan siswa dalam memahami soal pengetahuan konseptual. Soal yang dikembangkan diperoleh kesimpulan bahwa soal telah layak digunakan berdasarkan kelayakan isi, konstruksi, dan bahasa dengan kategori sangat layak. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam mengerjakan soal Ujian Nasional lebih baik dibandingkan dengan kemampuan siswa dalam mengerjakan soal yang telah dikembangkan. Hal ini menunjukkan bahwa siswa lebih mudah dalam mengerjakan soal hitungan dibandingkan dengan soal yang berkaitan dengan pemahaman konsep.

#### F. Kerangka Berpikir



## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian akan dilaksanakan SMA Swasta Parulian 1 Medan. Dan waktu pelaksanaan penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun 2019.

#### **B. Populasi dan Sampel**

Populasi adalah seluruh subjek penelitian. Target populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa IPA (X, XI) SMA Parulian 1 Medan. Penelitian ini tidak mengikut sertakan siswa IPA kelas XII dikarenakan pada saat penelitian ini nanti dilaksanakan, siswa kelas XII sudah tidak aktif lagi dalam proses pembelajaran di sekolah karena sudah melaksanakan Ujian Nasional sehingga test hanya dapat dilaksanakan untuk kelas X dan XI. Tidak ikut sertanya kelas XII dalam penelitian ini tidak akan mempengaruhi hasil penelitian karena seluruh objek penelitian diberikan jenis test yang sama. NOSLIT memiliki kemampuan untuk mengukur tingkat literasi untuk siswa usia 16 hingga 18 tahun secara umum. Sehingga tidak ada perbedaan antara kelas X dan kelas XI.

Objek penelitian dikategorikan sebagai elemen populasi yang homogen. Sebuah populasi yang homogen, tidak perlu mempersoalkan berapa banyak jumlah ukuran sampel yang harus diambil dan juga kelompok yang akan dijadikan sampel. (Sekaran, 2003:252).

Jumlah kelas IPA pada SMA Parulian 1 Medan untuk setiap tingkatan adalah sebanyak 2 kelas. Dengan rata – rata siswa tiap kelas sebanyak 30 orang. Maka total siswa IPA (X,XI) adalah 120 orang. Dengan mempertimbangkan waktu dan juga kondisi yang memungkinkan, penelitian ini menggunakan seluruh siswa sebagai objek penelitian. Maka objek pada penelitian ini adalah seluruh siswa IPA kelas X,XI SMA Parulian 1 Medan.

### **C. Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif dengan pendekatan deskriptif. Menurut Sugiyono (2009), penelitian kuantitatif deskriptif merupakan penelitian yang memperoleh data dari sampel populasi penelitian yang dianalisis sesuai dengan metode statistik yang digunakan untuk mendeskripsikan secara sistematis tentang fakta dan karakter dari populasi tertentu. Metode kuantitatif deskriptif juga digunakan untuk mengidentifikasi dan menggambarkan tren dan variasi populasi, membuat pengukuran baru dari fenomena utama, atau bahkan menggambarkan sampel penelitian untuk mengidentifikasi efek kausal.

### **D. Definisi Operasional**

Untuk menghindari penafsiran yang keliru terhadap definisi yang digunakan dalam penelitian ini, maka terlebih dahulu diuraikan definisi operasional dalam penelitian ini. Hakikat Literasi Sains diartikan sebagai kemampuan siswa dalam memahami aspek sains yang ditunjukkan melalui skor hasil tes yang merujuk pada aspek hakikat sains.



