

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Pengembangan *Digital Module*

Materi pembelajaran ialah unsur esensial pada kurikulum yang akan disampaikan pada siswa. Elemen ini memiliki variasi dalam bentuknya, meliputi fakta, konsep, prinsip atau kaidah, prosedur, masalah, dan lain sebagainya. Fungsinya adalah sebagai inti atau substansi yang harus dipahami siswa selama proses pembelajaran. Meskipun materi kurikulum sudah disusun dalam silabus sebagai dasar, namun untuk memastikan kelancaran pelaksanaan pembelajaran, diperlukan pengembangan materi pembelajaran dengan melengkapinya menjadi bahan pembelajaran yang komprehensif.<sup>1</sup>

Bahan pembelajaran adalah kumpulan materi pembelajaran yang dibuat secara sistematis untuk tujuan menciptakan ruang belajar yang dapat membangkitkan minat siswa untuk aktif terlibat dalam kegiatan pembelajaran.<sup>2</sup> Berdasarkan beberapa pendapat yang disampaikan, dapat disimpulkan bahwa bahan ajar adalah seperangkat materi atau alat pembelajaran yang digunakan oleh guru. Bahan ajar ini disusun secara sistematis dengan tujuan untuk mendukung kegiatan belajar mengajar.

Definisi dari *National Center For Vocational Education Research Ltd* menyebutkan bahwa bahan ajar merupakan segala bentuk materi yang digunakan untuk membantu pendidik atau instruktur dalam pelaksanaan proses pembelajaran di kelas. Bahan ajar ini disusun sistematis untuk menciptakan lingkungan untuk siswa belajar. Bahan ajar mencakup segala bentuk materi yang dapat mendukung pembelajaran. Salah satu jenis bahan ajar yang diakui adalah modul, yang dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu modul cetak dan modul digital. Kelebihan modul digital terletak pada kemampuannya untuk menyajikan berbagai materi melalui media pembelajaran interaktif.<sup>3</sup> Bahan ajar juga disampaikan dalam Q.S. As-Shad ayat 29 yang berbunyi:

كُتِبَ أَنْزَلْنَاهُ إِلَيْكَ مُبْرَكٌ لِيَدَّبَّرُوا آيَاتِهِ وَلِيَتَذَكَّرَ أُولُو الْأَلْبَابِ

---

<sup>1</sup> Asep Herry Hernawan, dkk, *Pengembangan Bahan Ajar*, Universitas Pendidikan Indonesia, <http://file.upi.edu>Direktori>FIP.pdf> pada 7 Desember 2019, hal.1

<sup>2</sup> Hamzah Yunus dan Hedy Vanni, *Perencanaan Pembelajaran Berbasis Kurikulum 2013*, Yogyakarta : Deepublish, 2015, hal. 162

<sup>3</sup> Irwandani, Modul Digital Interaktif Berbasis Articulate Studio13: Pengembangan Pada Materi Gerak Melingkar Kelas X, *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 06 (2) (2017), hal. 222.

Artinya: “*Kitab (Al-Qur'an) yang Kami turunkan kepadamu penuh berkah agar mereka menghayati ayat-ayatnya dan agar orang-orang yang berakal sehat mendapat pelajaran.*”<sup>4</sup>

Ayat tersebut menjelaskan bahwa Al-Qur'an, yang diutus kepada umat manusia, merupakan kitab yang penuh berkah. Tujuan utama penurunan Al-Qur'an adalah agar manusia dapat merenung dan memahami ayat-ayatnya. Al-Qur'an diberikan agar orang-orang yang memiliki akal sehat dapat menggunakan kecerdasan mereka untuk memperoleh pelajaran dari kitab ini dan mengamalkan ajarannya dalam kehidupan sehari-hari.

Analogi ini dapat diterapkan pada pembuatan bahan ajar digital, khususnya modul. Pembuatan *Digital Module* juga dilakukan dengan harapan yang serupa, yaitu agar siswa dapat memahami materi yang disajikan. Sebagaimana Al-Qur'an diharapkan dapat memberikan pelajaran dan petunjuk hidup, begitu pula dengan modul digital yang diharapkan dapat memberikan pemahaman yang mendalam kepada siswa sehingga mereka dapat mengaplikasikan dan mengamalkan pengetahuan yang mereka peroleh. Dengan kata lain, tujuan dari pembuatan modul digital adalah agar siswa dapat menghayati dan memahami materi pelajaran serta mengaplikasikannya dalam keseharian. Materi yang terkandung dalam modul harus memenuhi beberapa kriteria, yaitu:

1. Validitas (*Valid*)

Sebelum digunakan dalam proses belajar mengajar, suatu modul atau bahan ajar perlu melewati tahap pengujian terlebih dahulu untuk memastikan tingkat kelayakan, baik dari segi konten maupun penyajian materi.

2. Kepentingan (*Significance*)

Dalam memilih materi perlu kiranya untuk mempertimbangkan beberapa pertanyaan berikut:

- a. Bagaimana tingkat kepentingan materi tersebut sehingga perlu dipelajari?
- b. Apakah materi tersebut penting diajarkan kepada siswa?
- c. Dimana letak kepentingan materi tersebut?

Dengan demikian materi yang dipilih merupakan materi yang sangat diperlukan.

---

<sup>4</sup> Alquran, As-Shad ayat 29, *Alquran dan Terjemahannya*, (Jakarta: Departemen Agama RI, Yayasan Penerjemah dan Penerbit Alquran, 2001).

### 3. Kebermanfaatan (*utility*)

Guru menyajikan materi yang memiliki manfaat holistik, mencakup aspek akademis dan non-akademis. Dalam hal ini, guru memberikan pengetahuan serta keterampilan yang bisa diterapkan siswa pada keseharian di masa depan.

### 4. Layak Dipelajari (*learnability*)

Materi tersebut dirancang agar dapat dipelajari dengan seimbang, tidak terlalu mudah maupun terlalu sulit, sesuai dengan isi bahan ajar dan kondisi lokal.

### 5. Menarik Minat (*interest*)

Setiap materi yang disampaikan kepada siswa dirancang agar menarik keinginan mereka dan mampu memotivasi untuk mendalami lebih lanjut. Hal ini bertujuan agar timbul rasa keingintahuan di kalangan siswa, mendorong mereka untuk mengembangkan kemampuan secara mandiri.

