

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERPIKIR

A. Kajian Pustaka

1. Konsep Dasar Literasi

Literasi dipandang sebagai suatu kemampuan membaca dan menulis. Hal ini merupakan pemahaman awal tentang literasi atau makna literasi secara tradisional. Pandangan ini beranggapan bahwa setiap individu atau seseorang dapat dikatakan literat apabila individu tersebut mampu membaca dan menulis atau lebih dikenal dengan istilah bebas buta huruf. Sejalan dengan perkembangan masa dan pengetahuan selanjutnya pengertian literasi menjadi lebih luas. Literasi diartikan sebagai kemampuan membaca, menulis, berbicara dan menyimak.

Literasi menurut Tang (2015) merupakan kemampuan peserta didik dalam membaca, menulis dan berkomunikasi melalui kegiatan yang memiliki dinamika dan perubahan secara cepat kemudian menanggapi secara luas dalam aspek sosial dan ekonomi. Membaca informasi dari suatu teks berarti menggunakan teks untuk membuat penilaian tentang teks itu sendiri. Peserta didik seharusnya belajar tentang konsep sebagai suatu jaringan informasi yang terorganisir dan saling berhubungan. Membaca dengan baik suatu ilmu pengetahuan maka peserta didik akan terbiasa dengan hubungan konseptual yang membentuk dasar pemahaman secara ilmiah. Peserta didik yang mampu membaca dengan baik mempunyai korelasi dengan literasi sains. Peserta didik yang menggunakan keterampilan membaca secara baik dapat mencapai literasi sains (Glynn & Muth,1994).

Berdasarkan penjelasan tentang makna dari literasi di atas dapat dijelaskan bahwa literasi adalah suatu kemampuan individu dalam mengolah dan memahami informasi pada saat melakukan kegiatan membaca dan menulis termasuk juga dalam berhitung yang berguna dalam memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Individu yang memiliki literasi yang baik akan mempunyai tingkat pemahaman yang tinggi dalam mengambil kesimpulan dari informasi yang

dibacanya. Hal ini akan berdampak pada kemampuan analisis dan berpikir seseorang menjadi meningkat serta kemampuan berpikir kritis menjadi lebih baik.

Literasi dasar (*basic literacy*) adalah kecakapan seseorang dalam hal bahasa dan berhitung pada tingkat kecakapan yang dibutuhkan dalam hal pekerjaan, untuk mencapai suatu tujuan dalam kehidupan sosial, dan untuk membangun suatu pengetahuan. Hal pertama agar seseorang memahami satu dengan yang lain adalah bahasa. Bahasa yang dimaksud dalam hal ini adalah sebagai alat komunikasi dalam menyampaikan informasi yang harus disampaikan oleh seseorang dan diterima dengan baik dan jelas oleh orang lain sehingga tidak terjadi kesalahan pemahaman. Informasi yang disampaikan dapat berupa dokumen, naskah, teks, angka-angka, tabel dan data.

Peserta didik yang mempunyai kecakapan literasi dasar dapat dihubungkan dalam beberapa hal dalam kehidupan sehari-hari. Hubungan kecakapan tersebut yaitu 1) hubungannya dengan kecakapan berbahasa (membaca, menulis, mendengarkan dan berbicara); 2) hubungannya dengan numerik (aritmatika, alasan matematika dan pemecahan masalah); 3) hubungannya dengan informasi dan literasi teknologi (mengenali sebuah informasi ketika dibutuhkan, penempatan informasi, mengevaluasi semua bentuk informasi, menggabungkan dan menggunakan informasi secara efektif). Informasi tersebut didapat melalui berbagai media literatur, editorial, artikel majalah, jurnal dan lain sebagainya yang relevan (NCREL and Meitry, 2003).

Pemahaman tentang literasi dasar tersebut dapat dimaknai bahwa untuk membangun pengetahuan hal utama yang harus dimiliki setiap individu adalah kecakapan dalam membaca, menulis dan berhitung. Hal ini merupakan konsep dasar literasi dalam menuju gerbang pengetahuan yang lebih luas. Peserta didik yang menguasai literasi dasar dengan baik akan lebih mudah memahami dan menambah pengetahuan sehingga mampu bersosialisasi dan berinteraksi dengan kehidupan sosial dan mampu memecahkan masalah menggunakan pengetahuan yang dimilikinya.

Literasi membaca dimaknai sebagai suatu cara memahami, menggunakan, merenungkan, dan terlibat dengan teks tertulis, untuk mencapai tujuan seseorang,

untuk berkembang pengetahuan dan potensi seseorang, dan untuk berpartisipasi dalam masyarakat (PISA, 2009). Kata-kata memahami, menggunakan, merenungkan adalah suatu proses memperoleh pengetahuan (termasuk kesadaran, perasaan, dan sebagainya) atau usaha mengenali sesuatu melalui pengalaman sendiri. Memahami mengacu pada kegiatan pembaca secara kognisi dalam membangun makna harfiah dan implisit dari teks yang sederhana maupun yang rumit pemahamannya dari argumen atau narasi yang panjang.

Pembaca perlu memahami tentang kebenaran dan keandalan konten. Mereka perlu memperhitungkan setiap bias yang mereka temukan dalam teks. Hal lain yang harus dilakukan adalah membuat penilaian tentang kualitas teks, baik sebagai objek yang dibuat maupun sebagai alat untuk memperoleh informasi. Kegiatan membaca dapat membantu peserta didik untuk melihat konten sains secara lebih mendalam dengan fokus pada ide dan tema terkait. Glynn and Muth (1994) menyatakan bahwa kegiatan membaca dapat meningkatkan *minds-on* dalam pembelajaran sains. Peserta didik dapat memahami dan menjelaskan dengan bahasa yang jelas arti dari konsep dasar ilmu pengetahuan adalah pusat menuju literasi sains.

Literasi terus berkembang menuju ke arah makna bahwa literasi sebagai praktek sosial dan budaya. Hal ini berdasarkan sudut pandang para ahli yang menafsirkan dan menghubungkan literasi pada konteks dunia. Pengertian literasi kemudian diperluas oleh semakin berkembangnya teknologi informasi dan multimedia. Hal ini sejalan dengan pernyataan Mills (2010) bahwa telah terjadi pergeseran budaya cetak yang lebih luas menuju suatu modus visual lebih menonjol atas bantuan teknologi baru. Sebuah contoh nyata yang dapat kita lihat adalah kamus yang berupa cetakan telah berkembang menjadi kamus *online*.

Informasi ilmiah yang ada selama ini akan terus meningkat sejalan dengan adanya dunia digital. Saat ini informasi tidak hanya didapat melalui perpustakaan tetapi dapat diambil melalui *browsing*, *searching* dan *navigating online* telah menjadi keterampilan yang penting bagi semua peserta didik. Ribuan situs memberikan kemudahan kepada setiap individu untuk dapat mengakses segala jenis informasi. Membaca dan menulis melalui multimedia dan internet

membutuhkan cara yang berbeda pada saat berinteraksi. Pada saat membaca multimedia maka pembaca berpindah dari kebiasaan membaca secara sempit dan hanya berorientasi pada teks cetak menuju konteks multimedia dan interaktif (Sutherland-Smith, 2002).

Literasi informasi (*information literacy*) adalah kemampuan untuk mengevaluasi informasi dari media, mengenali kapan informasi tersebut dibutuhkan, mensintesa dan menggunakan informasi secara efektif dengan menggunakan teknologi, jaringan komunikasi dan sumber elektronik. Peserta didik yang mempunyai literasi informasi dapat dilihat dari tiga hal sebelum mengakses informasi, ketika mengakses informasi dan setelah informasi disajikan (NCREL and Meitry, 2003).

Ada tiga hal kegiatan peserta didik dalam yang berhubungan dengan informasi. Pertama yaitu kegiatan sebelum mengakses informasi berupa 1) menentukan apa yang perlu diketahui dan apa yang dibutuhkan untuk pemecahan masalah; 2) mengidentifikasi perbedaan sumber informasi termasuk bacaan, orang, audio, video dan data base; 3) mendahulukan sumber informasi didasarkan atas kredibilitas dan relevansi/ keterkaitannya. Kedua yaitu kegiatan pada saat mengakses informasi berupa 1) mengidentifikasi kembali informasi yang relevan dari sumber yang diambil serta menambahkan kembali informasi menggunakan teknologi; 2) memperbaiki informasi dengan berbagai cara untuk informasi yang tidak efektif; 3) memahami bagaimana informasi tersebut sesuai masalah yang ada; 4) mengevaluasi informasi supaya kredibel. Ketiga yaitu kegiatan setelah informasi diperoleh berupa 1) menggunakan informasi untuk memenuhi tujuan yang lebih spesifik; 2) menyajikan informasi secara jelas; 3) mengevaluasi proses dan hasil termasuk konsekuensi sosial (NCREL and Meitry, 2003).

Literasi lebih jauh dipandang sebagai konstruksi sosial. Penulis suatu naskah mempunyai latar belakang yang sangat berbeda dengan pembaca. Untuk menelaah suatu bacaan maka sangat penting bagi pembaca atau peserta didik memiliki literasi kritis. Literasi kritis merupakan kemampuan untuk mengkritik teks berdasarkan sudut pandang yang berbeda (Abidin, dkk, 2018). Kemampuan peserta didik untuk mengkritik teks memiliki peranan yang sangat penting.

Sejalan dengan kemudahan akses informasi maka literasi kritis ini harus menjadi bagian dari setiap jalur literasi peserta didik (Martello,2002).

Literasi kritis memberikan potensi sebagai alat pemberdayaan bagi peserta didik untuk mengembangkan berpikir kritis. Literasi ini sebagai dasar untuk mendukung keterampilan berpikir kritis pelajar abad 21 dalam masyarakat yang kompleks dan global. Hal ini dapat dipahami sebagai proses kritis dan reflektif setiap individu mengetahui posisi dirinya di dunia dan realitas. Literasi kritis memberi potensi untuk berfungsi sebagai alat yang memungkinkan peserta didik untuk menginterpretasikan beragam pesan dan informasi, membuat keputusan berdasarkan informasi, dan bertindak untuk mengubah masyarakat dan dunia secara positif. Literasi dengan berpikir kritis ini diharapkan peserta didik akan mampu mengambil keputusan secara cepat dan tepat berdasarkan penggunaan berbagai sudut pandang dan bukan hanya berdasar pada sudut pandang tertentu. Siswa harus mampu menyikapi sebuah fenomena tertentu berdasarkan konsep pengetahuan yang terintegrasi bukan pengetahuan secara fragmentaris.

Paradigma pembelajaran literasi telah berkembang dari waktu ke waktu. Literasi telah dipandang dari berbagai sudut pandang pembelajaran yang berbeda. Sudut pandang bahasa berfokus pada teks, dilakukan agar peserta didik mampu menggunakan berbagai sistem bahasa untuk mengkontruksi makna tertentu. Sudut pandang kognitif berfokus pada berpikir, pembelajaran literasi agar peserta didik mampu menggunakan berbagai proses dan strategi mental untuk membentuk makna tertentu berdasarkan teks dan tujuan. Sudut pandang budaya berfokus pada kelompok, ditujukan agar peserta didik mampu membentuk makna dalam kaitannya dengan kelompok sosial tertentu, norma dan nilai yang berlaku dalam kelompok sosial tersebut (Abidin dkk, 2018).

Tujuan pembelajaran literasi secara internasional telah dibuat dan diperinci sebagai dasar arah mengajar literasi bagi peserta didik. *The national literacy strategy* (Wray dkk, 2002), mengarahkan pembelajaran literasi ditujukan agar peserta didik mampu mencapai beberapa komponen sebagai berikut 1) percaya diri, lancar dan paham dalam membaca dan menulis; 2) tertarik pada buku-buku, menikmati kegiatan membaca, mengevaluasi dan menilai bacaan yang

dibaca; 3) mengetahui dan memahami berbagai genre fiksi dan puisi; 4) memahami struktur dasar narasi; 5) memahami dan menggunakan berbagai teks non fiksi; 6) mampu menggunakan berbagai petunjuk baca (fonik, grafis, konteks) untuk mengoreksi kegiatan membaca secara mandiri; 7) merencanakan, menyusun, merevisi dan mengedit tulisan secara mandiri; 8) memiliki ketertarikan terhadap kata dan makna, secara aktif mengembangkan kosa kata; 9) memahami sistem bunyi dan ejaan serta membaca secara akurat; 10) lancar dan terbiasa menulis tulisan tangan.

