

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pembelajaran IPA

Pembelajaran yakni tindakan secara kompleks yang terjadi di dalam kelas dengan melibatkan hubungan dua arah antara guru serta siswa. Pembelajaran juga bisa dijelaskan menjadi aktifitas guru yang terprogram dalam membantu para siswa belajar dengan baik. Kegiatan pembelajaran meliputi proses pengetahuan yang berlangsung dua arah antara sumber informasi dan penerima informasi.¹

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah ilmu yang mengacu pada fenomena alam dalam bentuk fakta, konsep serta hukum yang sudah dibuktikan kebenarannya lewat serangkaian penelitian. Pembelajaran IPA harapannya bisa memberikan bantuan siswa dalam melakukan pemahaman tentang fenomena alam.² Lewat pelajaran IPA, siswa bisa mendapatkan pengalaman langsung, hingga bisa menumbuhkan pengetahuan untuk melakukan penerimaan, penyimpanan, serta penerapan konsep yang dipahaminya. Oleh karena itu, peserta didik dilatih dalam melakukan penemuan terhadap berbagai pengkonsepian yang dipahami dengan menyeluruh, memiliki makna serta otentik. Selain itu, peserta didik juga harapannya mampu menerapkan pengkonsepian ilmiah dalam keseharian serta melakukan penjelasan dengan ilmiah fenomena alami yang ada dalam lingkungan itu sendiri.³

Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) ini yakni pelajaran yang terlibat secara langsung dalam mengeksplorasi, menemukan dan pemahaman ilmiah tentang hal-hal umum atau fenomena alam di sekitarnya. Sehingga proses pembelajaran IPA dapat diartikan sebagai kegiatan pelajaran yang lebih melakukan penekanan dalam memberikan pengalaman

¹ Neny Ismiyanti, "Perancangan Pembelajaran IPA Menggunakan Software Videoscribe," *Jurnal Pendidikan IPA*, no.2 (2020): 50.

² Ida Fitriyani, dkk., "Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dan Penalaran Ilmiah Siswa Sekolah Menengah Pertama," *Jurnal Pembelajaran Sains*, no. 1 (2017): 27.

³ Aji Saputra, dkk., "Pengembangan Modul IPA Berbasis Kearifan Lokal Daerah Pesisir Puger Pada Pokok Bahasan Sistem Transportasi Di SMP," *Jurnal Pembelajaran Fiska*, no.2 (2016): 182.

langsung guna pengembangan kemampuan dalam mengeksplorasi serta pemahaman alam dengan ilmiah.⁴

Secara hakikatnya IPA mencakup empat dasar utama yakni sikapnya, prosesnya, produknya serta aplikasinya. Sebagai sikap yakni keinginan pengen tau mengenai objek, fenomena alam, makhluk hidup, dan pengaruh sebab akibat yang mengakibatkan permasalahan baru yang dapat dijawab lewat prosedur yang baik. Sebagai proses, IPA adalah proses dalam memecahkan permasalahan lewat metode ilmiah. Sebagai produk yang berbentuk fakta, prinsip, teori serta hukum dan sebagai pengaplikasian metode ilmiah serta pengkonsepan IPA pada keseharian.⁵ Pembelajaran IPA dalam prespektif Islam juga di jelaskan pada Q.S Ar-Rahman ayat 33 yakni:

يَعۡشَرَ الْجِـنِّ وَالۡإِنۡسِ إِنۡ اسۡتَطۡعۡتُمۡ أَنۡ تَنۡفُذُوا مِنۡ أَقۡطَارِ السَّمَوٰتِ وَلَا أَرۡضِ
فَأَنۡفُذُوا۟ لَآ تَنۡفُذُوا۟ ۚ إِنَّا بِسُلۡطٰنٍ (۳۳)

Artinya: “Hai jama’ah jin dan manusia, jika kamu sanggup menembus (melintas) penjuru langit dan bumi, maka lintasilah, kamu tidak dapat menembusnya kecuali dengan kekuatan.”

Berdasarkan uraian Q.S Ar-Rahman ayat 33 di atas, dapat dimaknai bahwa kekuatan yang dimiliki dimaknai oleh para ulama adalah ilmu pengetahuan ataupun sains serta teknologi sehingga dapat dieksplorasi. Sampai saat ini terbukti betapa pentingnya tindakan serta tenaga yang digunakan dalam melakukan penembusan dalam lingkup gravitasi bumi. Kesuksesan percobaan ke luar angkasa dalam waktu yang amat kecil serta terbatas jika dilakukan perbandingan pada besarnya bumi itupun membutuhkan strategi yang besar dalam lingkup sains.⁶

⁴ Lusya Koja Kanga, dkk., “Analisis Proses Pembelajaran IPA Pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri Keliwumbu,” *Jurnal Pendidikan*, no.2 (2022): 162.

⁵ Rusydi Ananda, Abdillah, Pembelajaran Terpadu: Karakteristik, Landasan, Fungsi, Prinsip dan Model, (Medan: Lembaga Peduli Pengembangan Pendidikan Informasnesia (LPPPI), 2018), 170. <http://repository.uinsu.ac.id/3585/>

⁶ Roma Wijaya, Siti Sholihatun Malikhah, “Interpretasi Kata *Sulthan* (Kajian Ma’na Cum Maghza Terhadap Q.S.Ar-Rahman (55):33),” *Jurnal Studi Ilmu Al-Qur’an dan Al-Hadits*, no.2 (2021): 245.