Dalam penyusunan modul, perlu memperhatikan beberapa karakteristik kunci yang termasuk *Self Instructional*, *Self Contained*, *Stand Alone*, *User Friendly*, dan *Adaptive*. Detail karakteristik tersebut dibahas lebih lanjut dalam tabel berikut:

**Tabel 2.1**  
**Karakteristik Modul**

<b>Karakteristik</b>	<b>Ciri Karakteristik</b>
<i>Self Instructional</i> (Pembelajaran diri sendiri)	Modul dirancang supaya siswa dapat mempelajari materi secara individu tanpa bantuan dari instruktur, mendorong kemandirian dalam pembelajaran.
<i>Self Contained</i> (Satu kesatuan utuh)	Modul merupakan kesatuan yang utuh, menyajikan informasi dan kegiatan pembelajaran yang mencukupi tanpa ketergantungan pada sumber lain di luar modul tersebut.
<i>Stand Alone</i> (Berdiri sendiri)	Modul dapat berdiri sendiri tanpa memerlukan dukungan atau ketergantungan pada faktor eksternal, memastikan kemandirian dan fleksibilitas dalam penggunaan.
<i>User Friendly</i>	Modul mudah untuk digunakan dan dipahami oleh siswa, dengan penyajian informasi yang jelas dan tata letak yang terstruktur untuk memfasilitasi pemahaman optimal.

<i>Adaptive</i> (Adaptif)	Modul memiliki fleksibilitas untuk disesuaikan dengan berbagai kebutuhan dan gaya belajar siswa, menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih personal.
Catatan: Dengan memperhatikan karakteristik-karakteristik ini, penyusunan modul dapat mendukung efektivitas dan efisiensi dalam proses pembelajaran.	

## B. Etnosains

### 1. Pengertian Etnosains

Etnosains, dari segi etimologi, berasal dari istilah “*ethnos*” dalam Bahasa Yunani yang mengartikan “bangsa,” dan “*scientia*” dalam Bahasa Latin yang merujuk pada “pengetahuan.” Dengan makna harfiah, etnosains menggambarkan pengetahuan yang telah dimiliki oleh bangsa atau kelompok sosial tertentu. Dalam konteks pembelajaran sains, etnosains dapat dijelaskan sebagai usaha untuk mengubah pengetahuan sains tradisional masyarakat ke dalam kerangka ilmiah sains.<sup>5</sup> Etnosains merupakan jenis pengetahuan suatu kelompok masyarakat dengan karakteristik khusus. Pengetahuan ini diperoleh melalui metode tertentu dan diturunkan dalam periode waktu yang panjang. Kehadiran pengetahuan ini dapat diuji dan terbukti secara empiris. Pengetahuan asli suatu masyarakat ini menjadikan landasan bagi siswa untuk terus membangun pemahaman ilmiah, dengan mengintegrasikan unsur-unsur tradisional ke dalam paradigma ilmiah modern.

Pembelajaran merupakan suatu kegiatan yang bertujuan menciptakan lingkungan atau memberikan pelayanan agar siswa dapat belajar. Saat ini, Indonesia menghadapi keragaman budaya yang belum sepenuhnya dimanfaatkan dalam proses pembelajaran. Integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran masih belum merata di kalangan pendidik, meskipun pendekatan ini memiliki potensi untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap nilai-nilai budaya di sekitar mereka. Secara umum, guru sering kali hanya menggunakan potensi lingkungan sebagai pengantar awal pembelajaran tanpa mencapai pembahasan materi yang lebih mendalam.

---

<sup>5</sup> Putri Sarini dan Kompyang Selamat. 2019. Pengembangan Bahan Ajar Etnosains Bali bagi Calon Guru IPA. Wahana Matematika dan Sains : *Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya*, Vol. 13 No. 1. Jurusan Pendidikan IPA. Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja, Indonesia.

Siswa yang mampu mengaplikasikan nilai-nilai kearifan lokal diharapkan lebih menghargai alam dan budaya di sekitar mereka. Selain itu, mereka juga diharapkan mampu memanfaatkan konsep sains sesuai dengan kemajuan teknologi yang mereka kuasai. Upaya ini diharapkan bisa meningkatkan *skill* siswa saat menggunakan pengetahuan ilmiah untuk mengatasi berbagai permasalahan sehari-hari.<sup>6</sup>

Memahami lingkungan sekitar, terutama yang terkait dengan warisan budaya dari generasi sebelumnya, merupakan pendekatan yang dapat diambil untuk menerapkan pembelajaran berbasis etnosains. Dengan mengintegrasikan muatan etnosains dalam pembelajaran, diharapkan siswa dapat mengenali nilai-nilai kearifan lokal yang tercermin dalam budaya. Lebih dari itu, kearifan budaya dapat lebih diperkenalkan melalui kegiatan pembelajaran, termasuk dalam konteks Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Etnosains juga diterangkan dalam ayat Al-Qur'an pada Q.S Yunus ayat 101 yang berbunyi:

قُلْ أَنْظَرُوا مَاذَا فِي السَّمٰوٰتِ وَالْأَرْضِ ۗ وَمَا تُعْنِي ۙ أَلۡءَايٰتُ  
وَالنُّذُرُ عَن قَوْمٍ لَّا يُؤْمِنُونَ

Artinya: *Katakanlah: "Perhatikanlah apa yang ada di langit dan di bumi. Tidaklah bermanfaat tanda kekuasaan Allah dan rasul-rasul yang memberi peringatan bagi orang-orang yang tidak beriman".*<sup>7</sup>

Keberadaan kehidupan di dunia beserta segala isinya dianggap sebagai anugerah yang diberikan untuk meningkatkan kualitas hidup melalui cinta pada diri sendiri, dengan kesadaran akan Allah SWT. Pemikiran yang menggunakan akal dianggap sebagai karunia dari Allah SWT, dan manusia diharapkan senantiasa mengingat anugerah tersebut dalam setiap aspek kehidupannya. Apapun yang di langit serta di bumi dianggap sebagai sumber pembelajaran bagi setiap individu, termasuk dalam konteks memahami fenomena alam melalui proses pembelajaran.

---

<sup>6</sup> Agnes Amila Wigati. 2018. Tesis : Pengembangan Lembar Kerja (LKS) Berbasis Etnosains untuk Menumbuhkan Pemahaman Konsep dan Sikap Ilmiah Siswa. Program Pascasarjana Magister Pendidikan Fisika. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung. Hal. 16-17

<sup>7</sup> Alquran, Yunus ayat 101, *Alquran dan Terjemahannya*, (Jakarta: Departemen Agama RI, Yayasan Penerjemah dan Penerbit Alquran, 2001)

## 2. Pentingnya Etnosains

Pendekatan ilmiah yang diterapkan dalam pendidikan di Indonesia saat ini adalah pendekatan Etnosains. Pendekatan ini melibatkan pemanfaatan pengetahuan lokal, termasuk adat istiadat, bahasa, moral, budaya, dan teknologi yang dikembangkan masyarakat atau individu tertentu yang memiliki unsur pengetahuan ilmiah. Etnosains dianggap sebagai strategi yang digunakan untuk menciptakan sebuah lingkungan belajar yang berfokus pada aspek etnosains, dengan perencanaan pembelajaran yang mengintegrasikan unsur budaya sebagai suatu bagian integral dari sebuah proses pembelajaran sains. Dalam menerapkan pendekatan etnosains, guru perlu memiliki kemampuan untuk menyelaraskan pengetahuan lokal dengan pengetahuan ilmiah secara efektif, guna memberikan pembelajaran yang holistik.