Perluasan pembelajaran literasi terjadi pada abad milenia. Peserta didik dilibatkan dengan berbagai teks dan teknologi. Hal tersebut akan membuat peserta didik mengembangkan diri sebagai komunikator aktif, kritis, kreatif dan bertanggung jawab. Literasi pada akhirnya mampu membentuk masyarakat yang kritis, siap menghadapi abad 21 serta tantangan global dan dapat membantu mempersiapkan seseorang hidup dalam masyarakat berpengetahuan.

2. Literasi Sains

Penguasaan sains dan teknologi menjadi sangat penting bagi keberhasilan suatu bangsa dalam memasuki abad-21. Hal ini karena menjadi tolok ukur kemajuan suatu bangsa dalam situasi global. Annel (2011) menyatakan bahwa ilmu pengetahuan dibutuhkan sebagai jembatan untuk mempersiapkan masyarakat menyelesaikan masalah dalam menghadapi dunia modern. Perkembangan ilmu dan teknologi yang sangat cepat maka perlu menggunakan informasi ilmiah untuk membuat pilihan yang muncul setiap hari. Setiap orang harus mampu terlibat secara cerdas dalam wacana publik dan berdebat tentang isu-isu penting yang melibatkan sains dan teknologi. Kemajuan jaman menuntut untuk orang dapat belajar, berpikir kreatif, membuat keputusan, dan menyelesaikan masalah dengan tepat (Bybee, 2009). Literasi sains merupakan hal penting di dunia kerja dimana tugas-tugas dan pekerjaan menuntut seseorang mempunyai kemampuan tingkat tinggi untuk melakukan suatu penalaran, berpikir kreatif, membuat keputusan dan memecahkan masalah.

Literasi sains telah menjadi kebutuhan bagi semua orang. Peserta didik diharapkan lebih siap menghadapi perkembangan teknologi yang semakin pesat, sehingga kecanggihan teknologi dan kemudahan mengakses informasi bisa menjadi bagian yang lebih positif yang bisa dimanfaatkan secara maksimal untuk kehidupan yang lebih baik. Mahasiswa sebagai calon guru harus disiapkan, diajarkan dan dilatih langkah demi langkah proses observasi, mengidentifikasi masalah, menguji hipotesis dan merumuskan suatu kesimpulan. Calon guru sains harus disiapkan dengan baik agar mempunyai penguasaan yang kuat, luas dan mendalam terhadap konsep-konsep dan proses sains (Suma, 2010).

Literasi sains (*science literacy*) berasal dari bahasa latin yaitu *literatus* artinya ditandai dengan huruf atau melek huruf dan *scientia* yang berarti mempunyai pengetahuan. Literasi sains berarti tindakan untuk memahami sains dan mengaplikasikannya bagi kebutuhan masyarakat (Hurd, 1998). Istilah literasi sains pertama kali digunakan pada tahun 1958 untuk menjelaskan sains dalam konteks pengalaman sosial.

Literasi sains merupakan hal penting dalam pendidikan saat ini. Masyarakat yang berliterasi sains sudah menjadi tuntutan zaman. Beberapa alasan pentingnya literasi sains adalah 1) adanya hubungan literasi sains dengan kondisi ekonomi suatu bangsa dimana setiap individu mempunyai kemungkinan untuk berpartisipasi lebih cerdas di sektor ekonomi, 2) semakin tinggi tingkat literasi sains di masyarakat akan memberikan dukungan yang lebih terhadap apa yang dilakukan ilmuwan untuk kemakmuran masyarakat, 3) semakin banyak masyarakat memahami akan tujuan, proses dan kemampuan sains semakin sedikit kemungkinan yang tidak diharapkan dan tidak realistis akan terjadi. (Laugksch, 2000). Masyarakat akan semakin tertarik dan peduli terhadap sains sebagai sebuah kegiatan yang menguntungkan dan sangat bermanfaat bagi kehidupan. Hasil penelitian dan teknologi membawa dampak yang positif dan mampu mempengaruhi kehidupan pribadi setiap individu.

Keberhasilan kualitas pendidikan di banyak negara, sering menggunakannya sebagai indikator global. Hasil PIRLS (*Progress in International Reading Literacy Study*) juga sering dijadikan acuan bagi

pemerintah untuk membuat kebijakan di bidang pendidikan. Sebuah organisasi non-profit internasional Amerika untuk kemajuan sains yaitu *American Association for the Advancement of Science Asosiasi Amerika* (AAAS, 2009) mendefinisikan literasi sains adalah kemampuan menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan-pertanyaan dan membuat kesimpulan berdasarkan bukti-bukti dalam membuat keputusan tentang fenomena alam dan interaksi manusia dengan alam sekitar. Literasi sains bertujuan untuk membekali setiap individu dengan pengetahuan ilmiah dalam mempersiapkan mereka dalam menghadapi isu-isu dan tantangan global. Beberapa masalah yang penting dalam kehidupan masyarakat saat ini seperti lingkungan, ketersediaan energi, pertumbuhan penduduk yang cepat dan problematika global lainnya. Tantangan-tantangan ini dapat diatasi jika orang melek dalam sains, dan memiliki kebiasaan ilmiah dalam memecahkan masalah.

Lebih lanjut *National Research Council* (1996) mengartikan bahwa Literasi sains merupakan keterampilan dalam hal bertanya, menemukan, atau menentukan jawaban atas pertanyaan yang berasal dari rasa ingin tahu tentang pengalaman sehari-hari, dan juga kemampuan untuk menggambarkan, menjelaskan, dan memprediksi fenomena alam sekitar. Literasi sains memerlukan kemampuan membaca dan memahami informasi-informasi saintifik baik secara cetak maupun online serta terlibat dalam dialektika tentang kevalidan informasi guna mencapai kesimpulan yang sah. Seseorang yang memiliki literasi sains dicirikan dengan kemampuan dalam menganalisis, mengidentifikasi, dan menjustifikasi masalah-masalah ilmiah yang mendasari pengambilan keputusan. Hal ini berarti seseorang yang memiliki literasi sains harus dapat mengevaluasi kualitas informasi ilmiah berdasarkan sumber dan metode yang digunakan. Literasi sains juga menyiratkan kemampuan untuk menyatakan dan mengevaluasi argumen berdasarkan bukti serta membuat kesimpulan berdasarkan argumentasi ilmiah.

Seseorang yang memiliki literasi sains menurut *National Science Teacher Assosiation* adalah orang yang menggunakan konsep sains, mempunyai keterampilan proses sains untuk dapat menilai dalam membuat keputusan sehari-

hari pada saat dengan orang lain dan lingkungannya (Toharudin dkk, 2011). Kemampuan ini berarti bahwa orang tersebut memahami interaksi antar sains, teknologi dan masyarakat. Seorang yang literat mampu memahami dan mendalami perkembangan sosial dan ekonomi. Literasi sains merupakan hal yang sangat penting dikuasai bagi peserta didik dalam memahami lingkungan hidup, ekonomi dan masalah yang dihadapi masyarakat modern.

Menurut *Programme for International Student Assesment*, PISA (2015) literasi sains diartikan sebagai kapasitas mental untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan berbasis bukti dalam rangka memperoleh pemahaman guna membuat keputusan tentang berbagai fenomena alam dan dampak aktivitas manusia terhadap perubahan alam. Definisi ini bersifat multidimensional, yang bermakna bahwa literasi sains menilai pemahaman seseorang terhadap karakteristik sains sebagai penyelidikan ilmiah, kesadaran akan betapa sains dan teknologi membentuk lingkungan material, intelektual dan budaya, serta keinginan untuk terlibat dalam isu-isu terkait sains, sebagai manusia yang reflektif. Keinklusifan literasi sains sebagai suatu kompetensi umum bagi kehidupan merefleksikan kecenderungan yang berkembang pada pertanyaan-pertanyaan ilmiah dan teknologis.

Literasi sains diperoleh melalui proses sepanjang hayat, berlangsung tidak hanya di sekolah atau melalui pendidikan formal, tetapi juga melalui interaksi dengan teman-teman dan masyarakat secara luas. Pemahaman terhadap literasi dalam PISA mempunyai potensi yang besar untuk dijadikan sebagai wahana mengembangkan berbagai kemampuan berpikir tingkat tinggi, kemampuan bekerja keras, berbagai keterampilan dasar, bersikap jujur, berdisiplin dan sebagainya. Definisi literasi sains menurut PISA bermakna sebagai kemampuan seseorang dalam menggunakan pengetahuan sains untuk mengidentifikasi berbagai pertanyaan serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti yang dapat membantu seseorang dalam mengambil keputusan mengenai dunia ilmiah dan serta hubungan antara manusia dengan alam.

Terdapat beberapa kompetensi menurut PISA (2015) yang mencirikan seseorang memiliki literasi sains, antar lain sebagai berikut: 1) mampu

menjelaskan fenomena secara ilmiah – mencakup kemampuan dalam mengenali, mengajukan, dan mengevaluasi penjelasan dari berbagai fenomena alamiah dan teknologi; 2) mampu mengevaluasi dan merancang pertanyaan ilmiah – mencakup kemampuan dalam menjelaskan dan menilai penyelidikan ilmiah dan mengusulkan cara-cara menjawab pertanyaan secara ilmiah; 3) menafsirkan data dan bukti secara ilmiah - mencakup kemampuan dalam menganalisis dan mengevaluasi sejumlah data, klaim dan argumen dalam berbagai representasi guna menarik kesimpulan ilmiah yang tepat.

Penilaian literasi sains dalam PISA tidak semata-mata berupa pengukuran tingkat pemahaman terhadap pengetahuan sains, tetapi juga pemahaman terhadap berbagai aspek proses sains, serta kemampuan mengaplikasikan pengetahuan dan proses sains dalam situasi nyata yang dihadapi peserta didik, baik sebagai individu, anggota masyarakat, serta warga dunia.

Pengetahuan yang biasanya dihubungkan dengan literasi sains adalah (Holbrook & Rannikmae, 2009) :

1. Pengetahuan tentang isi substantif dan kemampuan untuk membedakan dari non sains.
2. Memahami sains dan aplikasinya.
3. Kemampuan berpikir secara ilmiah
4. Mempelajari sains secara bebas dan terbuka
5. Kemampuan menggunakan ilmu pengetahuan dalam memecahkan masalah
6. Mengetahui keuntungan dan kerugian ilmu pengetahuan
7. Kebiasaan untuk berpikir kritis
8. Memahami bagaimana sains dan teknologi bekerja bersama-sama
9. Menghargai dan memahami pengaruh sains dan teknologi dalam masyarakat
10. Hubungan kompetensi-kompetensi dalam konteks sains- kemampuan membaca, menulis dan memahami sistem pengetahuan manusia

Kemampuan peserta didik dalam menguasai dan mempelajari ilmu pengetahuan ini berkaitan erat dengan perkembangan sains dan teknologi yang

saat ini semakin pesat sehingga peserta didik dituntut agar memiliki kemampuan literasi sains yang baik.

Literasi sains merupakan suatu hal yang sangat penting untuk dikuasai setiap individu. Menurut Demirel dan Caymas (2015), literasi sains sangat membantu peserta didik untuk tertarik terhadap lingkungan sekitar dan berusaha untuk memahami fenomena yang ada. Pernyataan ini mengarah pada pentingnya literasi sains karena hal ini berkaitan erat dengan bagaimana seseorang dapat memahami lingkungan hidup dan masalah-masalah lain yang dihadapi oleh masyarakat modern yang sangat bergantung pada perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, termasuk juga masalah sosial kemasyarakatan. Peserta didik akan selalu mempunyai rasa ingin tahu terhadap isu-isu ilmu pengetahuan yang baru, berperilaku berdasarkan bukti dan penelitian serta mengambil keputusan yang tepat terhadap kejadian yang berada pada lingkungan sekitar.