IPA yakni tindakan tersistem dalam melakukan penciptaan, melakukan pembangunan serta mengatur pemahaman mengenai fenomena alam. Tindakan ini awalnya dalam karakter dasar individu yang dipenuhi keingintahuan. Keingintahuan inilah yang lalu berlanjut pada pemahaman pemeriksaan guna menemukan penjelasannya yang amat mendasar, tetapi serasi dalam melaksanakan penjelasan serta memprediksi fenomena alam. Pemeriksaan ini dilakukan dengan mengamati, merumuskan permasalahan, melakukan perumusan dugaan, melakukan perancangan percobaan, pengumpulan pendataan, menguji serta akhirnya melakukan penyimpulan masalah. Hasil dari pemeriksaan ini biasanya mengarah pada berbagai pertanyaan lebih lanjut serta yang makin detail, makin rumit, serta makin sulit untuk digali. Upaya pemeriksaan ini membutuhkan teknologi yang sesuai, yang biasanya berbentuk teknologi masa kini. Di sisi lainnya, teknologi yang lebih baru pada akhirnya akan mempengaruhi kondisi masa yang akan datang.⁷

Pendidikan IPA merupakan satu diantara aspek pendidikan yang memakai IPA untuk mencapai tujuan pendidikan, terkhusus pada pendidikan IPA. Mempelajari IPA ialah hal ideal dalam mendapatkan pengetahuan berupa keterampilannya, sikapnya, perkembangan umumnya yang berhubungan pada pengalaman keseharian.⁸ Pada pelajaran IPA, siswa didukung terus mencari tahu serta merubah sedikit demi sedikit informasi secara detail, mengecek kembali pengetahuan terbaru menggunakan peraturan yang dahulu serta memperbaikinya jika peraturan tadi tak dikenakan lagi. Pengkonsepan dasarnya mengenai pelajaran ialah pemahaman yang tak bisa dilakukan pemindahan seenaknya dari pendidik ke peserta didik. Peserta didik mesti didukung dalam membuat pemahaman di pikirannya mereka. Supaya bisa paham secara

⁷ KEMENDIKBUD, "Buku Guru Ilmu Pengetahuan Alam," (Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017), 3

⁸ L. U. Ali, "Pengelolaan Pembelajaran IPA Ditinjau dari Hakikat Sains pada SMP di Kabupaten Lombok Timur," *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, vol.3 (2013): 2-3.

maksimal dapat melakukan penerapan ilmunya dalam kehidupan sehari-hari.⁹

Tiap pembelajarannya pada mapel mesti mempunyai suatu tujuan pengembangan aspek hasil pembelajarannya. Adapun tujuan pelajaran IPA menurut BSNP(2013) yakni:

1. Mendapatkan keyakinan pada kebesaran Tuhan yang Maha Esayang didasarkan pada keberadaannya, keindahannya serta keteraturan alam ciptaan-Nya.
2. Melakukan pengembangan wawasan serta pemahamannya pada berbagai konsep IPA yang memiliki manfaat serta bisa dilakukan penerapan pada kesehariannya.
3. Melakukan pengembangan pada keingintahuan, tindakan baik serta kesadarannya mengenai terdapatnya pengaruh yang berpengaruh antar IPA, lingkungannya, teknologinya, serta masyarakatnya.
4. Melakukan pengembangan keterampilan dalam berproses untuk melakukan penyelidikan pada alam, mengupayakan pemecahan permasalahan serta pembuatan keputusan.
5. Melakukan peningkatan kesadarannya dalam menjalankan perannya dan dalam melakukan pelestarian alam.

Berdasarkan tujuan tersebut, terlihat bahwa dalam pembelajaran IPA ada tiga macamnya, berasal pada wawasannya, tindakan yang bisa dilakukan pengenalan sikapnya serta terampilnya yang dikenal pada keterampilan berproses pada pelajaran IPA. Harapannya ketiga aspek ini bisa ada dalam setiap siswa, hingga siswa bisa menjalankan kegiatan pelajaran dengan maksimal tentang fenomena alam lewat proses memecahkan permasalahan, metode ilmiahnya serta melakukan peniruan karakteristik serta tindakan ilmunan dalam melakukan penemuan fakta yang baru.¹⁰

⁹ KEMENDIKBUD, “Buku Guru Ilmu Pengetahuan Alam,” (Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kabupaten , 2017), 3

¹⁰Farida Nur Kumala, “Pembelajaran IPA Sekolah Dasar,”(Malang: Edide Infografika, 2016), 9-10.
<https://repository.unikama/ac.id/691/1/PEMBELAJARAN%20IPA%20SD.pdf>

2. Etnosains

a. Pengertian Etnosains

Etnosains atau *ethnoscience* mencakup dari dua kata yakni *ethnos* yang asalnya dalam bahasa Yunani yang artinya bangsa serta kata *scientia* yang asalnya dari bahasa Latin yang memiliki arti pengetahuan. Oleh karena itu, Etnosains yang artinya wawasan yang dipunyai dari suatu bangsanya ataupun kelompok sosial tertentu sebagai wujud kearifan lokal. Etnosains bisa dikatakan menjadi *system of knowledge and cognition typical of a given culture*. Berkenaan dengan penjelasan ilmu pengetahuan ataupun wawasan ilmiah menjadi pemahaman yang didapatkan dengan memakai metode khusus dan ikut pada proses khusus dalam mendapatkan hal tersebut, etnosains bisa dikatakan menjadi ilmu pengetahuan yang dipunyai dalam suatu masyarakatnya yang dicapai dengan memakai metode dan mengikuti kriteria khusus. Penekanan bidang kajian Etnosains yakni dalam sistemnya ataupun perangkatnya pemahaman tersebut yang khusus dalam masyarakatnya karena berbeda dengan pengetahuan masyarakat lainnya.¹¹