Konsep ini sejalan dengan pemahaman yaitu proses belajar tidak terbatas terhadap ruang kelas, melainkan siswa juga dapat memperoleh pengetahuan dari lingkungan dan masyarakat sekitarnya. Pendekatan etnosains membuka peluang untuk mengeksplorasi pengetahuan lokal yang dapat diintegrasikan ke dalam kurikulum formal. Ini mendukung gagasan bahwa pembelajaran tidak hanya terfokus pada sekolah, tetapi juga dapat melibatkan sumber daya dari lingkungan dan masyarakat yang lebih luas. Pendekatan ini mencerminkan visi pembelajaran yang lebih holistik dan terbuka terhadap keanekaragaman pengetahuan yang dapat ditemukan di luar lingkungan kelas formal.

Pembelajaran yang mengintegrasikan muatan etnosains menjadi pilihan yang sesuai dengan implementasi kurikulum 2013. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip-proses pembelajaran yang mencakup mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mencoba, dan mengkomunikasikan, yang menjadi dasar utama dalam kurikulum tersebut. Implementasi pembelajaran etnosains tidak selalu sesuai dengan perkembangan peradaban dan prinsip-prinsip kurikulum pendidikan yang diadopsi oleh Indonesia saat ini, tetapi bertujuan juga menumbuhkan sikap cinta kepada budaya serta identitas bangsa. Selain itu, pendekatan ini bertujuan meningkatkan pengetahuan serta pemahaman siswa pada budaya serta potensi daerahnya.

Penerapan pendekatan ini tidak hanya memenuhi kebutuhan kurikulum, melainkan juga memberikan kontribusi positif terhadap pembentukan karakter dan identitas nasional siswa. Pendekatan etnosains diarahkan pada pembentukan sikap positif terhadap

budaya lokal sambil meningkatkan pengetahuan serta pemahaman murid terhadap warisan budaya serta potensi daerahnya.

Pendekatan pembelajaran yang mengandung muatan etnosains membawa manfaat yang signifikan dalam mengatasi kesulitan murid dalam memahami materi yang abstrak. Pendekatan ini menciptakan pengalaman pembelajaran yang melibatkan murid secara menyeluruh, sesuai dengan konteks nyata atau situasi yang bersifat kontekstual. Pendekatan ini menjadi alternatif yang sangat relevan sebagai langkah konkret untuk mewujudkan pembentukan jiwa nasionalisme, terutama dengan penguatan nilai-nilai kearifan budaya lokal melalui implementasi etnosains.

Melalui pendekatan etnosains, siswa bisa lebih aktif ikut serta pada pembelajaran yang memiliki keterkaitan langsung dengan realitas sekitar mereka. Pendekatan ini membantu mereka memahami konsep-konsep ilmiah secara lebih konkret dan kontekstual, sehingga dapat mengurangi hambatan dalam memahami pelajaran yang bersifat abstrak. Selain itu, implementasi etnosains juga berfungsi sebagai sarana efektif untuk memperkuat nilai-nilai kearifan lokal, memperkaya pemahaman siswa terhadap budaya setempat, dan secara keseluruhan, mendukung pembentukan karakter nasionalisme di kalangan generasi muda.<sup>8</sup>

### **C. Produksi Garam Tradisional**

Garam tidak hanya berfungsi sebagai produk dari industri, tetapi juga digunakan sebagai bahan bantu di berbagai sektor industri. Penggunaan garam selama ini terfokus pada tiga area utama, yaitu bahan pangan, industri (sebagai bahan baku atau bahan bantu), dan sebagai bahan pengawet. Garam memiliki peran yang signifikan dalam industri perikanan, terutama dalam proses pengolahan hasil perikanan. Baik dalam industri pengolahan hasil perikanan secara tradisional maupun modern, garam digunakan sebagai bahan bantu dalam proses produksi.

Umumnya, sebagian besar pemanfaatan garam dalam industri pengolahan hasil perikanan terutama diterapkan dalam proses pengolahan yang bersifat tradisional, seperti pembuatan ikan asin, ikan pindang, dan produk ikan fermentasi. Di sisi lain, industri pengolahan hasil perikanan yang bersifat modern cenderung menggunakan garam untuk meningkatkan cita rasa, penampilan, dan sifat fungsional dari

---

<sup>8</sup> Afrin Puspari dkk, Implementasi Etnosains dalam Pembelajaran IPA di SD Muhammadiyah Alam Surya Mentari Surakarta, *Science Education Journal (SEJ)*, 1 (3)(2019), hal. 26.

produk yang dihasilkan. Secara umum, garam berfungsi sebagai pengawet, penambah cita rasa, dan untuk memperbaiki tekstur daging ikan.<sup>9</sup>

Indonesia, sebagai negara kepulauan dengan 70% dari total luasannya terdiri dari kawasan pesisir dan lautan, memiliki banyak potensi yang dapat dimanfaatkan, termasuk potensi dalam produksi garam. Garam, selain menjadi kebutuhan pangan, juga memiliki peran untuk sumber elektrolit pada tubuh manusia. Dalam konteks kehidupan sehari-hari, garam dikenal sebagai senyawa ionik terbentuk melalui reaksi antara asam serta basa, dengan komponen ion positif serta ion negatif, kemudian membentuk senyawa yang bersifat netral. Senyawa utama yang menyusun garam adalah NaCl, sementara bahan pengotor umumnya terdiri dari senyawa CaSO<sub>4</sub>, MgSO<sub>4</sub>, dan MgCl<sub>2</sub>.<sup>10</sup> Berikut ini merupakan karakteristik natrium klorida (NaCl):<sup>11</sup>

Nama IUPAC	: Natrium klorida
Nama lain	: Garam dapur, halit
<i>Molecular formula</i>	: NaCl
Massa molar	: 58,443 g/mol
Penampilan	: Tak berwarna / putih Kristal padat
Kepadatan	: 2,165 g/cm <sup>3</sup>
Titik lebur	: 801 °C, 1074 K, 1474 °F
Kelarutan dalam air	: 356 g/L (0°C)
	359 g/L (25°C)
	391 g/L (100°C)

## 1. Proses Pembuatan Garam

Garam ialah komoditas yang sangat amat penting dalam kehidupan masyarakat. Garam tidak hanya digunakan sebagai bahan konsumsi, tetapi juga dapat dikategorikan sebagai bahan industri. Terdapat tiga metode tradisional dalam proses pembuatan garam. Pertama, dengan menguapkan air laut melalui bantuan sinar matahari di petakan-petakan tambak garam. Kedua, dengan

---

<sup>9</sup> Luthfi Assadad, dan Bagus Sedi Bandol, Pemanfaatan Garam Industri Pengolahan Produk Perikanan, Squalen, 1 (6) (2011), hal. 27.