### **E. Instrumen Penelitian**

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini didasarkan atas data yang diperlukan. Adapun instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah *Nature of Science Literacy Test(NosLit)*. Soal-soal literasi hakikat sains yang digunakan dalam penelitian ini adalah 35 butir soal yang terdiri dari 26 butir soal pilihan ganda dengan empat alternatif pilihan jawaban (a, b, c, dan d) dan 9 butir soal benar-salah (B-S) dengan 2 alternatif pilihan jawaban (benar-salah). Tes ini juga dikombinasikan dengan CRI dengan 5 pilihan tingkat keyakinan pada siswa dalam menjawab soal yang ada. Format tes pilihan ganda memiliki banyak keuntungan (Haladayna, 1994) selain praktis juga mudah dalam mengembangkan tujuan tertentu. Hal ini sejalan dengan Faisal (1992) bahwa untuk menilai pemahaman dapat menggunakan skor tes pilihan ganda(Wulan, 2008). NOSLiT adalah instrumen yang valid dengan tingkat reliability yang tinggi, dan tingkat kesukaran yang ideal. Jawaban yang benar diberi nilai 1 dan jawaban yang salah diberi nilai 0. Hal tersebut berlaku untuk soal no 1 hingga 35.

Soal ini sebelumnya digunakan untuk mengukur tingkat literasi sains dikalangan siswa sekolahmenengah (Wenning, 2006b). Adapun sebaran soal literasi sains sesuai dengan 6 frameworks ditunjukkan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Sebaran Soal Literasi Sains

| No | Aspek Pengetahuan Hakikat Sains   | Soal nomor           | Jlh soal |
|----|---|----------------------|----------|
| 1  | Pengetahuan ilmiah ( <i>scientific knowledge</i> )                      | 1, 2, 3,4,5,6,24     | 7        |
| 2  | Keterampilan proses intelektual ( <i>intellectual process skills</i> )  | 7,8,9,10,11,23       | 6        |
| 3  | Kaidah-kaidah bukti ilmiah ( <i>rules of scientific evidence</i> )      | 12,13,14,15,16,27,28 | 7        |
| 4  | Postulat Sains ( <i>postulates of science</i> )                         | 17,18,26,29          | 4        |
| 5  | Watak Ilmiah ( <i>scientific disposition</i> )                          | 19,20,21,22,25       | 5        |
| 6  | Miskonsepsi mengenai sains ( <i>major misconception about science</i> ) | 30,31, 32, 33,34,35, | 6        |
|    | Total soal  |                      | 35       |

### 1. Validitas Instrumen

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini merupakan hasil terjemahan dari Instrumen NOSLiT Original yang telah valid dan sudah diujikan di berbagai negara, dan hasil terjemahan yang digunakan adalah hasil terjemahan yang telah melalui diskusi antara peneliti dengan dosen pembimbing.

## 2. Reliabilitas Instrumen

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang dilakukan oleh Wenning (2006) NOSLiT memiliki nilai Reliabilitas yang cukup tinggi. Nilai reliabilitas soal adalah 0,7731. Reliabilitas dihitung dengan menggunakan rumus *Kuder-Richardson 20*, ukuran konsistensi internal yang tepat menggunakan dengan data biner. Konsistensi internal diperkirakan di atas 0.70 dianggap dapat diterima, dan nilai-nilai di atas 0,8 dianggap untuk mencerminkan uji reliabilitas yang baik (Gormally *et al.*, 2012).

## F. Prosedur Penelitian

### 1. Tahap persiapan

- a. Pembuatan proposal
- b. Menyempurnakan proposal dengan bantuan dosen pembimbing
- c. Mengurus perizinan
- d. Menyusun instrumen disertai dengan proses bimbingan dengan dosen pembimbing
- e. Meminta pertimbangan profesional (*judgment*) oleh dosen ahli Jurusan Pendidikan Fisika terhadap instrumen.
- f. Melaksanakan seminar proposal

### 2. Tahap pelaksanaan

- a. Melapor dan minta izin kepada sekolah berkenaan dengan siswa yang akan dijadikan subyek penelitian
- b. Melakukan tes literasi sains kepada subyek penelitian

### **3. Tahap pengambilan kesimpulan**

- a. Menganalisis dan mengolah data penelitian
- b. Menganalisis dan membahas hasil temuan penelitian
- c. Menarik kesimpulan
- d. Menyusun laporan

### **G. Teknik Pengumpulan Data**

Soal instrumen NOSLiT yang terdiri dari tes pilihan ganda dengan empat alternatif jawaban dan benar-salah (B-S) dengan dua alternatif jawaban, beserta 5 pilihan untuk skor CRI pada setiap soal. Pengumpulan data literasi dan CRI siswa dilakukan dengan testing dimana siswa mengisi lembar soal.