Seperti yang kita tahu, alam menyediakan segala yang dibutuhkan manusia dalam dikebutuhkan primer misalnya pangan, sandang, serta papan hingga kebutuhan dalam beraktifitas. Etnosains yakni pemahaman yang diturunkan pada moral serta kepercayaannya masyarakat lokal khusus yang berdampak pada penafsiran serta pengetahuan tentang alam. Mempelajari etnosains memiliki tujuan supaya kita bisa melakukan penggambaran suatu kondisi yang baik berbentuk opininya, sikapnya, perilakunya ataupun kebiasaannya yang terlihat berlaku dan menjadi ciri khusus dalam masyarakatnya ataupun

¹¹ Sudarmin, "Pendidikan Karakter, Etnosains dan Kerarifan Lokal: Konsep dan Penerapannya dalam Penelitian dan Pembelajaran Sains," (Semarang: Unnes Press, 2014),16-17.<http://lib.unnes.ac.id/27040/>

bangsanya, yang membedakannya pada masyarakat lain.¹²

Pada pengkajian etnosains, yang jadi pusat perhatiannya yakni berbagai cara, urutannya, normanya, nilainya yang boleh atau bahkan melarang, dan menjelaskan atau melakukan pengarahan yang harus dilaksanakan dalam lingkungannya. Budaya ini ialah hasil fikiran dari masyarakatnya yang diarahkan jadi suatu tradisi yang terus di pertahankannya hingga kini. Sebagai *system of knowledge and cognition typical of a given culture*, penekanannya dalam bidang etnosainsnya yakni serangkain pemahaman, yaitu pengetahuan yang unik pada masyarakat yang beda serta pemahamannya masyarakat yang lainnya.¹³

Kajian etnosains berhubungan pada peta kognitif suatu masyarakat atau pun pemahaman asli masyarakatnya (*indigenous science*), serta tradisinya, hukumnya, aturannya, moral, serta berbagai nilai yang dianggap benar atau salah oleh kelompok individu hingga diputukan boleh/tidaknya untuk dipakai. Kajian etnosains sebagai sumber literasi, contohnya sistem pranata mangsa pada pemahaman orang jawa, sistem pengairan Subak menurut pandangan orang Bali, serta strategi pembuatan perahu Pinisi menurut orang Bugis yang seluruhnya terdapat berbagai konsep sains ilmiah yang belum berfomula.¹⁴

Lingkup ekologi pada pemahaman aslinya masyarakat yang berhubungan pada bidang etnosains meliputi pendidikan (etnopedagogik), kimia biologi, fisika, pertanian, kedokteran (etnobotani). Dalam kajian kesehatan serta obat-obatan, pemahaman asli masyarakat muncul dalam penggunaan berbagai simplisia menjadi obat tradisional dalam

¹²Woro Sumarni, “Etnosains Dalam Pembelajaran Kimia: Prinsip, Pengembangan dan Implementasinya,”(Semarang:Unnes Press,2018),7.
<http://lib.unnes.ac.id/41265/1/Etnosains%20dalam%20Pembelajaran%20Kimia%20Prinsip%2C%20Pengembangan%20dan%20Implementasinya.pdf>

¹³ Woro Sumarni, “Etnosains Dalam Pembelajaran Kimia: Prinsip, Pengembangan dan Implementasinya,” (Semarang: Unnes Press, 2018), 7

¹⁴Woro Sumarni, “Etnosains Dalam Pembelajaran Kimia: Prinsip, Pengembangan dan Implementasinya,” (Semarang: Unnes Press, 2018),8

menyembuhkan suatu penyakit. Dalam kajian pertanian, kearifan lokal masyarakat tampak dengan beragam teknik dalam bercocok tanam hingga pengelolaan pascapanen, seperti terlihat dalam pengetahuan masyarakat Sunda mengenai kegiatan fotosintesis serta respirasi pada tanaman.¹⁵

Pemahaman asli masyarakat (*Indegenous Science* atau *Indigenous Knowledge*) menjadi kajian dalam etnosains yang dikembangkan dari prespektif budaya asli mengenai objek serta aktivitas yang berkaitan dengan fenomena alam. Pengetahuan asli masyarakat bekerja melalui prespektif budaya, juga memiliki proses ilmiah seperti observasi, klasifikasi, serta pemecahan masalah dengan memasukkan semua aspek budaya asli mereka. Hal ini terlihat dari apa yang diperolehnya sebagai kajian etnosains terkait ragam tumbuhan, ragam jenis binatang, ragam jenis-jenis penyakit, ragam warna dan sebagainya. Selain itu, suatu masyarakat berusaha untuk mengatasi masalah yang dihadapi berdasarkan pengetahuan yang dimilikinya pada waktu tertentu. Misalnya, selama berabad-abad kehidupan masyarakat tergantung pada pengetahuan mereka tentang lingkungan, misalnya banyak spesies tanaman dibudidayakan dan digunakan dalam masyarakat. Berbagai jenis tanaman yang sekarang memberikan kontribusi sangat penting untuk berbagai jenis obat telah berperan dalam pengembangan farmakologis dan masih menjadi ingatan mereka karena masyarakat berbagi pengetahuannya. Demikian pula, pengetahuan asli masyarakat tradisional di Bali dalam menghindarkan diri dari bahaya petir, biasanya melemparkan benda-benda yang terbuat dari besi, seperti sabit, *linggis* (alat penggali lubang dari besi) ke pekarangan mereka dan menanam *panca dhatudi* bangunan suci.¹⁶

¹⁵Woro Sumarni, "Etnosains Dalam Pembelajaran Kimia: Prinsip, Pengembangan dan Implementasinya," (Semarang: Unnes Press, 2018), 8.