<sup>10</sup> Marihati dan Muryati (2008) dalam kutipan Agustina Leokristi Rositawati, dkk, Rekrystalisasi Garam Rakyat dari Daerah Demak untuk Mencapai SNI Garam Industri, *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri Vol. 2 No. 4*, 2013, hal. 217

<sup>11</sup> Nurul Gustiawati dan Aprilianti, Skripsi : *Peningkatan Kualitas Garam Rakyat dengan Metode Rekrystalisasi*, Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, 2016, hal. 5

melakukan penambangan batuan garam (*rock salt*). Dan yang ketiga, dari sumur garam (*brine*).<sup>12</sup>

Proses pembuatan garam di Indonesia umumnya menggunakan metode penguapan air laut dengan memanfaatkan sinar matahari. Proses ini merupakan metode yang sederhana dan memiliki biaya operasional yang relatif rendah. Tahap awal melibatkan pembuatan petakan-petakan sebagai tempat untuk menguapkan air laut. Setelah petakan tersebut kering, petani garam meratakan tanah dengan menggunakan alat yang disebut gelondongan, untuk membuat meja garam yang keras dan rata.

Setelah persiapan tersebut, petani mengalirkan air laut ke setiap petakan. Untuk mendapatkan garam kristal, petani biasanya langsung menguapkan air laut yang telah dialirkan pada tempat petakan-petakan untuk mencapai kadar baume yang tinggi, kira-kira sekitar 20-25° Be. Setelah mencapai kadar baume yang diinginkan, air laut dimasukkan ke petakan khusus untuk meja garam. Kemudian, air laut tersebut diuapkan dengan bantuan sinar dari matahari selama satu minggu. Air laut secara alami berkurang melalui proses kristalisasi dan berubah menjadi kristal garam. Proses ini dapat diilustrasikan melalui gambar proses pembuatan garam secara tradisional di tambak garam yang telah dilakukan oleh para petani garam di Desa Kertomulyo, Kecamatan Trangkil, Kabupaten Pati.

**Tabel 2.2**  
**Proses Pembuatan Garam Tradisional**

Proses	Keterangan
	<p>Pada tahap pertama adalah mempersiapkan lahan yang dengan mempertinggi petak lahan garam, kemudian meratakan lahan, dan kemudian didiamkan selama satu minggu</p>

<sup>12</sup> Agustina Leokristi Rositawati, dkk, Rekrystalisasi Garam Rakyat dari Daerah Demak untuk Mencapai SNI Garam Industri, *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri Vol. 2 No. 4*, 2013, hal. 217.

	Setelah satu minggu saatnya pengisian air laut
	Tahapan selanjutnya yaitu meratakan petak lahan garam dengan silinder kayu
	Setelah lahan garam rata diisi kembali dengan air laut dan didiamkan selama 2 hari
	Proses pengeringan air laut
	Garam laut siap panen

## 2. Faktor yang Mempengaruhi Proses Pembuatan Garam

Beberapa faktor dapat memengaruhi kualitas pembuatan garam secara tradisional melalui metode penguapan sinar matahari, termasuk:<sup>13</sup>

### a. Air laut

Waktu yang diperlukan untuk penguapan garam secara signifikan dipengaruhi oleh kadar air laut. Semakin tinggi kepekatan air laut atau semakin tinggi kandungan Be-nya, maka proses penguapannya akan berlangsung lebih cepat dan pembentukan kristal garam akan berlangsung dengan lebih cepat pula. Sebaliknya, jika air laut memiliki tingkat kepekatan yang rendah atau kandungan Be yang rendah, proses penguapannya akan memakan waktu lebih lama, dan pembentukan kristal garam akan berlangsung lebih lambat.

### b. Cuaca

Cuaca memiliki peran penting dalam proses pembentukan garam, dan beberapa faktor cuaca yang dapat mempengaruhinya meliputi:

- 1) Durasi musim kemarau dan tingkat curah hujan memiliki dampak langsung pada tingkat penguapan air laut. Hujan yang terjadi selama proses pembentukan garam dapat mengakibatkan kegagalan atau ketidakmungkinan terbentuknya kristal garam.
- 2) Kecepatan angin, kelembapan udara, dan suhu juga turut memainkan peran dalam proses penguapan air. Faktor-faktor ini dapat memengaruhi tingkat penguapan dan pembentukan kristal garam, dengan kecepatan angin dan suhu udara yang tinggi cenderung meningkatkan penguapan, sementara kelembapan udara juga dapat mempengaruhi kecepatan proses tersebut.

### c. Tanah

Porositas tanah memiliki dampak signifikan pada kecepatan infiltrasi air laut ke dalam tanah, baik itu dalam proses peminihan maupun pada meja air tanah. Jika kecepatan infiltrasi ini melebihi kecepatan penguapan, dapat menghambat proses pembentukan kristal garam. Selain itu juga, jenis tanah yang digunakan juga dapat berperan dalam menentukan warna dan tingkat ketidakmurnian garam yang dihasilkan.

---

<sup>13</sup> Ibid.

### 3. Salinitas

Air bermanfaat untuk makhluk hidup yang terkandung dalam Q.S. Faathir ayat 44 yaitu:

أَوَلَمْ يَسِيرُوا فِي الْأَرْضِ فَيَنْظُرُوا كَيْفَ كَانَ عَاقِبَةُ الَّذِينَ مِنْ قَبْلِهِمْ وَكُنُوا أَشَدَّ مِنْهُمْ قُوَّةً يَوْمًا كَانَ اللَّهُ لِيُعْجِزَهُ مِنْ شَيْءٍ فِي السَّمَوَاتِ وَلَا فِي الْأَرْضِ إِنَّهُ كَانَ عَلِيمًا قَدِيرًا

Artinya: “Tidakkah mereka bepergian di bumi lalu melihat bagaimana kesudahan orang-orang sebelum mereka (yang mendustakan rasul), padahal orang-orang itu lebih besar kekuatannya dari mereka? Tidak ada sesuatu pun yang dapat melemahkan Allah, baik di langit maupun di bumi. Sesungguhnya Dia Maha Mengetahui lagi Mahakuasa.”