### **H. Analisis data**

Data yang diperoleh dari setiap objek penelitian selanjutnya diolah untuk menghasilkan kesimpulan yang bersifat kuat. Dalam hal ini jenis data yang digunakan adalah test dengan menggunakan Instrumen Soal NOSLiT yang dikombinasikan dengan CRI. Data berupa statistik seperti persentase dapat dihitung jika diperlukan untuk memperjelas rincian spesifik tentang fenomena dalam penyelidikan (Fraenkel & Wallen, 2006). Data yang terkumpul setelah dianalisis kemudian diinterpretasikan atau ditafsirkan dan dideskripsikan agar kesimpulan-kesimpulan penting dapat ditangkap.

## 1. Analisis Hasil Tes Nature of Science Literacy Test (NOSLit)

Rata – rata hasil pencapaian tes dari masing – masing kelas dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{n}$$

X= jumlah skor dari seluruh siswa

n = total siswa

Kemudian dihitung persentase benar masing – masing soal untuk setiap framework dengan menggunakan rumus :

$$S = R/N \times 100\%$$

(Purwanto,2009)

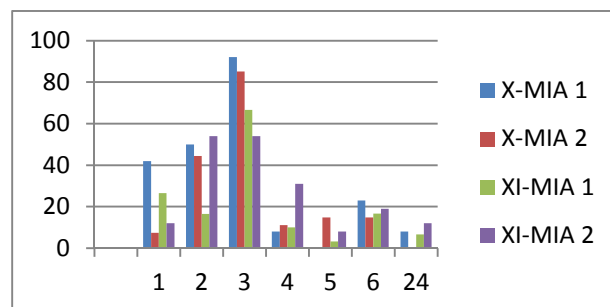
Keterangan:

S = Nilai yang diharapkan.

R = Jumlah skor dari item atau soal yang dijawab benar.

N = Skor maksimum dari tes tersebut.

Perhitungan ini dilakukan untuk setiap framework yang ada, kemudian digambarkan ke dalam bentuk diagram batang untuk masing – masing nomor soal pada setiap framework. Contoh diagram hasil NOSLiT pada framework 1 ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 3.1. Contoh Grafik Persentase Jawaban Benar pada Framework 1

Selanjutnya dilakukan penafsiran persentase literasi sains siswa berdasarkan hasil perhitungan di atas. Penafsiran dilakukan berdasarkan teori yang terdapat pada jurnal penelitian Wenning yang berjudul "*A framework for teaching the nature of science*". Adapun penafsiran kategori literasi sains siswa yang ditunjukkan berdasarkan penelitian yang dilaksanakan oleh Wenning, bahwa nilai harus mencapai setidaknya 50 % untuk dapat dikatakan bahwa siswa tersebut memiliki kepekaan terhadap literasi sains. Dan untuk mengetahui lebih detail tentang sejauh mana penguasaan literasi sains pada siswa, maka penafsiran dilakukan pada setiap framework yang ada sesuai dengan tingkat persentasi pencapaian siswa pada soal yang diujikan. Penafsiran yang dimaksud adalah mendeskripsikan kemampuan siswa berdasarkan hasil Instrumen NOSLiT sesuai dengan framework yang telah ditentukan.

Menurut Sugiyono (2013:53) penelitian deskriptif adalah penelitian yang dilakukan untuk mengetahui nilai variabel mandiri, baik satu variabel atau lebih (Independen) tanpa membuat perbandingan atau menghubungkan dengan variabel lain. Dalam penelitian ini, hasil dari test NOSLiT akan dianalisis berdasarkan enam kerangka kerja (framework) yang sudah ditentukan, sehingga nanti akan mampu mendeskripsikan kelemahan dan kemampuan siswa pada setiap framework yang ada.