¹⁶Woro Sumarni, "Etnosains Dalam Pembelajaran Kimia: Prinsip, Pengembangan dan Implementasinya," (Semarang: Unnes Press, 2018),9

Pemahaman asli yang terkandung dalam masyarakat memiliki pola pengembangan yang diwariskan dari generasi ke generasi, tidak berbentuk dan tak teratur pada kurikulum, bersifat lokal, dan umunya yakni anggapan masyarakat pada fenomena alam. Dalam ilmiah, pengetahuan asli masyarakat (*indegenuous science*) dinamakan *folk knowledge*, *traditional knowledge*, *western science* atau *traditional ecological knowledge*, yaitu pengetahuan yang dipercaya serta dipergunakan dengan kolektif pada banyak individu serta tak tergantung pada pikirannya individu ataupun kelompok.¹⁷

b. Istilah-istilah dalam Kajian Etnosains

Pemahaman kita mengenai dunia asalnya pada berbagai macam sumbernya. Terdapat informasi yang dinamakan menjadi Pengetahuan Tradisional (*Traditional Knowledge*), Pengetahuan Pribumi (*Indigenouse Knowledge*), ataupun Pengetahuan Ekologi Tradisional (*Traditional Ecological Knowledge*), Sains asli (*Indigenus Science*), budaya lokal, kearifan lokal (*Lokal Wisdom/Lokal Genius*), diantara berbagai istilah lainnya. Pensisteman pemahaman ini, dilakukan pengembangan dari generasi ke generasi berdasarkan wawasan serta wawasan yang dipahami mengenai jagat raya, penganeka ragam, ataupun dilakukan penyampaian dengan individu serta kolektif pada adat istiadat lisan maupun tulisan. Berbagai istilah yang dipakai tadi tak jarang kesannya bertumpangan pada istilahnya. Berikut merupakan beberapa istilah pada etnosains, yakni:¹⁸

1) Pengetahuan Tradisional (*Traditional Knowledge*)

Pengetahuan tradisional saat ini sumber informasi yang amat penting untuk para arkeolog, ahli biologi, ahli klimatologi, serta

¹⁷Woro Sumarni, "Etnosains Dalam Pembelajaran Kimia: Prinsip, Pengembangan dan Implementasinya, (Semarang: Unnes Press, 2018),9.

¹⁸Woro Sumarni, "Etnosains Dalam Pembelajaran Kimia: Prinsip, Pengembangan dan Implementasinya," (Semarang: Unnes Press, 2018),9-14.

lainnya. Pengetahuan Tradisional biasanya disebut sebagai mitos, sedangkan sains dikenalkan menjadi hal yang memiliki sifat objektif, bisa dilakukan pengukuran, serta landasannya untuk terciptanya ataupun pengevaluasinya pemahaman “nyata”. Pengetahuan tradisional meliputi teknologi yang sederhana penduduk yang mendasarkan dalam berbagai karakteristik spiritualnya dari petani, hukum, psikologi, sampai astronomi.

2) Sains asli (*Indigenus Science*)

Sains asli (*Indigenus Science*) yakni budaya suku local penduduk yang bersifat kebiasaannya terdapat pada bahasanya, yang asalnya pada keyakinan yang turun menurun. Orientasinya dalam aktifitas fisik, kognitif, serta emosional misalnya pemahaman yang mereka wariskan dari pendahulunya. Pengetahuan ini yakni multidimensi serta menunjukkan rohani dan geografi mistis. Hardestey menjelaskan pada Snively & Corsiglia (2001) sains asli yang biasanya dikatakan etnosains (*ethnoscience*), yakni pelajaran mengenai pemahaman yang dilakukan perkembangan dengan penggabungan pada perspektif kebudayaan disana yang berhubungan pada kebenaran yang memiliki hubungan pada kejadian alamnya.

Dilihat pada cara berfikirnya, cara melihat serta cara melaksanakan analisis pada keadaan alamnya, ada dua konsep sains, yaitu sains asli yang menelaah memakai metode sederhana dan sifatnya makroskopik, serta *sains modern* yang menelaahnya memakai metode ilmiah serta sifatnya mikroskopik. Sains asli ataupun pemahaman dari generasi terdahulu. Pemahaman sederhana ini yakni pemahamannya (*holistic*) atau seluruhnya dalam masyarakatnya tradisinya pada keseharian dalam lingkungannya, didasarkan pada wawasan hidupnya, hubungan pada alam pada waktu yang beberapa abad tersebut.

Mayoritas pemahaman tradisional ini sudah terlupakan bahkan hilang dikarenakan kekurangan pengetahuan mengenai seberapa penting menjaga lingkungannya serta melindungi penganekaragaman hayati pada lingkungannya.