Dapat diperhatikan bahwa kutipan tersebut tidak secara langsung terkait dengan salinitas laut atau air. Jika tertarik untuk menjelajahi konsep salinitas laut atau air dalam konteks kehidupan dan penciptaan menurut perspektif Al-Qur'an, disarankan untuk mencari ayat-ayat atau hadis yang secara spesifik membahas air dan peranannya dalam kehidupan, atau penciptaan air menurut ajaran Al-Qur'an. Penentuan salinitas air laut melibatkan berbagai metode yang memanfaatkan prinsip-prinsip ilmu kimia dan fisika. Berikut adalah penjelasan singkat mengenai beberapa metode tersebut:

#### a. Metode Titrasi Klor

Metode ini melibatkan penambahan larutan perak nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ) yang akan bertindak bereaksi dengan ion klor di dalam air laut. Proses tersebut menghasilkan endapan  $\text{AgCl}$ . Selama titrasi, indikator  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  digunakan untuk mengidentifikasi titik akhir dengan perubahan warna yang terjadi ketika ion klor sepenuhnya bereaksi. Endapan garam perak ( $\text{AgCl}$ ) yang terbentuk selama reaksi memberikan informasi tentang jumlah ion klor, yang kemudian digunakan untuk menghitung tingkat salinitas.

#### b. Metode Berat Jenis

Metode ini melibatkan pengukuran berat jenis serta suhu air laut yang menggunakan peralatan seperti *density hydrometer* dan *salinity hydrometer*. *Density hydrometer* digunakan untuk mengukur berat jenis air laut, dan nilai ini dapat dikorelasikan dengan salinitas melalui tabel kalibrasi. Sebaliknya, *salinity*

*hydrometer* memberikan nilai salinitas secara langsung tanpa melibatkan perhitungan tambahan.

c. Metode Pembiasan Cahaya

Metode ini melibatkan pengukuran suhu dan indeks bias air laut menggunakan refraktometer. Refraktometer mengukur pembiasan cahaya yang terjadi saat cahaya melewati air laut, dan nilai indeks bias ini dapat dikonversi menjadi nilai salinitas.

d. Metode Daya Hantar Listrik (Salinometer)

Metode ini didasarkan pada sifat daya hantar listrik air laut yang berhubungan dengan konsentrasi garam di dalamnya. Salinometer digunakan sebagai perangkat untuk mengukur nilai daya hantar listrik air laut, yang kemudian dikorelasikan dengan kandungan garam (salinitas). Prinsipnya adalah semakin tinggi salinitas, semakin tinggi daya hantar listriknya. Ketika salinometer dicelupkan ke dalam air laut, perangkat tersebut mengukur daya hantar listrik dan memberikan nilai salinitas.

#### 4. Kristalisasi dan Rekrystalisasi

Kristalisasi adalah proses pembentukan kristal dari larutan homogen. Partikel padatan ini dapat muncul dari fasa uap atau larutan dan menghasilkan kristal salju atau kristal garam. Di sisi lain, rekrystalisasi merupakan suatu teknik untuk membersihkan garam melalui proses pelarutan dalam air panas, yang kemudian diikuti dengan pengembunan kembali. Agustina menjelaskan rekrystalisasi sebagai metode pemurnian zat padat dengan cara mengkristalkan kembali zat tersebut setelah melarutkannya dalam pelarut. Tujuan utamanya adalah meningkatkan kualitas garam dan menghilangkan zat padat dari campuran atau pengotor.<sup>14</sup>

## D. Literasi Ilmiah

### 1. Pengertian Literasi

Pentingnya sains dalam kehidupan manusia membuat kemampuan literasi ilmiah menjadi suatu hal yang sangat krusial. Dengan cepatnya perkembangan sains pada abad ke-21, manusia dihadapkan pada tuntutan untuk aktif beradaptasi dengan perubahan yang terjadi dalam berbagai aspek kehidupan. Pendidikan sains memainkan peran yang sangat penting dalam mempersiapkan individu untuk menghadapi era modern ini. Potensi besar dan peran strategis yang dimiliki oleh pendidikan sains sangat bermanfaat

---

<sup>14</sup> Faikul Umam, Pemurnian Garam dengan Metode Rekrystalisasi di Desa Bunder Pamekasan untuk Mencapai SNI Garam Dapur, 24.

dalam membentuk sumber daya manusia yang berkualitas, yang siap menghadapi tantangan era industrialisasi dan globalisasi.

Realisasi potensi tersebut dapat tercapai apabila pendidikan sains mampu menciptakan siswa yang tidak hanya memiliki keahlian dalam bidangnya, tetapi juga mampu berpikir logis, kreatif, dan memiliki kemampuan untuk memecahkan masalah. Siswa diharapkan dapat bersikap kritis, menguasai teknologi, dan mampu menyesuaikan diri dengan perubahan dan perkembangan zaman. Dengan demikian, literasi ilmiah tidak hanya berfungsi sebagai keahlian teknis semata, tetapi juga sebagai dasar untuk pengembangan individu yang dapat beradaptasi dan inovatif di tengah dinamika perkembangan zaman yang terus berlangsung.

Literasi ilmiah, berdasarkan definisi dari PISA, merujuk pada kemampuan menggunakan pengetahuan untuk mengidentifikasi isu-isu ilmiah, merumuskan pertanyaan, dan membuat kesimpulan berdasarkan bukti-bukti ilmiah dalam rangka proses memahami alam. PISA sendiri merupakan sebuah studi internasional yang fokus pada penilaian prestasi literasi siswa sekolah yang berusia 15 tahun dalam bidang membaca, matematika, dan sains. Indikator literasi ilmiah tersusun dari tiga dimensi besar, yakni konten, proses, serta konteks aplikasi. Rinciannya sebagai berikut:

a. Konten Literasi ilmiah

Para siswa perlu memahami beberapa konsep kunci untuk pemahaman fenomena alam serta dampak perubahan yang timbul akibat aktivitas manusia. Perhatian utama harus difokuskan pada pemahaman konsep-konsep ilmiah yang menjadi dasar untuk menjelaskan fenomena alam.

b. Proses Literasi ilmiah

Diinginkan agar siswa mampu untuk mengaplikasikan pengetahuan dan pemahaman ilmiah dalam berbagai proses. Ini mencakup kemampuan untuk mencari informasi, menafsirkan data, dan menilai bukti ilmiah dengan sikap kritis.