Literasi sains sejalan dengan pengembangan kecakapan hidup (*life skills*). Hal ini sejalan dengan pandangan *science for all* yang lebih menekankan pada pembelajaran sains untuk semua (Abidin dkk,2018). Sains tidak semata-mata fokus pada pengajaran ilmu atau sekedar memberi latar belakang ilmu akademis bagi peserta didik untuk memperdalam spesialis bidang ilmu tertentu. Pengembangan dan pembentukan belajar keterampilan seumur hidup menjadi sangat penting untuk memastikan kemampuan menyelidiki dan untuk membangun teori ilmiah yang baru. Mengembangkan kemampuan literasi sains dilakukan secara berkelanjutan, hal ini merupakan tindakan penting bagi para pendidik untuk membiasakan sikap yang positif yang mengarah pada ilmu pengetahuan (Dragos dan Mih, 2015).

Ilmu kimia merupakan bagian dari sains, sehingga pembelajaran kimia juga merupakan bagian dari literasi sains. Pembelajaran kimia merupakan salah satu elemen penting yang harus dikembangkan dalam pendidikan. Ilmu kimia berhubungan dengan semua manusia dari segala umur, semua jenjang pendidikan baik sains maupun non sains. Gilbert dan Treagust (2009) mengklaim bahwa banyak aspek ilmu kimia yang memiliki aplikasi langsung dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini memungkinkan seseorang menjadi warga negara yang lebih

baik. Aspek ilmu kimia memungkinkan seseorang untuk memahami laporan dan mendiskusikan tentang ilmu kimia dan bahan-bahan kimia, serta dapat mengatasi berbagai isu lingkungan dalam kehidupan sehari-hari seperti pencemaran air, penipisan ozon, keasaman, dan sebagainya (Lin, 2009).

Seseorang yang mengerti dan memahami sesuatu hal maka akan mempunyai kecenderungan untuk melakukan sesuatu yang dapat bermanfaat bagi orang lain dan alam sekitarnya. Peserta didik yang telah melakukan praktikum tentang pengaruh zat kimia terhadap kehidupan alam sekitar tidak membuang air limbah detergen dengan kadar tinggi ke dalam tanah atau air karena dia mengetahui akan menimbulkan pencemaran. Literasi sains akan membantu manusia dalam pembentukan sikap positif bagi peserta didik.

Literasi sains merupakan pengetahuan dan pemahaman tentang konsep ilmu pengetahuan dan proses yang dijalani seseorang dalam mengambil keputusan, berpartisipasi dalam masyarakat, urusan budaya dan produktivitas secara ekonomi. Peserta didik dapat dikatakan mempunyai kemampuan literasi sains beberapa hal berikut: 1) mempunyai pengetahuan dan memahami konsep ilmu pengetahuan dan proses yang dibutuhkan untuk dapat berpartisipasi di masyarakat abad digital; 2) mempunyai kemampuan bertanya, menemukan atau menjelaskan sebuah pertanyaan melalui pengalaman sehari-hari; 3) mempunyai kemampuan untuk mendiskripsikan, menjelaskan dan memprediksikan gejala alam; 4) mampu untuk membaca dengan memahami suatu artikel tentang kevalidan dan kesimpulannya; 5) dapat mengidentifikasi isu-isu ilmu pengetahuan yang berkembang berdasarkan informasi yang ada; 6) mampu mengevaluasi kualitas dari informasi ilmiah berdasarkan sumber ilmiah dan menggunakan metode ilmiah (NCREL and Meitry, 2003). Hal ini menjelaskan bahwa literasi sains merupakan suatu kemampuan untuk menggunakan bukti dan data yang tepat untuk menilai atau mengevaluasi dari suatu informasi dan argumen yang diungkapkan oleh ilmuwan ataupun di media massa. Mahasiswa dituntut untuk memiliki kemampuan dalam mengaplikasikan literasi sains pada situasi yang nyata dalam kehidupannya.

Mata kuliah kimia dasar memiliki peran penting dalam meningkatkan kecakapan hidup termasuk tingkat kemelekakan sains (*science literacy*). Kimia dasar menjadi landasan untuk mempelajari ilmu kimia lebih lanjut misalnya biokimia, kimia organik, kimia fisika dan kimia analisis. Mata kuliah ini merupakan pondasi untuk mempelajari ilmu kimia yang lebih lanjut. Mahasiswa diharapkan mampu mengidentifikasi, mengenali, memahami data, mengevaluasi dan menafsirkan data serta menarik kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh.

Berdasarkan penjelasan diatas maka dapat diambil kesimpulan bahwa literasi sains adalah kemampuan individu dalam mencari, mengolah dan memahami informasi melalui bahan bacaan yang diperlukan untuk membuat keputusan. Definisi ini memberi makna bahwa literasi sains yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu literasi sains sebagai aspek pengetahuan ilmiah.

Aspek literasi sains sebagai pengetahuan sains artinya peserta didik memahami pertanyaan yang mengarah ke pengetahuan ilmiah. Indikator aspek ini mengacu kepada katagori kemampuan literasi sains Gormally (2012) yaitu 1) mengidentifikasi sebuah pendapat ilmiah dengan valid; 2) melakukan pencarian literatur yang efektif; 3) mengevaluasi penggunaan informasi ilmiah; 4) memahami elemen desain penelitian dan bagaimana dampaknya terhadap penemuan saintifik; 5) membuat grafik yang dapat mempresentasikan data; 6) membaca dan menginterpretasikan grafis dari data; 7) memecahkan masalah dengan menggunakan keterampilan kuantitatif, termasuk probabilitas dan statistik; 8) memahami dan mampu menginterpretasikan statistik dasar; 9) menyuguhkan kesimpulan, prediksi berdasarkan data kuantitatif.

3. Teori Belajar IPA

Beberapa pandangan tentang teori belajar dapat ditinjau dari aspek individu dan masyarakat. Belajar dari aspek individu merupakan salah satu upaya individu untuk memenuhi kebutuhan kehidupan agar memperoleh kualitas kehidupan yang lebih baik. Belajar dari segi masyarakat merupakan kunci dalam pemindahan kebudayaan masyarakat dari satu generasi ke generasi beikutnya.

Adanya suatu pembelajaran memungkinkan adanya penemuan baru untuk mengembangkan dari penemuan-penemuan yang terdahulu.

Definisi belajar dari beberapa ahli menunjukkan terdapat adanya perbedaan mengenai pengertian belajar. Secara eksplisit diantara pendapat dan teori belajar mereka terdapat kesamaan makna yaitu definisi maupun konsep belajar itu selalu menunjukkan kepada suatu proses perubahan perilaku atau pribadi seseorang berdasarkan praktek atau pengalaman tertentu. Belajar sebagai proses akan terarah tercapainya tujuan (*goal oriented*) dari pihak peserta didik maupun dari pihak pendidik. Tujuan itu dapat diidentifikasi dan bahkan dapat diarahkan sesuai dengan maksud pendidikan.

Teori belajar dikelompokkan menjadi dua keluarga, yaitu keluarga perilaku (behavioristik) yang meliputi stimulus-stimulus respons (S-R) conditioning dan keluarga Gestalt-field yang meliputi teori-teori kognitif (Dahar, 1996). Jadi teori belajar secara umum dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu teori perilaku (behavioristik) dan teori Gestalt. Teori perilaku dipelopori antara lain Ivan Petrovich Pavlow, EL. Thorndike dan ER. Guthrie. Beberapa tokoh yang memelopori teori kognitif antara lain Bruner, Ausubel, Gagne dan Piaget.

Teori dalam behavioristik memandang kehidupan individu terdiri atas unsur-unsur dan lebih menekankan perilaku atau tingkah laku yang dapat diamati atau diukur. Penganut teori ini tidak mempersoalkan apakah yang terjadi dalam pikiran mahasiswa sebelum dan sesudah respons dibuat. Jadi menurut teori ini belajar merupakan suatu perubahan tingkah laku yang dapat diamati dan terjadi melalui stimulus-stimulus dan respons-respons menurut prinsip mekanistik. Belajar melibatkan terbentuknya hubungan-hubungan tertentu antara satu seri stimulus-stimulus dan respons-respons. Stimulus yaitu penyebab belajar atau agen-agen lingkungan yang bertindak terhadap suatu organisme yang menyebabkan organisme itu memberikan respons atau meningkatkan kemungkinan terjadinya respons tertentu. Respons-respons yaitu akibat-akibat atau efek-efek yang merupakan reaksi-reaksi fisik suatu organisme terhadap stimulus baik yang eksternal maupun internal.

Penganut teori Gestalt-fieft berpendapat bahwa belajar merupakan suatu proses perolehan atau perubahan pandangan-pandangan atau pola berpikir. Jadi, mereka berkeyakinan bahwa sikap yang tidak tampak atau yang tidak dapat diamati adalah mungkin untuk dipelajari dengan cara ilmiah. Menurut teori *Gestalt* memandang bahwa kejiwaan manusia terikat pada pengamatan dari yang nyata kepada yang menyeluruh. “*Gestalt* dalam bahasa Jerman berarti configuration atau bentuk yang utuh artinya keseluruhan lebih berarti dari bagian-bagian. Pernyataan manusia pada awalnya bersifat global terhadap obyek-obyek yang dilihat kemudian berproses kepada bagian-bagian” (Rasyad, 2003). Ahli pendidikan yang menganut teori ini berpendapat bahwa perilaku yang tidak tampak dapat diamati adalah mungkin untuk dipelajari dengan cara ilmiah, misalnya dengan pikiran-pikiran. Oleh karena itu memusatkan diri pada menganalisis proses-proses kognitif, sehingga prinsip-prinsip dan kesimpulan-kesimpulan yang mereka sarankan disebut sebagai teori-teori kognitif.

Berdasarkan kedua pengelompokan tersebut di atas, teori belajar yang relevan dengan pembelajaran sains dewasa ini dan model LISERED adalah teori kognitif, antara lain dikemukakan oleh Gagne (mendukung kegiatan literasi sains dengan proses penginderaan seperti mendengarkan, membaca, dan berdiskusi), Ausubel (mendukung pembelajaran bermakna), dan Bruner (mendukung pembelajaran berbasis pencarian).

a) Teori Belajar Gagne

Menurut Gagne dalam Surya (2003) “Dalam pembelajaran terjadi proses penerimaan informasi untuk kemudian diolah sehingga menghasilkan keluaran dalam bentuk hasil pembelajaran. Dalam pemrosesan informasi terjadi antara kondisi internal dan eksternal”. Kondisi internal adalah keadaan di dalam diri individu yang diperlukan untuk mencapai hasil pembelajaran dan proses kognitif yang terjadi dalam individu selama proses belajar berlangsung. Kondisi eksternal adalah berbagai rangsangan dari lingkungan yang mempengaruhi individu dalam proses pembelajaran. Interaksi antara kondisi internal dan eksternal akan menghasilkan hasil pembelajaran. *commit to user*

Gagne mengemukakan lima kategori hasil belajar yang merupakan keluaran dari pemrosesan informasi yang berupa kecakapan manusia terdiri atas informasi verbal, kecakapan intelektual, strategi kognitif, sikap dan kecakapan motorik. Informasi verbal merupakan kemampuan untuk menuangkan pengetahuan dalam bentuk bahasa yang memadai sehingga dapat dikomunikasikan kepada orang lain. Kemampuan ini diperoleh sebagai hasil belajar di sekolah dari kata-kata yang diucapkan seseorang, televisi, radio dan media lainnya. Kecakapan intelektual adalah kecakapan individu dalam melakukan interaksi dengan lingkungan dengan menggunakan simbol-simbol. Kecakapan ini menyangkut dalam hal membedakan (diskriminasi), konsep konkrit, konsep abstrak, aturan-aturan dan hukum-hukum. Strategi kognitif merupakan organisasi keterampilan internal yang diperlukan dalam belajar, mengingat dan berpikir agar terjadi aktivitas yang efektif. Sikap merupakan hasil pembelajaran yang berupa kecakapan individu untuk memilih berbagai tindakan yang akan dilakukan. Kecakapan motorik adalah hasil pembelajaran yang berupa pergerakan yang dikontrol oleh otot dan fisik.