3) Kearifan lokal (*local wisdom*)

Kearifan lokal, mencakup dua kata yakni kearifan (*wisdom*) ataupun kebijaksanaan serta lokal (*local*) ataupun setempat. Umumnya arti *local wisdom* (kearifan setempat) bisa dilakukan pemahaman jadi berbagai gagasan setempat (lokal) yang sifatnya bijaksana, penuh kearifan, memiliki nilai yang bagus, yang ada dan semua penduduknya pengikutinya. Kearifan lokal pun ialah pemahaman asli yang telah terjadi persatuan pada system kepercayaannya, normanya, ataupun kebudayaannya, dan dituangkan pada adat istiadat ataupun mitos yang diikuti pada waktu yang tak sebentar. Sumber pemahaman pada kearifan lokal dinamis serta dilakukan perkembangan, hingga bisa dipakai dasar guna mengambil kebijakan pada level lokal dalam kajian kesehatan, pertanian, pendidikan, pengolahan SDM serta aktifitas penduduk desa. Luasnya kearifan lokal bisa memiliki arti sebagai nilai kebudayaan yang bagus yang terdapat pada masyarakatnya yang bentuknya kebudayaan sekitar. Berbagai nilai kearifan lokalnya umumnya telah dilakukan pengajaran dari berbagai generasinya. Kebudayaan menghargai, menghormati, kerja sama menjadi contoh dalam kearifan lokalnya.

Pengembangan kearifan lokal yang sesuai pada kontekstualnya mempunyai maksud yang terpenting untuk pengembangan kebangsaan, akan tetapi pemaknaan pada kearifan lokalnya pada pendidikannya mengalami kekurangan. Pada struktur kurikulum pendidikannya terdapat istilah

muatan lokal, namun pemaknaanya kurang mengeksplorasi kearifan lokal. Pemberian muatan lokal ke siswanya hanyalah terbatas dengan dilaksanakan mapel bahasa daerah yang diajarkan lewat intradan ekstrakurikuler. Dilain sisi juga kerap mendengar istilah keunggulan lokal. Dalam konsepnya, kearifan lokal serta keunggulan lokal yakni kebijakan individu yang didasarkan dalam filosofi berbagai nilainya, etikanya, berbagai nilainya ataupun tindakannya yang melambang dengan sederhana. Keunggulan lokal yakni seluruhnya yang dijadikan ciri khusus daerahnya yang meliputi aspek ekonominya, budayanya, kreasi seninya, tradisinya, teknologi informasinya serta komunikasinya, ekologiannya, hasil buminya, layanan/jasanya, sumber daya alamnya, sumber daya manusianya ataupun lainnya yang dijadikan keunggulan daerahnya. Maka keunggulan lokal yakni kegiatan serta pelaksanaan meningkatkan berbagai nilai pada keunggulan daerah hingga jadi produk maupun jasanya yang memiliki nilai unggul, memiliki keunikan serta mempunyai keunggulan komparatif.

c. Peranan etnosains dalam Pembelajaran IPA

Etnosains memiliki hubungan pada pemahaman yang asalnya pada kearifan yang bisa memiliki peran menjadi pondasi pembangun kenyataan yang mengutamakan pengaruh kearifan pada pemahaman yang ilmiah. Munculnya etnosains tak lepas pada trial serta error yang jadi satu diantara metode ilmiah yang dipakai orang terdahulu, serta sudah memperoleh pemahaman terbaru, tetapi tak bisa dilakukan penggalan kualitas sains yang ada, dikarenakan adanya batasan pemahamannya. Etnosains menjelaskan pada siswa dalam mengaitkan materi pengajaran pada kearifan lokal di sekitar penduduk serta tempatnya yang bisa dilakukan pengujian benar/tidaknya, hingga siswa bisa tahu dampaknya pada pelajaran yang sudah dipahami. Etnosains juga

melakukan pendorongan siswa guna melakukan pengenalan serta memahami pengetahuan alam dengan memanfaatkan lingkungannya.¹⁹

Pengintegrasian sains aslinya (indigenous science) pada pelajaran sains sudah dilakukan penyadarannya sejak tahun 1970. Pengajaran sains harusnya tak semacam ini yang pendidik ajarkan, yakni menyepelekan asal sainsnya terdahulu yang terjadi pengembangan pada lingkungannya. Pada kegiatan pembelajaran sains dalam sekolahnya biasanya hanyalah memakai acuan bahan yang ada di silabusnya. Sangat jarang pelajaran sains yang betul-betul menemukan kenyataan kearifan lokal di lingkungan siswa. Konten pembelajaran yang dilakukan pengajarannya juga tak banyak yang menerapkan ke dalam kearifan lokalnya pada pendekatan etnosains.

Pemahaman bisa dilakukan kombinasi pada budayanya dengan didasarkan pada tindakan lingkungannya dengan memanfaatkan sains tradisional (*ethnoscience*). Maka pada penerapan pelajarannya basisnya pada etnosains bisa dilakukan pengembangan supaya pelajarannya tak cuma pada aspek pemahaman belaka, namun juga dilakukan perpanjangan hingga siswa bisa melakukan pemahaman pada alam serta melakukan penerapan pada yang sudah dipahaminya. Etnosains mendorong siswa dalam melakukan pengenalan serta memahami IPA serta memanfaatkan lingkungannya yakni dalam pembuatan gentang yang akan dijadikan sebagai sumber belajar siswa.²⁰

¹⁹Woro Sumarni, "Etnosains Dalam Pembelajaran Kimia: Prinsip, Pengembangan dan Implementasinya," (Semarang: Unnes Press, 2018),15.