c. Konteks Literasi

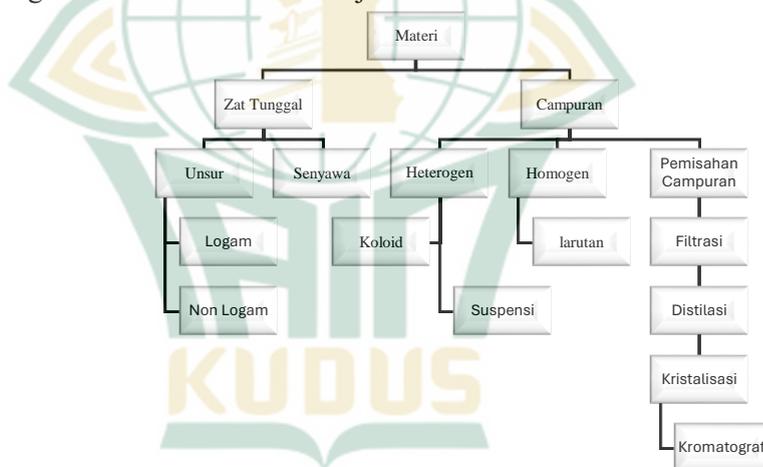
Memberi penekanan pada keseharian daripada di lingkungan kelas atau laboratorium. Dalam konteks ilmiah, melibatkan isu-isu yang relevan dan penting dalam kehidupan umum, sehingga siswa bisa menghubungkan ilmu pengetahuan dengan pengalaman keseharian mereka. Ini melibatkan pemahaman dan keterlibatan dalam isu-isu yang memiliki

dampak signifikan dalam kehidupan, serta memunculkan kepedulian pribadi terhadap masalah-masalah tersebut.<sup>15</sup>

## E. Klasifikasi Materi

### 1. Pengertian Materi

Pengelompokan materi merupakan topik utama dalam kurikulum IPA kelas VII SMP/MTs yang membawa pemahaman awal terhadap terminologi dalam ilmu kimia, yakni mengenai penggolongan materi menjadi unsur, senyawa, serta campuran. Materi sendiri diartikan sebagai suatu hal yang memenuhi ruang dan memiliki massa. Karena sifatnya yang abstrak serta tidak dapat dilihat secara langsung melalui panca indera, konsep ini cukup sulit bagi siswa untuk dipahami. Oleh karena itu, kehadiran modul ini dianggap sangat penting agar siswa dapat menguasai konsep ini dengan lebih baik.<sup>16</sup> Dalam Modul Digital yang berfokus pada etnosains dalam proses produksi garam tradisional, peta konsep mengenai klasifikasi materi disajikan dalam Gambar 2.1.



**Gambar 2.1** Klasifikasi Materi berdasarkan Komposisi

<sup>15</sup> Muhammad Rimand o Gili Saka, Pengembangan Media Pembelajaran Audio Visual Berbasis Literasi Sains Dengan Menggunakan Software Camtasia Studio (UIN Raden Intan Lampung, 2019), 27–29.

<sup>16</sup> M.A. Aminudin dkk, Pengembangan Lks Multipel Representasi Materi Klasifikasi Materi, Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia, 2 (4) (2015), hal. 721.

## 2. Unsur, Senyawa, dan Campuran

### a. Unsur

Unsur adalah zat tunggal yang tidak dapat diuraikan lagi menjadi komponen yang lebih sederhana dan akan tetap mempertahankan sifat-sifat asli dari unsur tersebut. Unsur-unsur yang ada di Bumi terbagi menjadi tiga jenis utama, yaitu logam, nonlogam, dan semilogam. Perbedaan antara ketiga jenis unsur tersebut dapat ditemukan dalam Tabel 2.3.

**Tabel 2.3**  
**Perbedaan logam, nonlogam, dan semilogam**

<b>Perbedaan</b>	<b>Logam</b>	<b>Nonlogam</b>	<b>Semilogam</b>
<b>Wujud zat</b>	Padat, kecuali raksa	Padat, cair, dan gas	Memiliki sifat diantara unsur logam & nonlogam
<b>Daya hantar</b>	Dapat menyalurkan listrik & panas (konduktor)	Tidak dapat menyalurkan listrik & panas dengan baik (isolator)	
<b>Sifat</b>	Kuat dan mudah ditempa	Rapuh dan tidak mudah ditempa	
<b>Warna</b>	Mengkilap bila digosok	Tidak mengkilap	

Para ahli menggunakan symbol untuk membedakan satu unsur kimia dan unsur lainnya. Pembuatan simbol unsur bertujuan untuk mempermudah penulisan unsur dengan cara pemendekan. Simbol unsur digunakan secara internasional saat ini didasarkan pada usulan dari Jons Jacob Berzelius. Berikut adalah cara pemberian simbol unsur menurut Berzelius:

- 1) Setiap unsur direpresentasikan dengan huruf, yaitu huruf pertama dari nama Latinnya.
- 2) Huruf pertama ditulis menggunakan huruf kapital atau huruf besar.
- 3) Untuk unsur yang memiliki huruf pertama yang sama, ditambahkan satu huruf kecil dari nama unsur tersebut. Sebagai contoh, unsur karbon dilambangkan sebagai C, mengambil huruf pertama dari nama Latinnya, yakni Carbon. Unsur kalsium dilambangkan sebagai Ca, menggunakan huruf pertama dari nama Latinnya, yakni Calcium, dan menambahkan huruf kecil 'a'. Simbol-simbol unsur ini

kemudian diatur dalam tabel periodik unsur untuk menyusun dan menyajikan informasi mengenai sifat-sifat kimia dan fisika dari unsur-unsur tersebut.

b. Senyawa

Senyawa bisa dijabarkan menjadi unsur-unsur pembentukannya melalui suatu reaksi penguraian, dan hal ini hanya dapat terjadi melalui reaksi bahan kimia. Pada kondisi yang sama, senyawa dapat mengadopsi wujud yang berbeda dengan unsur-unsur pembentuknya. Sifat fisika dan kimia senyawa juga dapat berbeda dengan unsur-unsur pembentuknya. Sebagai contoh, reaksi antara gas hidrogen dan gas oksigen menghasilkan senyawa air yang berwujud cair. Senyawa dapat didefinisikan sebagai zat yang terbentuk dari penggabungan unsur-unsur dengan perbandingan tertentu. Proses pembentukan senyawa ini melibatkan reaksi kimia antara dua unsur atau lebih, yang dikenal sebagai reaksi pembentukan.<sup>17</sup>

**Tabel 2.4**  
**Nama Senyawa dan Unsur Penyusunnya<sup>18</sup>**

Nama Senyawa	Rumus Senyawa	Unsur Senyawa
Dinitrogen Trioksida	$N_2O_3$	N = nitrogen
		O = oksigen
Fosfor Pentaklorida	$PCl_5$	P = fosfor
		Cl = klorin
Sulfur Heksafluorida	$SF_6$	S = sulfur
		F = fluorin

c. Campuran

Campuran merujuk pada kombinasi dua atau lebih zat yang tetap mempertahankan sifat-sifat asli dari zat-zat penyusunnya. Sebagai contoh, ketika air dicampur dengan gula, hasil campuran tersebut tetap memiliki rasa manis. Berdasarkan tingkat keseragaman, campuran dapat dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu campuran homogen dan campuran heterogen.