Berdasarkan teori belajar Gagne ini, pembelajaran sains tidak bisa dilepaskan dari peristiwa alam, sehingga berdasarkan teori belajar Gagne ini pembelajaran sains akan menjadi baik jika melakukan proses yang benar. Proses belajar sains dilakukan melalui pengamatan, mengukur variabel, mengumpulkan data dan menyimpulkan. Kesimpulan yang diperoleh digunakan untuk membuat aturan, kaidah dan lain sebagainya. Pengalaman langsung yang berkembang dengan peristiwa alam akan membentuk sikap hidup peserta didik dengan perilaku ilmiah.

b). Teori Belajar Ausubel

Menurut Ausubel, Novak dan Hanesian dalam Suparno (2005) “Belajar ada dua jenis yaitu belajar bermakna (*meaningful learning*) dan belajar menghafal (*rote learning*)”. Belajar bermakna merupakan suatu proses belajar dimana informasi baru dihubungkan dengan struktur pengertian yang sudah ada pada diri seseorang yang sedang belajar. Belajar bermakna mahasiswa mencoba

menghubungkan fenomena baru ke dalam struktur pengetahuan yang ada, serta kesiapan dan niat dari anak didik untuk belajar dari kebermaknaan materi pelajaran secara potensial. Hal ini dapat berlangsung apabila melalui belajar konsep dan perubahan konsep yang telah ada akan mengakibatkan pertumbuhan dan perubahan struktur konsep yang telah ada atau dimiliki oleh mahasiswa. Belajar menghafal diperlukan apabila dalam struktur kognitif mahasiswa belum ada konsep/ informasi baru yang dipelajari. Jika konsep yang cocok dengan fenomena baru itu belum ada dalam struktur kognitif mahasiswa, maka konsep/ informasi baru tersebut harus dipelajari dengan belajar menghafal.

Ausubel lebih lanjut menegaskan bahwa pentingnya belajar dengan mengasosiasikan konsep/ fenomena baru ke dalam skema yang dimiliki mahasiswa. Proses ini mahasiswa dapat mengembangkan skema yang ada atau bahkan dapat mengubahnya sehingga dalam kegiatan belajar mahasiswa mengkonstruksi apa yang dipelajari oleh mahasiswa sendiri.

c) Teori Belajar Bruner

Bruner dalam Sagala (2005) menyatakan “Teori belajar baginya ialah cara-cara bagaimana orang memilih secara efektif dan milah inti dari teori belajarnya. Dalam proses belajar terdapat tiga fase, yaitu fase informasi, transformasi dan evaluasi”. Informasi dalam setiap pelajaran yang diperoleh merupakan sejumlah informasi ada yang menambah pengetahuan yang dimiliki ada yang memperhalus dan ada yang memperdalam serta ada pula informasi yang bertentangan dengan apa yang telah diketahui sebelumnya. Transformasi dari informasi itu harus dianalisis, diubah atau ditransformasi ke dalam bentuk yang lebih abstrak atau konseptual agar dapat digunakan untuk hal-hal yang lebih luas, dalam hal ini bantuan guru sangat diperlukan. Evaluasi kemudian untuk menilai lebih baik manakah pengetahuan yang kita peroleh dan transformasi itu dapat dimanfaatkan untuk memahami gejala-gejala lain.

Bruner mempermasalahkan seberapa banyak informasi itu diperlukan agar dapat ditransformasikan. Disamping itu ada empat tema pendidikan yaitu: 1) mengemukakan pentingnya arti struktur pengetahuan; 2) kesiapan (readiness)

mahasiswa untuk belajar; 3) nilai intuisi dalam proses pendidikan dengan intuisi; 4) motivasi atau keinginan untuk belajar mahasiswa dan cara untuk memotivasinya.

Pendekatan Bruner dalam belajar merupakan pendekatan kategorisasi dan menyederhanakan apa yang telah dipelajari berdasar objek, benda atau gagasan. Lebih lanjut ditegaskan bahwa belajar merupakan pengembangan kategori-kategori dan pengembangan suatu sistem pengkodean dari berbagai kategori yang saling berinteraksi sehingga mahasiswa mempunyai model yang unik tentang alam. Model belajar baru dapat terjadi yaitu dengan cara mengubah model tersebut. Peserta didik dianggap sebagai sosok yang aktif dalam kegiatan belajar untuk memecahkan masalah sendiri yang memiliki keunikan dalam memahami setiap masalah.

Berdasarkan uraian tentang teori belajar Bruner, dapat disimpulkan bahwa dalam proses belajar terdapat tiga tahap, yaitu informasi, transformasi, dan evaluasi. Lama tidaknya masing-masing tahap dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain banyak informasi, motivasi, dan minat mahasiswa.

4. Hakekat Pembelajaran Sains/ IPA

Pembelajaran merupakan aktivitas yang paling penting dalam proses pendidikan. Kegiatan selama proses belajar mengajar penting untuk diperhatikan dalam membantu peserta didik agar dapat belajar dengan baik. Keberhasilan setiap peserta didik dalam pencapaian tujuan pendidikan banyak bergantung pada bagaimana pembelajaran dapat berlangsung secara efektif. Pendidikan sains merupakan bagian pendidikan secara umum mempunyai peranan penting dalam membentuk serta menghasilkan peserta didik yang mampu menghadapi tantangan zaman. Peserta didik diharapkan menguasai sains dan teknologi dalam memasuki era globalisasi abad 21.

Sains atau dalam bahasa Inggris *Science* berasal dari bahasa Latin yaitu *Scientia* yang artinya pengetahuan (Fisher, 1975). Makna tersebut terlalu luas untuk penggunaan sehari-hari. Para ahli memunculkan etimologis lain yang tepat dari bahasa Jerman yaitu *Wissenschaft* yang berarti pengetahuan yang tersusun

atau terorganisir secara sistematis. Secara konseptual ada yang mendefinisikan sains sebagai bidang ilmu alamiah dengan ruang lingkup zat dan energi, lebih banyak mendiskusikan tentang alam (*natural science*) seperti kimia, fisika dan biologi (Nugraha, 2005; Mariana, 2000). Sains merupakan suatu kajian keilmuan yang berfokus dan menjelaskan fenomena alam beserta interaksinya yang meliputi interaksi materi dan energi, serta melibatkan komponen biotik dan abiotik (Abidin, dkk, 2017)

Sains digunakan untuk memanfaatkan alam sekitar bagi kesejahteraan umat manusia. Sains membantu manusia untuk dapat berpikir secara sistematis dalam menjelaskan hubungan antara gejala alam yang terjadi. Sains bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Selain itu sains dapat digunakan untuk memprediksi fenomena alam yang akan terjadi berdasarkan pola alam yang telah dipelajari. Menurut Putra (2013) sains mampu dianggap sebagai sarana untuk mengembangkan sikap dan nilai-nilai tertentu, misalnya religius, obyektivitas, sikap terbuka serta nilai etika dan estetika.

Sains dan bidang-bidang yang berhubungan dengannya seperti teknik dan teknologi selalu diterapkan pada banyak bidang masyarakat. Berbagai informasi tentang sains dapat diakses melalui internet secara luas. Peserta didik dapat membaca laporan melalui situs web tentang kesehatan, penyelidikan tentang sabun anti bakteri, dan informasi sains lainnya. Membaca laporan informasi sains tersebut dapat menambah minat peserta didik kepada sains, mengubah gaya hidup peserta didik, dan meningkatkan kosa kata berkait teknologi. Peserta didik belajar inti dasar fakta sehingga mampu menggunakan bahasa sains ketika berinteraksi dengan orang lain. Hasil pendidikan sains tidak terbatas pada membangkitkan minat peserta didik kepada sains dan mencapai nilai yang tinggi dalam ujian, tetapi juga termasuk kemampuan peserta didik untuk berbicara, menulis, dan membaca dengan baik tentang hal-hal yang dipelajarinya (Tobin, 2015).

Sains berfungsi sebagai alat bantu dalam menguasai alam dan memanfaatkannya untuk kesejahteraan umat manusia. Berdasarkan pola gejala alam maka sains dapat digunakan untuk meramalkan gejala alam yang akan

terjadi. Sejak jaman dahulu para ilmuwan mempelajari alam ini dari rasa keingintahuan (*curiosity*). Rasa ingin tahu mempelajari fenomena alam, kemudian menjadi permasalahan dan pertanyaan untuk dicari pemecahaannya. Masalah yang ada tersebut dipecahkan melalui pengamatan dan percobaan hingga diperoleh suatu kesimpulan. Awal dari rasa ingin tahu tersebut sampai ditemukan suatu kesimpulan adalah suatu proses penyelidikan ilmiah. Seiring dengan perkembangannya proses ini dibuat lebih sistematis berupa keterampilan-keterampilan yang harus dimiliki seseorang untuk melakukan penyelidikan secara ilmiah. Metode yang digunakan untuk membentuk sekumpulan pengetahuan tersebut dikenal dengan metode ilmiah.

Pengertian sains secara substansial dipandang sebagai suatu proses, hasil atau produk serta sikap. Sains sebagai suatu proses adalah metode untuk memperoleh pengetahuan. Sains menuntut proses yang dinamis dalam berfikir, pengamatan, eksperimen, merumuskan berbagai teori yang dikenal dengan metode ilmiah (*scientific method*). Sains sebagai sebuah proses sangat berhubungan dengan bagaimana cara ilmuwan menemukan data dan fakta. Proses sains ini melibatkan beberapa keterampilan yaitu pengamatan (*observing*), pengklasifikasian (*classifying*), pengukuran (*measuring*), pengomunikasian (*communicating*), inferensi (*inferring*), dan percobaan (*experimenting*) (Gega, 1982).

Pengamatan merupakan keterampilan sains yang paling mendasar karena semua kajian sains diawali dari kegiatan pengamatan atau observasi. Pengamatan merupakan kegiatan mengumpulkan data dan cara mengumpulkan informasi yang melibatkan panca indera (penglihatan, pendengaran, penciuman, peraba, pengecap) maupun dengan penggunaan alat bantu yang terbakukan (mikroskop, termometer, jangka sorong). Pengklasifikasian merupakan kegiatan pengelompokan berdasarkan sifat-sifat yang dapat diamati (*observable properties*). Kegiatan ini dilakukan berdasarkan persamaan atau perbedaan sifat-sifat suatu obyek sehingga diperoleh kelompok sejenis dari obyek yang dimaksud. Pengukuran merupakan kegiatan membandingkan sesuatu yang akan diukur (besaran sains) dengan standar ukuran tertentu (alat ukur). Pengukuran merupakan

kegiatan ilmiah yang menuntut suatu ketelitian tinggi dan memerlukan alat ukur (instrumen) yang spesifik. Pengomunikasian merupakan kegiatan menyampaikan data-data dari pengamatan ke dalam bentuk yang dapat dipahami oleh orang lain (audio, visual, audio-visual) bisa secara lisan maupun tertulis. Inferensi adalah kegiatan interpretasi atau penyimpulan yang didasarkan pada pengamatan. Hal ini berdasarkan pada fakta, konsep atau prinsip yang diketahui sehingga dapat untuk memprediksi fenomena alam disekitarnya. Percobaan atau eksperimen dapat dilakukan di dalam ruangan (laboratorium) atau di luar ruangan. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk mencari tahu sesuatu.

Sains lebih dari sekedar pengetahuan tetapi melibatkan mental dan keterampilan. Produk sains berupa fakta, konsep, prinsip dan teori ilmiah. Fakta merupakan kondisi suatu obyek yang benar ada atau terjadi. Salah satu contoh fakta dalam sains yaitu air mendidih pada suhu 100°C pada tekanan 1 atmosfer. Konsep merupakan suatu abstraksi pemikiran yang menggambarkan ciri-ciri umum sekelompok obyek, proses, peristiwa atau fenomena lain. Prinsip merupakan kesatuan dari beberapa konsep. Teori merupakan gambaran yang dikembangkan oleh ilmuwan untuk menjelaskan fenomena alam. Aplikasi produk sains ini berupa penerapan metode ilmiah dalam kehidupan sehari-hari. Sains sebagai suatu sikap yaitu sikap keilmuan dalam mengembangkan pengetahuan. Sikap tersebut dapat disebut sebagai sikap ilmiah. Beberapa sikap ilmiah diantaranya rasa tanggung jawab, rasa ingin tahu, disiplin, jujur dan terbuka terhadap pendapat orang lain (Nugraha, 2005; Mariana, 2000; Toharudin dkk, 2011).