²⁰ Woro Sumarni, "Etnosains Dalam Pembelajaran Kimia: Prinsip, Pengembangan dan Implementasinya," (Semarang: Unnes Press, 2018),16.

3. Pembuatan Genteng Tradisional

Setiap daerah pasti memiliki cara yang berbeda-beda dalam pembuatan genteng. Seperti di daerah Kebumen, proses pembuatan genteng umumnya dilaksanakan lewat 4 (empat) tahap utama, yakni: pemilihan dan pencampuran material, pencetakan, pengeringan dengan angin dan sinar matahari, dan pembakaran dalam tungku dan penghalusan genteng. Dari kajian ilmiah terkait keempat proses utama dalam pembuatan genteng tersebut proses paling awal adalah pemilihan dan pencampuran material genteng. Material genteng tersusun atas tiga bahan utama, yaitu: tanah liat, pasir halus sebagai bahan campuran, dan air sebagai bahan pelembur. Ketiga material dasar penyusun genteng tersebut diolah dengan perbandingan tertentu untuk menghasilkan tanah yang bagus tidak terlalu keras juga tidak terlalu lembek. Proses berikutnya adalah pencetakan. Material genteng yang sudah dihaluskan dicetak melalui mesin press. Pada proses pencetakan genteng akan dihasilkan berbagai jenis bentuk tergantung pada model cetakan, seperti genteng biasa bulat, genteng biasa papak, Morando, Mantili, Kerpap bulat, dan Kerpap Papak. Selanjutnya genteng mentah yang dihasilkan dari proses pencetakan dikeringkan kemudian dijemur dibawah sinar matahari. Proses terakhir dalam pembuatan genteng adalah pembakaran. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diperkirakan bahwa pada 20.000 keping genteng diperlukan waktu pembakaran selama 6 hari, 4 hari untuk pengasapan dengan tujuan adaptasi panas serta menghilangkan uap air yang tersisa dan 2 hari untuk mematangkan genteng sedangkan proses pendinginan selama 2 hari. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan pembuatan genteng yang ada di Kebumen, bahwa bagian paling penting setelah pembakaran adalah penghalusan genteng matang untuk meningkatkan kualitas dan nilai jual genteng. Proses penghalusan dapat dilakukan dengan cara mengikir bagian yang belum rata dilanjutkan dengan pencetakan bagian luar genteng.²¹

Berbeda dengan proses pembuatan genteng yang ada di Ngembalrejo Kudus. Proses pembuatan genteng dilakukan

²¹ Jamrud Aminuddin, dkk., "Proses Pembuatan Genteng Sokka Kebumen," *Dinamika Journal*, no.4 (2019): 46.

dengan enam tahapan, yaitu pemilihan dan pengambilan tanah liat, pengolahan dan penghalusan tanah liat, pencetakan, pengeringan, pembakaran dan pendinginan. Pada tahap pemilihan dan pengambilan, bahan utama yang digunakan tanah liat. Setelah itu tanah liat di olah dan diberi tambahan air sumur secukupnya. Adonan tanah liat kemudian di mollen sampai halus. pada tahap mollen ini tanah liat yang keluar berupa kueh-kueh/batan. Tahap selanjutnya yakni pencetakan. Pada tahap pencetakan, tanah liat diambil sebanyak segengam tangan atau disesuaikan dengan besar cetakan genteng. Pada cetakan genteng diolesi menggunakan minyak/solar. Setelah itu tanah liat dicetak dan dirapikan bagian samping genteng. Selanjutnya genteng mentah yang dihasilkan dari proses pencetakan dikeringkan di rak-rak kemudian dijemur dibawah sinar matahari. Proses terakhir dalam pembuatan genteng adalah pembakaran.²² Dalam sekali pembakaran kapasitasnya mencapai 10.000 keping genteng diperlukan waktu pembakaran selama 1 hari atau 24 jam. Setelah itu genteng didiamkan di tempat pembakaran selama 2 hari yakni proses pendinginan.

4. **Bahan Ajar IPA**

Soegiranto menjelaskan, bahan ajar yakni materi pembelajaran yang pendidik susun dengan terstruktur yang dipakai oleh siswa pada kegiatan belajar mengajar. Bahan ajar bisa berbentuk buku cetakan, non cetak serta bisa memiliki sifat visual auditif. Bahan ajar yang dibuat bisa memiliki bentuk teks buku, modul, handout, LKS serta lain sebagainya.²³

Widodo serta Jasmadi menjelaskan jika pembukuannya menjelaskan jika bahan ajar yakni serangkaian sarana prasarana pembelajaran yang isinya berupa materi pembelajarannya, metodenya, batasan-batasannya serta strategi pengevaluasian yang dibuat dengan

²² Siti Malaiha Dewi dan M. Amin, "Pemberdayaan Perempuan Pengerajin Genteng Di Desa Ngembalrejo Kabupaten Kudus: Upaya Di Tengah Marjinalisasi dan Eksploitasi," *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, no. 2 (2018): 234-237.