<sup>17</sup> Syadish, Definisi Unsur, Senyawa dan Campuran, <http://syadiashare.com/pengertiandefinisi-unsur-senyawa-dan-campuran.html>

<sup>18</sup> Afiatush Ahoimah, Pembelajaran Problem Solving Sebagai Upaya Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Materi Pokok Unsur, Senyawa dan Campuran Pada Siswa Kelas VII Di SMP NU 09 Rowosari Tahun Ajaran 2010/2011, (Skripsi, IAIN Walisongo Semarang, 2011), 21.

## 1) Campuran Homogen

Campuran homogen terbentuk ketika zat-zat penyusunnya tercampur secara merata, sehingga tidak dapat dibedakan dengan mata telanjang. Sebagai contoh, larutan garam dalam air atau udara yang kita hirup merupakan contoh dari campuran homogen.

## 2) Campuran Heterogen

Terjadi ketika zat-zat penyusun tidak bisa tercampur secara merata sehingga kita dapat membedakan menggunakan mata telanjang. Sebagai contoh, campuran pasir dengan air atau campuran minyak dengan air termasuk dalam kategori campuran heterogen. Memahami jenis campuran ini penting dalam konteks kimia karena berpengaruh pada sifat-sifat campuran dan metode-metode untuk memisahkan komponennya.

Campuran homogen yang dikenal sebagai larutan memiliki sifat-sifat yang selalu seragam, sehingga karakteristiknya akan mirip sama bagian-bagian yang lain dari suatu larutan tersebut. Larutan ini dapat dianggap terdiri dari satu fasa, di mana fasa dapat didefinisikan sebagai bagian dari sistem yang memiliki sifat dan komposisi yang seragam. Sebaliknya, campuran heterogen tidak merata. Contohnya adalah minyak dan air, seperti yang dapat dilihat di gambar 2.2.



(a) Sebelum diaduk

(b) Sesudah diaduk

**Gambar 2.2 Campuran Air dan Minyak**

Gambar 2.2 menunjukkan bahwa minyak serta air membentuk campuran yang heterogen. Pada bagian (a), terlihat dengan jelas bahwa terdapat fase yang terpisah. Pada bagian (b), setelah dikocok, masih terlihat ada dua fase, yaitu minyak dan air. Jika kita mengambil sampel dari sebagian campuran, akan menunjukkan sifat minyak, sementara

sebagian lainnya akan menunjukkan sifat air. Oleh karena itu, campuran ini tersusun dari dua buah fasa, yaitu minyak serta air.

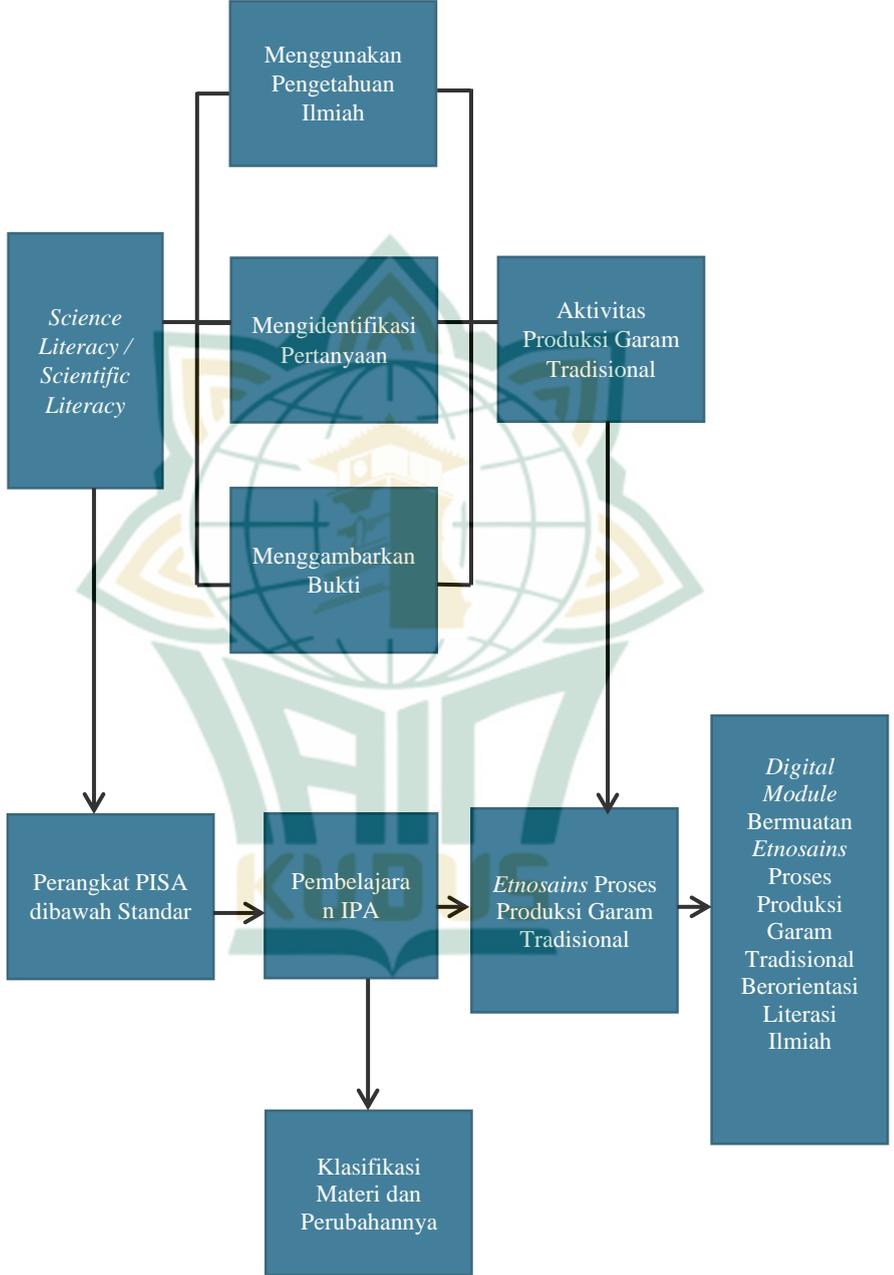
Jika campuran dikocok sehingga minyaknya terdispersi sebagai butir-butir halus yang terkumpul, maka akan membentuk satu fasa. Ini karena masing-masing butir minyak memiliki sifat dan komposisi yang seragam, sama seperti minyak pada butir lainnya. Campuran dapat terbentuk dari gabungan antara sebuah senyawa dengan senyawa lain atau unsur dengan sebuah senyawa dengan tidak memperhatikan massanya.