Keberhasilan suatu bangsa dalam memasuki abad 21 terletak pada penguasaan sains dan teknologi. Pendidikan sains sebagai bagian dari pendidikan secara umum berperan penting dalam menghasilkan peserta didik yang memiliki kemampuan berpikir kritis, logis, kreatif, inovatif dan berdaya saing secara global. Pendidikan sains juga diharapkan menjadi dasar pondasi yang sangat penting sebagai wahana bagi peserta didik lebih mengenal sains secara kontekstuals dan mengimplementasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Pendidikan sains pada awalnya dirancang dalam kurikulum di sekolah untuk mempersiapkan dan

memberikan pemahaman dasar bagi peserta didik yang akan mempelajari sains di universitas (Holbrook, 2010).

Pembelajaran merupakan kegiatan mengajar ditinjau dari sudut kegiatan peserta didik berupa pengalaman belajar peserta didik. Pembelajaran merupakan kegiatan yang direncanakan pebelajar/ guru/ dosen untuk dialami pembelajar/ peserta didik/ mahasiswa selama kegiatan belajar mengajar. Suasana pembelajaran yang interaktif akan lebih efektif dan membuat peserta didik tumbuh rasa percaya diri yang besar untuk mengekspresikan pendapatnya (Hobson, 1999). Hal ini berarti bahwa perlu kreatifitas pebelajar dalam menciptakan suasana belajar untuk menunjang tercapainya tujuan belajar.

Seseorang yang belajar berarti melakukan suatu proses menuju perubahan internal. Perubahan tersebut dimulai dari kemampuan yang lebih rendah pada kondisi pra belajar menuju kemampuan yang lebih tinggi. Proses ini merupakan suatu yang berlangsung secara dinamis dimana peserta didik terus menerus mengembangkan pengetahuannya pada tingkatan yang lebih tinggi melalui proses belajar (Aunurrahman, 2009). Setiap individu secara langsung maupun tidak langsung akan terus belajar. Pengetahuan akan selalu bertambah seiring dengan waktu dan pengalaman yang peserta didik peroleh selama proses memahami sesuatu. Proses belajar ini akan mengembangkan potensi peserta didik baik secara kognitif maupun kepribadian menuju ke arah yang lebih baik. Peserta didik mampu mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam menghadapi tantangan global.

Permasalahan umum dalam pembelajaran sains menurut Permanasari (2016) yang berkaitan dengan rendahnya literasi sains yaitu adanya anggapan pada peserta didik bahwa sains merupakan pelajaran yang sulit dimengerti dan dipahami. Peserta didik tidak menyukai pembelajaran sains karena kurangnya keterkaitan antara konten (materi) yang dibelajarkan dengan kehidupan sehari-hari. Pembelajaran sains lebih sekedar menghafal sehingga menimbulkan kejenuhan dan rasa bosan pada peserta didik. Pengetahuan dan pemahaman terhadap sains hendaknya membuat peserta didik mampu dan memahami artikel dan bahan bacaan sains. Pembelajaran sains yang bersifat konvensional biasanya

mengabaikan makna penting kemampuan membaca dan menulis sains yang seharusnya menjadi salah satu kompetensi yang dimiliki peserta didik setelah mempelajari sains (Norris & Phillips, 2003).

Konsep ideal dari pembelajaran sains adalah interaksi dua arah antara pebelajar dan peserta didik. Pebelajar bertindak sebagai motivator dan fasilitator sehingga peserta didik dapat belajar secara aktif dan kreatif. Budiningsih (2005) menjelaskan bahwa lingkungan peserta didik yang demokratis memberi kebebasan melakukan tindakan belajar dan mendorong terlibat secara fisik, emosi dan mental dalam proses belajar sehingga memacu kegiatan kreatif-produktif. Suasana belajar harus memberi kesempatan *growth in learning* dan lingkungan belajar harus *realness*. Setiap peserta didik menyadari kekurangan dan kelebihan dirinya, mempunyai keberanian mengekspresikan diri. *Realness* harus dimiliki setiap semua pihak yang terlibat dalam proses pembelajaran sehingga menumbuhkan sikap dan persepsi positif terhadap belajar.

Pembelajaran sains menekankan pada pemberian pengalaman langsung dan mengembangkan potensi agar pembelajar mampu memahami alam sekitar secara ilmiah. Pembelajar akan belajar menggunakan metode ilmiah yang akan melatih keterampilan mengamati, mengajukan masalah, hipotesis, mengumpulkan dan menganalisis data serta menarik kesimpulan. Toharudin,dkk (2011) mengungkapkan bahwa tujuan umum pembelajaran sains adalah penguasaan dan kepemilikan literasi sains bagi peserta didik yang dapat membantu memahami sains dalam konten, proses dan konteks yang lebih luas dalam kehidupan sehari-hari.

Pengembangan pembelajaran sains akan memberikan nilai belajar yang tinggi bagi peserta didik. Nilai yang dikembangkan seharusnya diarahkan pada dua dimensi yaitu dimensi isi dan dimensi proses. Peserta didik diarahkan untuk menguasai isi pengetahuan yang dilakukan melalui proses atau aktivitas yang bermakna. Pebelajar memfasilitasi kegiatan yang mencakup dimensi isi maupun proses tersebut misalnya melalui observasi, membaca, diskusi, eksperimen atau media yang relevan. Nugraha (2005) menjelaskan bahwa kegiatan tersebut sangat berarti bagi pengembangan kreativitas, kemampuan literasi sains, kemampuan

dalam mengaktualisasikan diri, menyiapkan diri dalam mengisi kehidupannya serta mampu menumbuhkan nilai religius. Menurut Sukarno,dkk (1981) nilai-nilai yang dapat ditanamkan dalam pendidikan sains adalah 1) kecakapan berpikir dan bekerja menurut langkah-langkah yang teratur; 2) keterampilan melakukan pengamatan dan penggunaan alat-alat eksperimentasi; 3) memiliki sikap ilmiah antara lain membuat perencanaan, teliti, keingintahuan, menghargai pendapat mampu membuat kesimpulan.

Tujuan pendidikan sains adalah meningkatkan kompetensi yang dibutuhkan peserta didik untuk dapat memenuhi kebutuhan hidupnya dalam berbagai situasi. Peserta didik akan mampu membangun dirinya untuk belajar lebih lanjut dan hidup di masyarakat modern. Peserta didik mampu menjadi pribadi yang berguna bagi dirinya dan masyarakat sekitar. Pendidikan sains memberi pengaruh besar pada perkembangan kemampuan pemahaman yang efektif mengenai penggunaan sains pada kehidupan sehari-hari. Satu hal yang sangat penting dari pendidikan sains adalah literasi sains.

Hasil-hasil pendidikan sains tidak terbatas pada membangkitkan minat peserta didik pada sains dan mencapai nilai-nilai tinggi dalam ujian. Hasil lainnya adalah kemampuan peserta didik untuk berbicara, menulis, dan membaca dengan fasih hal-hal yang dipelajarinya. Untuk mendapatkan hasil tersebut yang terpenting adalah mengatur kelas sedemikian rupa sehingga peserta didik dapat menceritakan kepada orang lain hal-hal yang telah mereka pelajari (Tobin, 2015). Sejalan dengan hal tersebut maka pembelajar perlu memahami sudut pandang sains dalam mempersiapkan dan melaksanakan pembelajaran. Pembelajaran yang memberikan pengalaman belajar bagi pembelajar sehingga bermakna (*meaningfull*) untuk bekal dikemudian hari. Sains menjadi bekal penting bagi pembelajar dalam menghadapi berbagai tantangan di era global.

Pendidikan sains berperan dalam menyiapkan anak mencapai sumber daya manusia yang berkualitas untuk menghadapi era globalisasi. Hal ini akan terwujud jika dalam proses pendidikan sains, mampu membentuk peserta didik yang cakap dalam bidangnya, mampu berpikir logis, kreatif, mampu memecahkan masalah, bersifat kritis, menguasai teknologi serta adaptif terhadap perubahan dan

perkembangan zaman. Singkatnya, didalam proses pendidikan sains, hal yang diharapkan adalah terbentuknya peserta didik yang melek sains (literasi sains) serta teknologi seutuhnya (Aqil, 2017). Pengetahuan sains peserta didik di Indonesia perlu ditingkatkan melalui pembinaan sedini mungkin di bidang sains agar menjadikan generasi baru bangsa yang mampu membuat keputusan tepat, berwawasan masa .depan kehidupan umat manusia, dan mampu memecahkan permasalahan yang dihadapi secara efektif dan efisien.

4. Konsep Pengembangan Model Pembelajaran Listen Search Read Discuss

Mendengarkan adalah suatu kata sering disebut sebagai seni berbahasa yang paling penting. Pernyataan ini didasarkan pada suatu fakta bahwa mendengarkan merupakan hal yang paling sering dikerjakan oleh setiap individu terutama oleh peserta didik pada saat proses pembelajaran berlangsung. Secara keseluruhan mendengarkan ini mendapatkan porsi paling banyak dibandingkan kegiatan yang lain yaitu membaca, menulis dan berbicara. Kegiatan mendengarkan ini memiliki tiga tahapan pokok yaitu menerima pesan, memaknai pesan dan menanggapi pesan yang diterima oleh seseorang (Ericson, 2004; Purdy, 1991).

Secara alamiah manusia untuk pertama kali memahami suatu informasi secara lisan adalah mendengarkan Keterampilan mendengarkan ini merupakan suatu unsur yang harus dikuasai oleh peserta didik dengan baik. Peserta didik akan berusaha mencerna dan memahami kata atau kalimat yang disampaikan oleh pebelajar/ guru ataupun oleh teman satu kelas bahkan melalui media tertentu. Keterampilan mendengarkan dengan baik sangat membantu pemahaman informasi yang diterima akan tetapi hal ini tidak dimiliki oleh semua peserta didik. Beberapa hal yang menyebabkan hal ini bisa terjadi ketika suara tidak terdengar dengan baik, suasana kelas yang ramai atau konsentrasi peserta didik yang tidak penuh. Peserta didik perlu dilatih untuk menyimak secara tepat dan kritis, sehingga dapat memahami dan mengevaluasi informasi yang didengar baik oleh pebelajar maupun teman satu kelas. Kemampuan mendengarkan dengan baik ini merupakan gerbang utama dalam komunikasi yang efektif. Peserta didik

dusahakan mempunyai kemampuan mendengarkan secara aktif yang diartikan sebagai proses pemahaman secara aktif mendapatkan informasi (Indrajaya, 2015).

Salah satu keterampilan berbahasa yang berkembang pada tahap selanjutnya dan sangat penting adalah membaca. Peserta didik memperoleh berbagai informasi untuk mendukung pengetahuan yang sesuai dengan kebutuhan belajar melalui membaca. Keterampilan membaca perlu dikuasai oleh peserta didik untuk dapat menangkap isi bacaan dan memahami dengan baik dan benar sehingga pengetahuan yang diperolehnya dapat dikembangkan sesuai kaidah ilmu pengetahuan dan teknologi. Perbedaan pendapat atas teks yang dibaca dapat terjadi ketika seseorang yang hanya membaca saja tanpa memahami makna dan artinya secara keseluruhan. Tujuan dari membaca ini adalah mendapatkan data dan fakta dari suatu penelitian, riset dan eksperimen, menganalisa temuan yang relevan.