²³ Ninda Ayu Asmarawati, "Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Karakter Dengan Media Kartu Pintar Pada Materi Perubahan Kenampakan Bumi dan Benda Langit Pada Siswa Kelas IV SD Negeri PatangPuluhan Yogyakarta," *Jurnal PGSD FKIP Universitas PGRI Yogyakarta*, (2015): 3.

terstruktur serta baik untuk pencapaian tujuan sesuai harapannya, yakni memenuhi capaian kompetensinya serta subkompetensinya.²⁴ Bahan ajar bisa dijelaskan sebagai berbagai bahan ataupun materi pengajaran yang dibuat dengan selengkap mungkin serta terstruktur yang didasarkan pada berbagai prinsip pelajaran yang dipakai pendidik serta peserta didik pada kegiatan belajar mengajar. Bahan ajar sifatnya terstruktur maksudnya runtut hingga memberikan kemudahan bagi peserta didik. Dilain sisi bahan ajarpun memiliki keunikan serta spesifik sifatnya. Keunikan yang dimaksud bahan ajar hanyalah dipakai dalam sarana khusus serta pada kegiatan belajar mengajar, serta spesifik maksudnya inti bahan ajar disusun hanyalah supaya tercapai kompetensi khusus dalam sarana khusus.²⁵

Berdasarkan penjelasan diatas bisa ditarik kesimpulannya jika bahan ajar adalah serangkaian materi yang dibuat secara sistematis yang dipakai peserta didik untuk melakukan penciptaan keadaan yang baik pada proses belajar mengajar sehingga dapat mencapai tujuan yang diharapkan.

Menurut Warpala, didasarkan media yang dipakai, bahan ajar bisa dikategorikan menjadi lima yakni: 1) bahan ajar audio misalnya manusia, rekaman suara, radio; 2) bahan ajar cetak misalnya buku, koran, majalah, poster; 3) bahan ajar visual misalnya poster, foto, gambar; 4) bahan ajar audio-visual misalnya film, video; 5) bahan ajar berbasis computer misalnya bahan ajar berbasis computer, computer assisted intruction.

Ini juga sama dengan yang dijelaskan Belawati bahwa bahan ajar dikelompokkan menjadi tiga yakni jenis bahan ajar cetak, noncetak, serta bahan ajar display. Yang dijelaskan berikut:

1. Bahan Ajar Cetak

Bahan ajar cetak yakni serangkaian bahan yang dipakai pada kertas, yang fungsinya guna penjelasannya ataupun menyampaikan info. Yang

²⁴ Ina Magdalena, dkk., “Analisis Pengembangan Bahan Ajar,” *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, no. 2 (2020): 171.

²⁵ Ina Magdalena, dkk., “Analisis Pengembangan Bahan Ajar,” *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, no. 2 (2020): 172.

masuk pada bahan ajar cetak yakni modul, handout, dan lembar kerja siswa (LKS).

2. Bahan Ajar Non Cetak

Bahan ajar non cetak mencakup OHT (*Overhead Transparancies*), audio, video, slide, *computer based material*.

3. Bahan Ajar Display

Bahan ajar display dipakai pendidik dalam melakukan penyampaian berbagai info pada peserta didik di depan kelas. Jenis bahan ajar display diantaranya flipchart, adhesive, chart, poster, peta, foto dan realita.²⁶

Dari penjelasan diatas, bisa ditarik kesimpulannya jika bahan ajar mencakup 3 jenis. Adapun ketiganya tersebut diantaranya 1) bahan ajar cetak misalnya modul, handout, dan LKS, 2) bahan ajar non cetak misalnya OHT, audio, video, slide, *computer based material* dan 3) bahan ajar display misalnya flipchart, adhesive, chart, poster, peta, foto dan realita.

Peran bahan dalam mengajar pada pembelajarannya amatlah penting maksudnya untuk pendidik serta peserta didik pada kegiatan pelajaran. Tanpa menggunakan bahan mengajar tentu tak mudah untuk pendidik dalam pencapaian pelajaran yang maksimal. Hal inipun sama pada peserta didik, tanpa bahan mengajar tentu sulit dalam penyesuaian dirinya pada pembelajarannya, apalagi apabila pendidik menjelaskan materinya kurang jelas. Maka bahan mengajar dapar sangat penting dalam pemanfaatannya, bagi pendidik maupun peserta didik. Belawati menjelaskan jika bahan ajar mempunyai peran yang tinggi untuk pendidik serta peserta didik dalam kegiatan belajar mengajar. Untuk pendidik pada penggunaan bahan mengajar tentu isa melakukan penghematan waktu, melakukan pengubahan pendidik hanya menjadi pemfasilitator serta jadi kegiatan pelajaran yang kreatif dan maksimal. Disamping itu untuk peserta didik bisa membuat peserta didik bisa memahami materi sesuai pada

²⁶ Ninda Ayu Asmarawati, "Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Karakter Dengan Media Kartu Pintar Pada Materi Perubahan Kenampakan Bumi dan Benda Langit Pada Siswa Kelas IV SD Negeri PatangPuluhan Yogyakarta," *Jurnal PGSD FKIP Universitas PGRI Yogyakarta*, (2015): 3.

waktu yang diinginkanya, disesuaikan pada dirinya sendiri.²⁷

B. Penelitian Terdahulu

Peneliti melakukan kajian pustaka untuk mengetahui persamaan dan perbedaan terhadap penelitian yang dilaksanakan peneliti sebelumnya yang sesuai dengan membandingkan riset yang dilaksanakan pada penelitian terkait Analisis Proses Pembuatan Genteng Berbasis Etnosains Sebagai Materi Ajar IPA Di SMP/MTs. Adapun penelitian terdahulu bisa diperhatikan pada Tabel 2.1 :