- a. Framework 1 : kemampuan yang dicapai pada literasi sains adalah mencakup pemahaman terhadap dua puluh empat kosakata dalam sains. Framework ini paling erat terkait dengan eksperimental dan ini mewakili kosakata dan konsep minimal, sehingga siswa harus terbiasa.
- b. Framework 2 : kemampuan yang dicapai pada literasi sains adalah mencakup kemampuan dalam menarik kesimpulan, menjabarkan alasan keterkaitan pada sebuah rumus, membaca grafik, perancangan eksperimen, dan proses mengidentifikasi variabel.
- c. Framework 3 : kemampuan yang dicapai pada literasi sains adalah merujuk pada pemahaman bahwa kesimpulan ilmiah harus didasarkan pada bukti publik, bukan hanya pernyataan individu. Kemampuan untuk berfikir secara faktual dan sesuai dengan bukti ilmiah.
- d. Framework 4 : kemampuan yang dicapai pada literasi sains adalah kemampuan mengasumsikan di mana sains beroperasi. Hal ini berfungsi sebagai dasar untuk karya ilmiah dan pemikiran, di bawah aturan bukti ilmiah untuk menentukan apa yang dapat diterima atau tidak dapat diterima sampai batas tertentu.

- e. Framework 5 : kemampuan yang dicapai pada literasi sains adalah mencakup karakteristik pemikiran yang diinginkan para ilmuwan.
- f. Framework 6 : kemampuan yang dicapai pada literasi sains adalah kemampuan dalam pemahaman konsep sains yang diberikan oleh tes.

## **2. Analisis uji tingkat keyakinan dengan CRI(*Certainty of Response Index*)**

Untuk lebih memperkuat hasil daripada analisis literasi sains siswa, pada penelitian ini juga dilakukan analisis tingkat keyakinan siswa dalam menjawab soal test yang diberikan. Sehingga nantinya hasil analisis tingkat keyakinan ini mampu memperkuat gambaran dari tingkat pencapaian literasi sains yang dimiliki siswa pada setiap soal yang diberikan di instrumen. Dalam penelitian ini alat ukur yang digunakan adalah CRI(*Certainty of Response Index*). Saleem Hasan mengembangkan instrumen CRI untuk mengidentifikasi miskonsepsi. CRI merupakan ukuran tingkat keyakinan siswa dalam menjawab setiap soal yang terdiri dari 6 skala yaitu 0 sampai 5 . Instrumen CRI ini sederhana, mudah diterapkan diberbagai jenjang pendidikan, dan mudah untuk menganalisisnya.



Berikut ini ketentuan untuk mengklasifikasikan tingkat keyakinan siswa kedalam empat kelompok yaitu menguasai konsep, tidak tahu konsep, hanya menebak, dan miskonsepsi berdasarkan *Certainty of Response Index* (CRI).

**Tabel 3.2** Ketentuan Membedakan Miskonsepsi atau tidak tahu konsep

|                      | CRI Rendah ( $\leq 2,5$ )                        | CRI Tinggi ( $> 2,5$ )        |
|----------------------|--|-------------------------------|
| <b>Jawaban Benar</b> | Tidak tahu konsep ( <i>lucky guess</i> )         | Menguasai konsep dengan baik. |
| <b>Jawaban Salah</b> | Tidak tahu konsep ( <i>a lack of knowledge</i> ) | Miskonsepsi                   |

Data hasil tes kemudian dianalisis dan diklasifikasikan kedalam empat kelompok yaitu menguasai konsep, tidak tahu konsep, hanya menebak, dan miskonsepsi berdasarkan *Certainty of Response Index* (CRI). Hasil pengklasifikasian tersebut kemudian dibuat dalam persentase. Persentase pemahaman konsep siswa dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Persentase TK} = \frac{\text{TK}}{\text{N}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase TTK} = \frac{\text{TKK}}{\text{N}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase MK} = \frac{\text{MK}}{\text{N}} \times 100\%$$