Membaca merupakan suatu kegiatan aktif dari peserta didik yang berinteraksi dengan media (teks/ tulis). Peserta didik akan berusaha memahami arti atau makna yang terkandung di dalam bahasa tulis atau bacaan tersebut. Kegiatan ini merupakan suatu proses yang dilakukan oleh pembaca atau peserta didik guna memperoleh pesan yang hendak disampaikan oleh sumber informasi melalui media kata-kata atau bahasa tulis. Kegiatan membaca ini menurut taksonomi Bloom akan melatih peserta didik dalam meningkatkan kognitif mereka dari pengetahuan (*knowledge*) menjadi tingkat pemahaman (*comprehension/ understand*).

Listen Read Discuss (LRD) adalah sebuah strategi yang diambil dari teori milik Robert J. Tierney dan John E. Readence dalam bukunya yang berjudul *Reading Strategies*. Strategi ini memiliki tiga unsur kemampuan penting, yaitu mendengarkan, membaca dan diskusi. LRD adalah strategi membaca yang sederhana. Strategi ini baik untuk meningkatkan mahasiswa dalam pemahaman membaca karena dalam strategi ini mahasiswa harus mendengarkan-membaca diskusi tentang informasi yang didapat dari bahan bacaan (Tierney & Readence, 1990).

Model pembelajaran *Listen-Read-Discuss* (LRD) yang dikembangkan oleh Manzo dan Casale sudah terbukti secara empiris dapat meningkatkan keterampilan literasi sains. Adanya tuntutan mengenai pembelajaran berbasis penemuan (*heuristic*) yang membuat mahasiswa harus belajar secara komprehensif untuk memahami suatu pokok bahasan atau materi sehingga model ini dikembangkan dan diterapkan dalam satu dekade terakhir untuk meningkatkan keterampilan literasi sains pada peserta didik selama pembelajaran berlangsung (Chang Rundgren & Rundgren, 2017; Karademir & Ulucinar, 2017; Vieira & Tenreiro-Vieira, 2016; Webb & Mayaba, 2010).

Diskusi merupakan suatu proses percakapan yang teratur, yang melibatkan sekelompok orang dalam interaksi tatap muka yang bebas dan terbuka, dengan tujuan berbagi informasi/ pengalaman, mengambil keputusan atau memecahkan suatu masalah. Kegiatan diskusi memungkinkan peserta didik menguasai suatu konsep atau memecahkan suatu masalah melalui satu proses yang memberi kesempatan untuk berfikir, berinteraksi sosial, serta berlatih bersikap positif. Dengan demikian diskusi dapat meningkatkan kreativitas siswa, serta membina kemampuan berkomunikasi peserta didik serta menumbuhkan sikap percaya diri.

Keunggulan LRD dapat membangun mahasiswa dalam pemahaman membaca teks, membangun pengetahuan mahasiswa sebelum membaca teks dan membandingkan informasi setelah mereka membaca teks, mahasiswa akan terlibat diskusi kelas yang membangun mereka memahami teks dan meningkatkan kepercayaan diri mahasiswa dalam diskusi kelas. Kelemahan LRD ini sulit untuk digunakan setiap hari karena mengembangkan perkuliahan dan pengetahuan sebelum para peserta didik bersifat intensif secara waktu (harus dilakukan secara intensif) (Manzo and Casale, 1985).

Perkembangan teknologi yang pesat memberikan pengaruh yang sangat nyata dalam memperoleh informasi. Pendidikan abad 21 mendorong peserta didik untuk menguasai keterampilan abad 21 dimana keterampilan literasi dasar yaitu membaca, menulis, mendengarkan dan berbicara (*reading, writing, listening and speaking*) sangat berhubungan dengan literasi informasi. Literasi informasi ini adalah kemampuan mengevaluasi informasi yang mereka cari atau mereka peroleh

melalui berbagai media, mengetahui kapan informasi tersebut dibutuhkan, lokasi / sumber informasi dan menggunakan secara efektif (NCREL & Meitri, 2003). Peserta didik perlu membiasakan diri dan perlu dilatih untuk dapat mencari (*searching*) sumber-sumber yang dapat dipertanggung jawabkan.

Integrasi terhadap proses pencarian menjadi perlu untuk dilakukan. Oleh karena itu, peneliti mengembangkan model pembelajaran baru yang diprediksi dapat meningkatkan literasi sains mahasiswa sejalan dengan tuntutan keterampilan abad 21. Model pembelajaran yang dikembangkan mengintegrasikan model pembelajaran LRD dengan model *discovery* dan *inquiry learning* pada bagian kata kerja operasional “mencari” atau “*search*” untuk mencapai tujuan pembelajaran yang komprehensif (*comprehensive*), jangka panjang (*lifelong learning*), dan bermakna (*meaningful learning*). Pengembangan model pembelajaran LRD dengan proses pencarian atau *search* diprediksi dapat meminimalisir dampak atau kekurangan LRD, *discovery*, dan *inquiry learning* serta meningkatkan keterampilan literasi sains dan keterampilan abad 21 pada mahasiswa (Glynn & Muth, 1994; Kuhlthau, 1997; Webb & Mayaba, 2010).

Hakekat pembelajaran sains adalah adanya interaksi aktif dari peserta didik untuk memahami konsep yang dipelajarinya. Selama proses pembelajaran literasi sains membutuhkan interaksi yang aktif antara peserta didik dan pendidik. Selain itu, LRD belum banyak digunakan dalam pembelajaran IPA. LRD lebih banyak digunakan dalam pembelajaran bahasa (Manzo & Casale, 1985; Manzo & Manzo, 1995; Acero, 2000; Sahib, 2019).

Secara konsep model pembelajaran LISERED dapat meningkatkan literasi sains peserta didik karena mengandung unsur keterampilan literasi dasar dan keterampilan literasi informasi guna mendukung kesiapan mereka dalam menghadapi era globalisasi abad 21. Model model *Listen Search Read Discuss* (*LISERED*) adalah sebuah model pembelajaran yang digunakan dalam perkuliahan kimia dasar dengan tujuan meningkatkan literasi sains mahasiswa. Model pembelajaran ini dikembangkan berdasarkan hasil kajian konseptual- teori mengenai hakikat pembelajaran IPA di perguruan tinggi dan landasan pentingnya literasi sains bagi mahasiswa calon guru IPA. Berdasarkan kajian konseptual teori

tersebut maka disusun sejumlah tahapan/ sintaks model LISERED. Adapun sintak pembelajaran model LISERED adalah sebagai berikut :

- a) *Listen*, peserta didik akan mendengarkan sebuah topik yang akan dibahas dalam pembelajaran. Mendengarkan merupakan salah satu literasi dasar yang paling dominan pada tahap ini. Langkah pertama dari keterampilan mendengar adalah proses psikomotorik untuk menerima gelombang suara melalui telinga dan mengirimkan ke otak.
- b) *Search*, aktivitas search atau mencari adalah proses dimana memberi kesempatan peserta didik untuk mencari informasi sesuai topik melalui buku atau internet. Adanya sumber informasi yang melimpah menuntut mahasiswa untuk memilih dan memilah sumber informasi yang sesuai masalah yang dihadapi. Hal ini searah dengan kesadaran akan pentingnya peran pembelajar dalam belajar mandiri. Belajar mandiri adalah kegiatan belajar aktif, yang didorong oleh motif untuk menguasai suatu kompetensi, dan dibangun dengan bekal pengetahuan atau kompetensi yang telah dimiliki.
- c) *Read*, membaca merupakan kegiatan untuk memahami dan mendapatkan makna dari apa yang tertulis di teks. Membaca adalah proses berpikir yang meliputi kegiatan memahami dan menghubungkan simbol-simbol bahasa yang disebut dengan (*decoding*), memaknai gabungan simbol-simbol atau kata-kata tersebut yang merupakan tahap (*interpretation*), dan menerapkan ide atau pengetahuan yang diperoleh melalui bacaan dalam kehidupan sehari-hari merupakan tahap (*application*).
- d) *Discuss*, berdiskusi adalah kegiatan yang melibatkan dua atau lebih individu yang berhadapan secara verbal. Peserta didik atau kelompok peserta didik mendapat kesempatan untuk saling bertukar informasi (*information sharing*), mempertahankan pendapat (*self maintenance*) dan guna memecahkan masalah (*problem solving*) yang dihadapi. Diskusi ini membuat mahasiswa aktif di dalam kelas sehingga pembelajaran ke arah *student centered*.

Langkah	Aktivitas dosen	Aktivitas mahasiswa
<i>Listen</i>	<p>Dosen memberikan motivasi dan stimulus dengan materi yang akan diajarkan/ dibahas.</p> <p>Dosen memaparkan materi sebagai stimulus awal</p>	<p>Mahasiswa mendengarkan motivasi dan arahan dosen</p> <p>Mahasiswa menyimak pemaparan materi</p>
<i>Search</i>	Dosen memberi kesempatan kepada mahasiswa mencari berbagai sumber informasi	Mahasiswa secara mandiri mencari informasi sesuai topik melalui buku atau internet
<i>Read</i>	Dosen mengarahkan mahasiswa untuk fokus membaca materi yang sesuai	Mahasiswa membaca untuk memahami dan mendapatkan makna dari apa yang tertulis pada teks.
<i>Discuss</i>	Dosen mengatur jalannya diskusi kelas	Mahasiswa saling bertukar informasi (<i>information sharing</i>), mempertahankan pendapat (<i>self maintenance</i>) dan guna memecahkan masalah (<i>problem solving</i>)

Dampak instruksional

Dampak instruksional adalah hasil belajar yang dicapai langsung dengan cara mengarahkan para mahasiswa pada tujuan yang diharapkan. Model pembelajaran LISERED ini akan memberikan dampak instruksional, yaitu :

- a) Keterlibatan mahasiswa secara intelektual dan emosional dalam pembelajaran.
- b) Mahasiswa didorong untuk dilatih secara aktif melakukan kegiatan belajar mandiri melalui kegiatan search materi yang dibahas.
- c) Meningkatkan level kognitif berpikir mahasiswa dari tingkat memahami (*comprehension/ understand*) ke tingkat analisis (*analyze*).
- d) Mahasiswa terlatih dalam mengakses informasi dari berbagai sumber, menilai informasi secara akurat dan menggunakan informasi secara relevan.
- e) Mahasiswa terlatih dalam usaha meningkatkan literasi sains yang sesuai pendidikan abad 21.

Dampak Pengiring

Dampak pengiring adalah hasil belajar jangka panjang yang diperoleh dari penggunaan sebuah model pembelajaran. Dampak pengiring ini mempengaruhi kebiasaan belajar yaitu :

- a) Menunjukkan penghayatan terhadap kebesaran Tuhan YME dalam mempelajari kimia dasar.
- b) Bekerja sama dan kepekaan sosial.
- c) Kebebasan mengungkapkan pendapat.
- d) Menciptakan kelas yang demokratis.
- e) Berkembangnya karakter mahasiswa sebagai calon guru.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini antara lain adalah :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Sadia (2008), hasil analisis data menunjukkan bahwa: 1) model pembelajaran yang paling dominan digunakan guru dalam proses pembelajaran adalah model ekspositori; 2) menurut persepsi guru, model-model pembelajaran yang dipandang akan memberi kontribusi yang signifikan dalam mengembangkan literasi sains adalah pembelajaran kontekstual (24,6%), model pembelajaran berbasis masalah (20,6%), model *problem solving* (18,3%), model sains-teknologi-masyarakat (13,1%), model siklus belajar (6,9%), dan model pembelajaran berbasis penilaian portofolio (5,7%); dan 3) literasi sains awal siswa SMP kelas IX dan siswa SMA kelas X masih berkategori rendah. Untuk siswa kelas IX SMP skor rerata literasi sains siswa adalah 42,15 dan untuk siswa SMA kelas X skor reratanya adalah 49,38 (skor standar 100). Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat dirumuskan beberapa simpulan. Simpulan pertama yaitu model pembelajaran yang paling dominan digunakan guru dalam proses pembelajaran adalah model ekspositori. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian guru masih mempertahankan model pembelajaran yang konvensional yang berpusat pada guru (*teacher centered*) dan siswa sebagai pembelajar yang pasif. Simpulan kedua yaitu menurut persepsi guru terdapat model-model pembelajaran yang dipandang akan memberi kontribusi yang signifikan dalam mengembangkan literasi sains. Simpulan ketiga yaitu literasi sains awal siswa SMP kelas IX dan siswa SMA kelas X masih berkategori rendah. Saran yang diajukan dalam penelitian ini adalah mengusahakan intensitas keterlibatan siswa yang lebih tinggi dalam proses pembelajaran, maka para guru diharapkan menggunakan model pembelajaran yang lebih inovatif yang memberi kesempatan kepada siswa untuk terlibat lebih aktif dalam proses pembelajaran. Era globalisasi dewasa ini menuntut generasi bangsa yang tidak hanya memiliki sejumlah ilmu pengetahuan dan teknologi, tetapi juga harus memiliki literasi sains. Sehubungan dengan hal itu, maka disarankan kepada para guru agar memilih

dan menerapkan model pembelajaran yang memberi peluang kepada siswa untuk menumbuhkembangkan potensi literasi sains