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

Peneliti	Judul	Metode	Hasil
Muhammad Fajriansyah	Analisis Pembelajaran Berbasis Etnosains Dengan Kearifan Lokal Masyarakat Serang pada Siswa Kelas IV Sekolah Dasar	Observasi, wawancara, dan studi literatur.	Hasil dari penelitian tentang pembelajaran berbasis Etnosains yang dikaitkan dengan kearifan lokal masyarakat tersebut menunjukkan bahwa guru dapat menambah dan memahami pemahaman mengenai pelajaran etnosains serta memahami opini pendidik mengenai kearifan lokal Serang serta mampu mengintegrasikan budaya dengan

²⁷Ninda Ayu Asmarawati, “Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Karakter Dengan Media Kartu Pintar Pada Materi Perubahan Kenampakan Bumi dan Benda Langit Pada Siswa Kelas IV SD Negeri PatangPuluhan Yogyakarta,” *Jurnal PGSD FKIP Universitas PGRI Yogyakarta*, (2015): 3.

Peneliti	Judul	Metode	Hasil
			pembelajaran sains. ²⁸
Khilman Najib	Kajian Etnosains Proses Pembuatan Genteng Sebagai Bahan Ajar Tambahan Pembelajaran IPA Terpadu	Observasi dan wawancara	Hasil dari penelitian tentang pembelajaran berbasis Etnosains yang dikaitkan dengan kearifan lokal tersebut menunjukkan bahwa proses pembuatan genteng yang dilaksanakan masyarakat bisa diinterpretasikan ke dalam pemahaman sains serta diterapkan pada pelajaran IPA Terpadu. ²⁹
Wiwin Puspita Hadi, Feby Permata Sari, Aris Sugiarto, Wardatul Mawaddah, Samsul Arifin	Terasi Madura: Kajian Etnosains pada Pembelajaran IPA untuk Menumbuhkan Nilai Kearifan Lokal serta Karakter Siswa	Observasi, wawancara, dokumentasi dan studi literatur.	Hasil dari penelitian tentang pembelajaran yang basisnya Etnosains yang dikaitkan dengan kearifan lokal tersebut menunjukkan jika kegiatan dalam membuat trasi dilaksanakan

²⁸Muhammad Fajriansyah, “Analisis Pembelajaran Berbasis Etnosains Dengan Kearifan Lokal Masyarakat Serang Pada Siswa Kelas IV Sekolah Dasar,” (Disertasi, Universitas Pendidikan Informasinesia, 2020).

²⁹ Khilman Najib, “Kajian Etnosains Proses Pembuatan Genteng Sebagai Bahan Ajar Tambahan Pembelajaran IPA Terpadu,” *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, no. 02 (2018).

Peneliti	Judul	Metode	Hasil
			masyarakat bisa dipakai menjadi sumber ajar peserta didik dalam melakukan penumbuhan nilai kearifan lokalnya serta tindakan peserta didik. ³⁰
Ni Luh Putu Oktiyana Rista Ayuni, I Nyoman Suardana, dan Luh Mitha Priyanka	Kajian Etnosains Proses Pembuatan Garam Amed sebagai Pendukung Materi Pembelajaran IPA SMP	Observasi, wawancara dan dokumentasi	Hasil dari penelitian tentang kajian Etnosains yang dikaitkan dengan kearifan lokal tersebut menunjukkan bahwa pada penganalisisan berbagai pengkonsep-an IPA pada pembuatan Garam Amed harapannya memudahkan peserta didik dalam pemahaman konsep tentang kompetensi dasarnya yang berkaitan pada garam serta kegiatan pembuatannya dikarenakan sumber ajarnya baru yang diterima

³⁰ Wiwin Puspita .H., dkk, “Terasi Madura: Kajian Etnosains dalam Pembelajaran IPA untuk Menumbuhkan Nilai Kearifan Lokal dan Karakter Siswa,” *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, no. 01 (2019).

Peneliti	Judul	Metode	Hasil
			siswa, sifatnya kontekstual serta bisa dilikat dalam keseharian . ³¹

Relevansi penelitian ini dengan berbagai riset tersebut, letaknya dalam pendekatan etnosains yang dikaitkan dengan kearifan lokal atau kehidupan sehari-hari. Masing-masing penelitian ada yang menjadi dasar patokan maupun pengembangan lebih lanjut. Penelitian ini mempunyai pembeda pada riset terdahulu yang telah dipaparkan dalam tabel yaitu subjek penelitian, pokok bahasan dan produk materi ajar. Penulis menggunakan subjek penelitian pembuatan genteng karena sebagian besar mata pencaharian penduduk di Ngembal sebagai pengerajin genteng yang menjadi kearifan lokal dan ciri khas daerah tersebut, kemudian dikaitkan dengan materi IPA SMP/MTs.

C. Kerangka Berfikir

Kerangka berfikir dari penelitian ini bisa dilakukan penggambaran menggunakan skema melalui Gambar 2.1 :

³¹ Ni Luh Putu O., dkk, "Kajian Etnosains Proses Produksi Garam Amed Sebagai Pendukung Materi Pembelajaran IPA SMP," *Jurnal IPA Terpadu*, no. 01 (2021): 54.

Gambar 2.1 Kerangka Berfikir