*Keterangan:*

TK = Jumlah siswa yang tahu konsep

TKK = Jumlah siswa yang tidak tahu konsep

MK = Jumlah siswa yang miskonsepsi

N = Jumlah total siswa

Jika skala CRI yang diberikan rendah dan jawaban salah menunjukkan bahwa responden tidak tahu konsep. Jika skala CRI yang diberikan rendah dan jawaban benar menunjukkan bahwa responden tidak tahu konsep atau responden hanya menebak. Jika skala CRI yang diberikan tinggi dan jawaban benar menunjukkan bahwa responden menguasai konsep. Jika skala CRI yang diberikan tinggi dan jawaban salah menunjukkan bahwa responden mengalami miskonsepsi.

**Tabel 3.3.** Kriteria skala CRI

| CRI | Kriteria  | Kategori |       |
|-----|---|----------|-------|
|     |   | Benar    | Salah |
| 0   | <i>totally guessed answer:</i><br>Jika dalam menjawab soal 100% ditebak                   | TP       | TP    |
| 1   | <i>Almost guess :</i><br>Jika dalam menjawab soal persentase unsur tebakan antara 75%-99% | TP       | TP    |
| 2   | <i>Not Sure :</i><br>Jika dalam menjawab soal persentase unsur tebakan antara 50%-74%     | TP       | TP    |
| 3   | <i>Sure :</i> Jika dalam menjawab soal persentase unsur tebakan antara 25%-49%            | P        | M     |
| 4   | <i>Almost Certain :</i> Jika dalam menjawab soal persentase unsur tebakan antara 1%-24%   | P        | M     |
| 5   | <i>Certain :</i> Jika dalam menjawab soal tidak ada unsur tebakan sama sekali (0%)        | P        | M     |

Keterangan : TP = Tidak Paham P = Paham M = Miskonsepsi

Jika pada hasil analisa data per soal untuk instrumen NOSLiT , seorang siswa memperoleh jawaban benar pada semua soal di framework 1, tetapi memiliki pencapaian CRI yang rendah, dengan persentase unsur tebakan sebesar 50%, maka dapat dinyatakan bahwa siswa tersebut masuk kategori Tidak Paham dengan pertanyaan yang diajukan pada NOSLiT, sehingga siswa tersebut dapat disimpulkan belum memiliki kemampuan yang ada pada framework 1. Jawaban yang diperhitungkan untuk menentukan tingkat pencapaian literasi sains siswa adalah jawaban yang benar dan memiliki CRI 3-5. Jika jumlah siswa yang menjawab benar dari total 35 soal dengan  $CRI > 3$  adalah sebesar 50% atau lebih, maka dapat dinyatakan siswa sudah memiliki kemampuan literasi sains yang baik. Tetapi jika hasil dibawah 50%, maka siswa dinyatakan belum memiliki kemampuan dalam literasi sains. Hasil yang diperoleh sesudah dan sebelum digunakannya CRI tentunya akan mengalami perbedaan, hal tersebut membuktikan bahwa adanya miskonsepi yang mungkin saja terjadi saat siswa menjawab soal. Untuk itu besarnya perbedaan nilai tersebut dihitung dengan menggunakan uji t-test dengan bantuan SPSS. Uji yang digunakan adalah dependent sample t-test karena NOSLiT dan CRI pada penelitian ini adalah dua buah instrumen yang saling berpasangan namun mengalami 2 pengukuran yang berbeda

Tentunya dalam CRI ini tingkat kejujuran daripada siswa berpengaruh pada hasil jawaban yang akan diperoleh pada CRI. Namun hal tersebut berada diluar dari kontrol seorang peneliti. Meskipun

demikian, bukan berarti CRI dalam penelitian ini menjadi tidak berfungsi. Hasil yang diperoleh pada CRI nantinya akan tetap digunakan sebagai acuan dalam menentukan tingkat literasi. Karena dengan adanya CRI, peneliti mampu mendeskripsikan secara rinci lewat hasil kuantitatif, tingkat pemahaman siswa pada instrumen soal yang diberikan.

### I. Bagan Alur Penelitian