2. Penelitian yang dilakukan oleh Thomas, (2011) menyimpulkan bahwa literasi sains telah diidentifikasi sebagai salah satu keterampilan penting bagi lulusan universitas. Kebanyakan universitas secara spesifik menetapkan literasi sains atau menggunakan berpikir tingkat tinggi sebagai salah satu tujuan lulusannya. Hal ini merupakan hal penting dalam membangun literasi sains dalam konteks disiplin kurikulum. Komunitas pendidikan yang bertujuan untuk meningkatkan kreatif dan literasi sains maka mahasiswa harus diberi motivasi untuk berpikir, diberi waktu untuk membangun gagasan, berkolaborasi dan didukung komunitas belajar yang menyediakan informasi, umpan balik dan dorongan. Keterampilan berpikir ini difokuskan pada mahasiswa tahun pertama melalui pembelajaran di dalam kelas, tugas dan kegiatan mereka. Hal ini diharapkan bahwa pada tahun berikutnya mahasiswa dapat membuat keputusan yang baik, memecahkan masalah dan membuat keputusan secara efektif.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Bahriah (2015) bertujuan untuk menguji pengaruh model pembelajaran berbasis masalah terhadap peningkatan literasi sains calon guru kimia pada aspek konteks aplikasi dan proses sains. Metode yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah *weak eksperimental* dengan desain *the one-group pretest- posttest design*. Subjek penelitian adalah mahasiswa program studi pendidikan kimia semester 2 tahun ajar 2013/2014 FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. Instrumen penelitian berupa lembar tes literasi sains dalam bentuk soal esai. Data yang diperoleh berupa nilai rata-rata N-Gain (%). Hasil uji coba menunjukkan bahwa literasi sains calon guru kimia meningkat setelah pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*). Aspek konteks aplikasi sains meningkat 42,49% (sedang) dan aspek proses sains meningkat 50,29% (sedang). Langkah yang dilakukan dalam proses peningkatan literasi sains tersebut adalah 1) mahasiswa membaca masalah yang diberikan dan mendiskusikannya; 2) eksplorasi pengetahuan yang dimiliki; 3) membuat

hipotesis; 4) mengidentifikasi isu yang menjadi pembelajaran pada saat itu (*learning issues*) yaitu hal-hal yang tidak dapat dijawab dengan pengetahuan mahasiswa; 5) belajar mandiri; 6) re-evaluasi secara bersama satu kelas; 7) asesmen dan refleksi dalam hal ini ada kesempatan bagi kelompok untuk dapat saling memberikan umpan balik. Saran yang diajukan adalah perlu pengelolaan waktu yang cukup dan efisien, sebaiknya ada kelas kontrol untuk melihat pengaruh model pembelajaran yang digunakan, tenaga pendidik perlu menambah wawasan tentang teori belajar dan model pembelajaran inovatif.

4. Anderson (1999) mengungkapkan bahwa dalam kegiatan pembelajaran sebaiknya pembelajar melakukan kegiatan praktek kerja ilmiah secara langsung. Adanya kegiatan membaca buku teks dan menulis lembar kerja adalah suatu hal yang harus dilalui dalam kegiatan tersebut. Membaca konsep dasar pengetahuan dari buku dan berbagai sumber dapat dilakukan sebagai pengetahuan awal. Hasil yang didapat kemudian dituliskan dalam bentuk catatan data, grafik, tabel dan gambar. Melalui proses ini para peneliti dapat membuat model dan teori untuk dapat menafsirkan fenomena alam yang akan terjadi.
5. Philips, dkk (2009) melakukan penelitian yang merupakan bagian dari studi yang lebih besar dari program membaca komersial yang digunakan di Kanada kelas 1-6. Tujuan khusus dari hasil yang dilaporkan di sini adalah untuk mengidentifikasi dan mengukur teknik penilaian yang disarankan untuk pemilihan yang mengandung konten ilmiah, untuk menunjukkan bagaimana penilaian berbeda berdasarkan kelas, untuk mengevaluasi sifat dan kualitas penilaian, dan untuk memeriksa sejauh mana penilaian membantu mengembangkan ilmiah melek huruf. Ditemukan bahwa penilaian terjadi dalam enam bentuk utama dan digunakan seluruh alat penilaian yang melibatkan mahasiswa dalam hampir 20 tugas. Keragaman seperti itu didukung baik dalam pernyataan posisi literasi dan pendidikan sains. Penilaian menunjukkan beberapa tren yang lemah berdasarkan kelas, tetapi terutama meninggalkan tujuan penilaian kepada guru pertimbangan. Konsekuensinya adalah bahwa guru mungkin akan memilih penilaian untuk evaluasi formatif

daripada sumatif, suatu pendekatan juga didukung oleh keaksaraan dan pernyataan kebijakan pendidikan sains. Hampir tidak ada penilaian yang berfokus pada kekhususan belajar membaca teks yang ilmiah seperti menafsirkan deskripsi metode dan temuan penelitian dan dengan demikian memiliki penggunaan terbatas dalam mempromosikan aspek khusus literasi ilmiah.

6. Penelitian oleh Karimi dan Veisi (2016) dimana tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyelidiki dampak dari mengajar keterampilan berpikir kritis pemahaman membaca peserta didik EFL menengah di Iran. Sampel 50 mahasiswa dari Bahasa Arshia Institute di Ilam, Iran berpartisipasi dalam penelitian ini. Mereka adalah mahasiswa laki-laki dan perempuan yang terpilih di antara 80 mahasiswa berdasarkan penampilan mereka di PET. Para peserta dibagi secara acak kelompok eksperimen dan kontrol. Pertama, kedua kelompok dihadapkan pada pre-test pemahaman membaca untuk mengevaluasi pengetahuan mereka tentang membaca sebelum perawatan. Berdasarkan skor yang diperoleh dari Pretest, tidak ada perbedaan signifikan yang diamati antara dua kelompok. Setelah itu perawatan dimulai dan kelompok eksperimen terpapar pada pengajaran keterampilan berpikir kritis. Sementara itu, metode tradisional Pengajaran membaca pemahaman digunakan untuk mengajar pemahaman membaca untuk kelompok kontrol. Akhirnya, post-test pemahaman membaca disampaikan kepada kedua kelompok pada akhir perawatan untuk memeriksa kemungkinan perbedaan. Untuk menganalisis data yang dikumpulkan, ANCOVA dijalankan menggunakan SPSS Software Versi 16. Hasilnya menunjukkan bahwa mengajar keterampilan berpikir kritis secara positif mempengaruhi pemahaman membaca EFL menengah peserta didik, tetapi interaksi gender dan pengajaran pemikiran kritis tidak signifikan. Hasil dari penelitian ini dapat diperoleh dalam bentuk tiga poin penting. Pertama, literatur yang ada menekankan peran penting dari strategi berpikir kritis dalam pembelajaran. Kedua, pertanyaan penelitian pertama apakah mengajarkan keterampilan berpikir kritis secara signifikan memengaruhi pemahaman membaca pelajar

tingkat menengah Iran? Hal tersebut dijawab secara positif dan hipotesis arah yang sesuai diverifikasi menyiratkan bahwa efek dari pengobatan telah signifikan. Dengan kata lain, keterampilan berpikir kritis yang diajarkan kepada peserta telah memperkuat kemampuan membaca mereka. Ketiga, pertanyaan penelitian kedua apakah interaksi gender dan pengajaran keterampilan berpikir kritis secara signifikan mempengaruhi pemahaman membaca peserta didik EFL Iran Menengah? Hal ini dijawab secara negatif dan hipotesis arah yang sesuai ditolak yang menyiratkan bahwa gender tidak meningkatkan pengaruh keterampilan berpikir kritis pada pemahaman membaca peserta didik.

7. Hans dan Hans (2015) meneliti tentang pemahaman membaca dimana pemahaman adalah tujuan akhir dari semua bacaan; yaitu, kemampuan untuk memahami teks yang mendasari semua tugas membaca. Pemahaman ide utama harus di inti dari semua instruksi membaca. Di sebagian besar kelas, pemahaman diuji sebagai ulasan kelas pertanyaan pemahaman *post-reading*. Sederhananya, pemahaman membaca adalah tindakan memahami apa yang anda baca. Sementara definisi dapat dengan sederhana dinyatakan tindakan tidak sederhana untuk mengajar, belajar atau berlatih. Pemahaman membaca adalah disengaja, aktif, interaktif proses yang terjadi sebelum, selama dan setelah seseorang membaca tulisan tertentu. Pemahaman membaca adalah salah satu pilar dari tindakan membaca. Penggunaan yang efektif strategi pemahaman yang memberikan instruksi spesifik untuk mengembangkan dan mempertahankan keterampilan pemahaman, dengan umpan balik berselang, telah ditemukan untuk meningkatkan kemampuan membaca pemahaman di segala usia. Kesimpulan penelitian ini yaitu pemahaman adalah keterampilan tingkat tinggi yang esensial untuk benar-benar memahami materi baca. Jelas, pemahaman adalah tujuan dari membaca yang mahir. Mahasiswa dapat dibantu untuk berkembang keterampilan pemahaman kritis ini dengan berbagai strategi pengajaran langsung. Sebagian besar kegiatan yang mengembangkan keterampilan pemahaman dapat diterapkan secara efektif sebagai bagian dari pembacaan terbimbing. Pemahaman hanyalah salah satu

keterampilan yang diperlukan untuk membaca yang mahir. Pemahaman membaca dari berbagai keterampilan. Keterampilan ini diciptakan dan dikembangkan dengan menggunakan berbagai strategi membaca untuk mendorong mahasiswa berinteraksi dengan teks dengan cara yang bermakna.

8. Penelitian yang dilakukan oleh Yuliati (2017) menjelaskan bahwa kemampuan literasi merupakan hal fundamental yang harus dimiliki oleh peserta didik dalam menghadapi era global untuk dapat memenuhi kebutuhan hidup dalam berbagai situasi. Literasi sains merupakan kemampuan untuk memahami sains, mengkomunikasikan sains, serta menerapkan kemampuan sains untuk memecahkan masalah. Untuk meningkatkan kemampuan literasi sains disamping memerlukan motivasi peserta didik, guru juga perlu mempertimbangkan strategi pembelajaran yang sesuai dengan kondisi dan potensi peserta didik yang mana pada proses pembelajarannya menitik beratkan pada pemberian pengalaman langsung dan pengaplikasian hakikat sains. Literasi sains dipandang sebagai suatu hal sangat penting untuk dikuasai dan dimiliki oleh peserta didik memberikan sebuah gambaran betapa kemampuan literasi sains ini merupakan sesuatu yang sangat mendasar terutama bagi seluruh stakeholder yang terkait dalam pendidikan sains. Beberapa usaha yang dilakukan dalam membangun dan mengembangkan literasi sains maka guru dapat mengimplementasikan pembelajaran yang berorientasi pada mahasiswa aktif dalam memahami dan mengaplikasikan konsep yang telah dipelajari untuk menyelesaikan permasalahan yang dialami peserta didik pada kehidupan sehari-hari.
9. Situmorang (2016) meneliti suatu kajian yang bertujuan untuk membahas literasi sains melalui implementasi pembelajaran sains dan potensi guru dalam mengintegrasikan literasi sains tersebut. Perencanaan kegiatan-kegiatan melalui percobaan dalam sains adalah upaya mencapai perbaikan literasi sains yang selama ini belum terjamah. Pengajaran dalam mata pelajaran IPA harus memberikan pengalaman langsung melalui kegiatan observasi menggunakan indera misalnya dalam bentuk mengidentifikasi, membuat keputusan, dan menyimpulkan yang berkaitan dengan interaksi dengan sains, lingkungan,

teknologi, dan masyarakat. Integrasi literasi sains dalam pembelajaran sains dapat memperhatikan indikator-indikator literasi sains. Unsur-unsur literasi sains dalam mata pelajaran IPA yaitu: a) merumuskan indikator literasi sains dalam suatu kompetensi dasar; b) memasukkan aspek literasi sains dalam pokok bahasan; c) mengemas literasi sains dalam silabus dan rencana pelaksanaan pembelajaran. Evaluasi aspek kognitif berbasis literasi sains dapat memperhatikan kriteria: (1) soal bersifat luas, (2) disajikan dalam bentuk data-data serta muatan informasi, (3) ada keterkaitan konsep (4) menganalisis permasalahan serta memberi pernyataan dalam bentuk alasan pada saat menjawab pertanyaan, (5) ada variasi dalam penyajian soal, (6) berbasis aplikasi yang berkaitan dengan isu-isu sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat. Manfaat dari proses integrasi literasi sains bagi guru mata pelajaran IPA adalah agar muatan materi IPA yang disajikan oleh guru dapat memunculkan aspek literasi dengan mengembangkan soal dengan karakteristik sains yang mencakup konten, proses dan aplikasi. Simpulan dari kajian ini adalah proses integrasi yang dilakukan mencakup tentang analisis komponen literasi sains melalui pengintegrasian kompetensi dasar pada mata pelajaran IPA dan dimuat dalam perangkat pembelajaran IPA sebagai scenario pembelajaran yang dapat diaktualisasikan di kelas.

10. Penelitian Sholifah (2015) yang bertujuan untuk mendeskripsikan literasi sains awal mahasiswa semester tiga program studi pendidikan IPA di Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Tes literasi sains disusun berdasarkan soal PISA 2012 sejumlah 5 pertanyaan yang diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia oleh pakar. Hasil yang diperoleh dianalisis dan dideskripsikan berdasarkan empat kategori yaitu nominal, fungsional, prosedural, dan multidimensional. Hasil analisis menunjukkan bahwa kemampuan awal literasi sains mahasiswa masih banyak pada kategori nominal dan fungsional yaitu sebesar 39% dan 36% mahasiswa. Pada kategori konseptual/prosedural terdapat 20% mahasiswa. Sedangkan pada kategori multidimensional masih 4%. 1% mahasiswa tidak memberikan jawaban pada tes literasi sains yang diberikan. Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data, diperoleh

kesimpulan bahwa kemampuan awal literasi sains mahasiswa pendidikan IPA sebagian besar berada pada kategori nominal dan fungsional. Hal ini disebabkan karena mereka belum terbiasa menjawab soal-soal literasi sains dan juga mereka selalu dihadapkan dengan sistem ujian yang beroperasi pada tingkat tersebut.

C. Kerangka Berpikir

Kehidupan di era globalisasi terdapat banyak kompetisi kehidupan yang sangat ketat. Sumber daya manusia yang berkualitas perlu disiapkan untuk menghadapi era industrialisasi dan globalisasi. Untuk dapat unggul dalam berkompetisi maka diperlukan kemampuan dalam mencari dan menggunakan informasi, kemampuan analitis-kritis, keakuratan dalam pengambilan keputusan, dan tindakan yang proaktif dalam memanfaatkan peluang-peluang yang ada. Literasi sains sangat perlu untuk diajarkan kepada mahasiswa agar mereka dapat hidup di tengah-tengah masyarakat modern abad 21. Munculnya ledakan informasi seperti dewasa ini menuntut mahasiswa untuk mampu memilah dan memilih informasi yang valid dan relevan. Kemampuan ini diharapkan akan dapat meminimalisir terjadinya ketidakpastian informasi akibat merebaknya informasi palsu.

Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran yang dilakukan oleh pendidik dalam usaha meningkatkan kegiatan literasi sains mahasiswa masih jarang dilakukan. Kegiatan proses belajar mengajar yang jarang melatih literasi sains tersebut akan berakibat pada rendahnya literasi sains mahasiswa. Proses pembelajaran yang dilakukan belum memberikan hasil yang maksimal dalam melatih literasi sains. Literasi sains perlu dilatih supaya mahasiswa dapat lebih mantap dalam memahami pemikiran yang lebih tinggi. Literasi sains seseorang mencerminkan kesiapan warga negara dalam menjawab tantangan global dengan demikian mahasiswa yang mempunyai literasi sains tinggi mampu mengenali dan memahami serta dapat memanfaatkan teknologi yang ada di sekitarnya.

Peraturan Pemerintah (PP) no 19 tahun 2005 berisi tentang standar nasional pendidikan di Indonesia. Bab IV pasal 19 ayat 1 menyebutkan bahwa

proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik. Hal ini bisa dimaknai bahwa proses pembelajaran di kelas harus diarahkan pada peserta didik (*student centered*). Pembelajaran diarahkan untuk mendorong peserta didik mencari tahu dari berbagai sumber. Selama proses pembelajaran perlu dikembangkan budaya membaca yang merupakan bagian dari literasi sains sebagaimana yang dituliskan pada PP no 19 tahun 2005 pasal 21 ayat 2 yaitu pelaksanaan proses pembelajaran dilakukan dengan mengembangkan budaya membaca dan menulis.

Pembelajaran di dalam kelas diharapkan dapat mengembangkan kemampuan mahasiswa menghadapi kemajuan IPTEK dengan literasi sains. Implementasi pembelajaran sains perlu memperhatikan literasi sains yang ditandai dengan kerja ilmiah. Pengalaman belajar yang bermakna (*meaningfull*) menjadi bekal yang sangat penting dan berguna untuk masa depan calon guru IPA menghadapi tantangan di era global. Literasi sains penting dimiliki oleh seorang calon guru IPA karena adanya hubungan dengan kondisi ekonomi suatu bangsa, mampu memberikan dukungan yang lebih terhadap para ilmuwan untuk kemakmuran masyarakat, masyarakat akan semakin tertarik dan peduli terhadap sains sebagai sebuah kegiatan yang menguntungkan dan sangat bermanfaat bagi kehidupan.

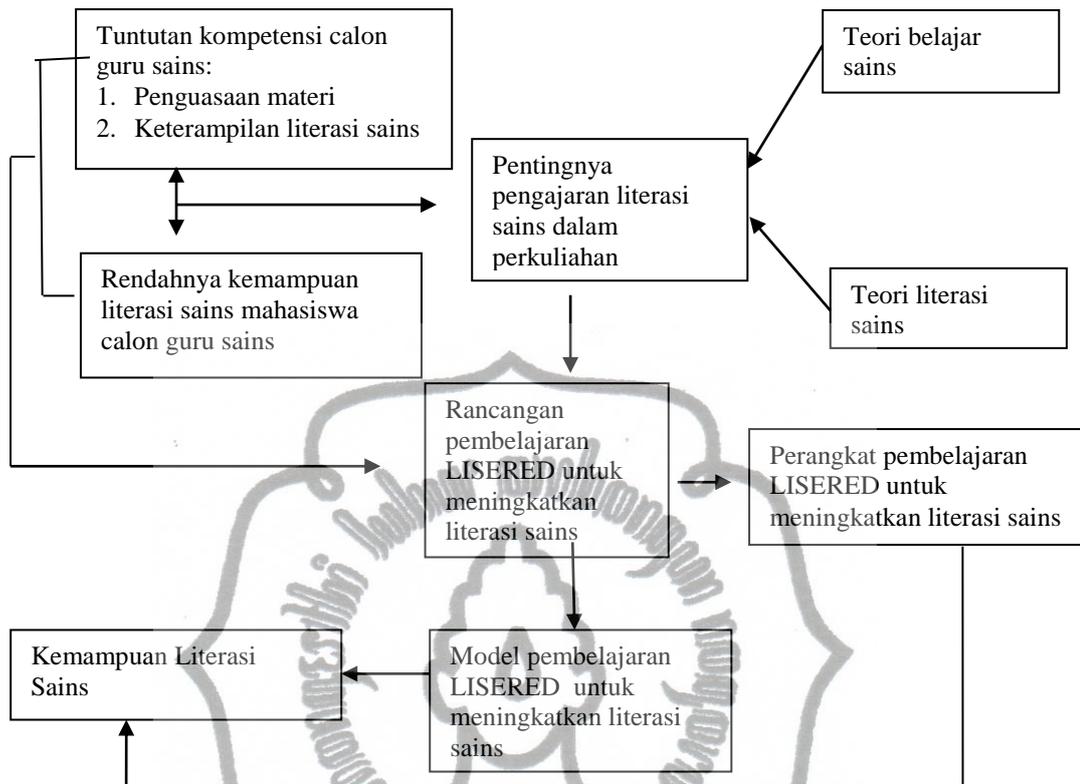
Calon guru IPA dalam menghadapi perkembangan teknologi yang sangat cepat saat ini perlu memiliki keterampilan abad 21 sehingga mampu mentransformasikan ilmu pengetahuan yang dimiliki ke peserta didik dapat lebih maksimal. Keterampilan abad ke-21 ini meliputi berpikir kritis dan pemecahan masalah, kreativitas dan inovasi, komunikasi, dan kolaborasi. Penguasaan keterampilan abad 21 tentu saja tidak lepas dari literasi dasar (membaca, menulis, mendengarkan dan berbicara) yang sangat berhubungan dengan literasi informasi dalam mencari sumber-sumber pengetahuan yang dapat dipertanggungjawabkan dan literasi sains sebagai usaha proses sains. Hal ini sangat penting bagi seseorang

dalam memilih, mengkritisi, mengevaluasi, mensintesis, dan menggunakan informasi. Keterampilan abad ke-21 ini harus dilakukan dengan sengaja oleh para pendidik agar dapat mencapai tujuan pembelajaran secara efektif dan efisien.

Literasi dalam standar ilmu pengetahuan mengarah kepada pentingnya membaca dan memahami bacaan sains seperti artikel ilmiah di majalah dan surat kabar atau web. Ilmuan dan mahasiswa sebagai awal seorang ilmuan akan melakukan kegiatan membaca sumber-sumber ilmu pengetahuan ketika melakukan penelitian mereka dan memperoleh pengetahuan baru. Selain membaca, mereka dapat mereplikasi kembali prosedur untuk menginterpretasi data dan temuan dari peneliti yang lain. Ilmuan mengakses bahan-bahan referensi sebagai langkah pertama untuk meningkatkan investigasi mereka. Semua tujuan membaca para ilmuan ini dapat diterapkan dengan maksud yang sama kepada calon guru sains terutama pada bidang kimia. Untuk memperoleh literasi sains yang baik maka peserta didik harus dapat memahami beberapa tipe bacaan sains, dapat membuat kritikan dan mengevaluasinya, menjelaskan sebuah gejala alam menggunakan berpikir kritis dan alasannya, menyusun ide secara lisan dan tulisan untuk dapat dibagikan kepada orang lain, peserta didik perlu jangkauan keterampilan berkomunikasi untuk meningkatkan literasi melalui proses ilmu pengetahuan (national research council, 2014).

Pengembangan pembelajaran model LISERED yang bertujuan untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa sebagai calon guru sains inilah yang diharapkan dapat menjembatani antara tuntutan dan kebutuhan calon guru yang literat, melek informasi dan mumpuni dalam literasi sains. Secara konsep model pembelajaran LISERED dapat meningkatkan literasi sains mahasiswa sebagai calon guru sains karena mengandung unsur literasi dasar dan literasi informasi guna mendukung kesiapan mereka dalam menghadapi era globalisasi abad 21.

Berdasarkan uraian di atas, maka kerangka pikir dalam penelitian pengembangan ini dapat dijelaskan dengan gambar 2.1 :



Gambar 2.1. Kerangka Berpikir Model Pembelajaran LISERED Untuk Meningkatkan Literasi Sains