### 3. Metode Pemisahan Campuran

Sebagian senyawa di alam ditemukan dengan keadaan tidak murni atau bercampur dengan senyawa-senyawa lain. Untuk memperoleh senyawa dalam keadaan murni, perlu dilakukan pemisahan melalui metode-metode tertentu. Proses pemisahan ini bergantung terhadap sifat-sifat fisika serta kimia dari senyawa-senyawa yang terlibat dalam campuran tersebut. Beberapa metode pemisahan yang umum digunakan meliputi distilasi, kristalisasi, filtrasi, kromatografi, dan metode-metode lain yang sesuai dengan karakteristik campuran yang akan dipisahkan. Dengan melakukan pemisahan ini, kita dapat memperoleh senyawa yang lebih murni untuk keperluan penelitian atau aplikasi lainnya.

## F. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir yang peneliti ajukan dapat di lihat dalam Gambar 2.3 berikut ini:



Gambar 2.3 Kerangka Berpikir

## G. Penelitian Terdahulu

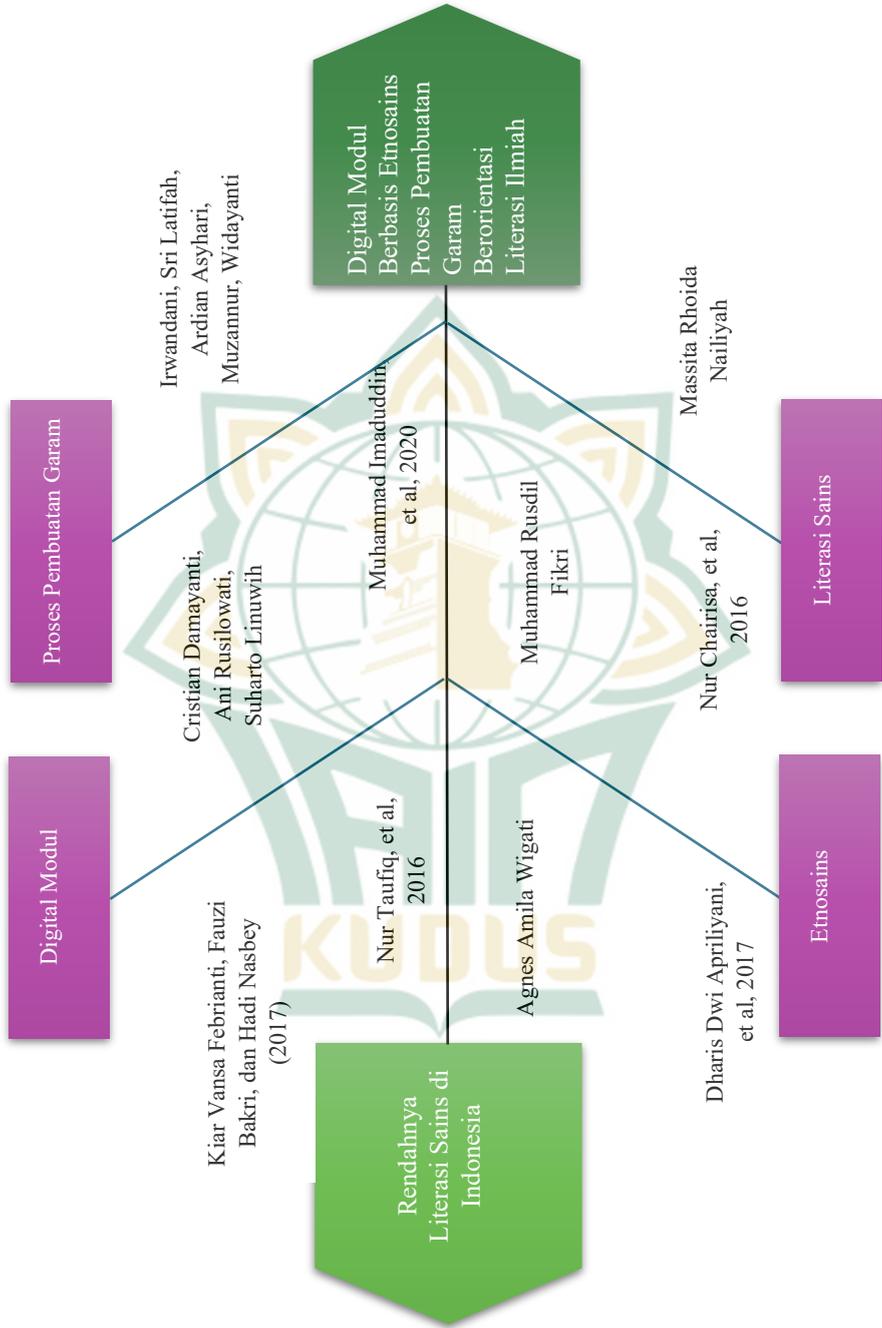
1. Hasil penelitian dari Fauzi Bakri, Kiar Vansa Febrianti, dan Hadi Nasbey tentang modul digital. Penelitian menggunakan penelitian pengembangan model ADDIE menunjukkan penggunaan modul digital telah pada ranah kognitif C3 (memakai/menerapkan). Hasil penelitian menunjukkan penggunaan bahan ajar modul digital telah mencapai ranah kognitif C3 (memakai/menerapkan), itu menunjukkan bahwa modul tersebut efektif dalam mendorong siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan mereka dalam konteks praktis. Ranah kognitif C3 umumnya berhubungan dengan kemampuan siswa untuk menggunakan informasi atau konsep yang mereka pelajari dalam situasi nyata atau untuk menyelesaikan tugas-tugas tertentu. Ini adalah indikasi positif dari keberhasilan modul digital dalam mendukung pembelajaran siswa.
2. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Irwandani, Sri Latifah, Ardian Asyhari, Muzannur, dan Widayanti mengenai modul digital interaktif menggunakan model pengembangan Borg & Gall menunjukkan bahwa modul digital interaktif dengan menggunakan *Articulate Studio '13* pada materi gerak melingkar dalam pelajaran fisika dapat digunakan sebagai alat pembelajaran yang efektif.
3. Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Crystian Damayanti, Ani Rusilowati dan Suharto Linuwih tentang proses pembelajaran IPA bermuatan etnosains menunjukkan bahwa menggunakan penelitian pengembangan *Four-D Model*, model pembelajaran IPA terintegrasi etnosains dianggap layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Hasil penelitian juga menunjukkan model tersebut dapat meningkatkan prestasi belajar serta siswa mampu berpikir lebih kreatif.
4. Wigati menyajikan hasil penelitiannya tentang pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) bermuatan Etnosains untuk meningkatkan pemahaman tentang konsep dan sikap ilmiah. Penelitian ini dengan metode (R&D) oleh Gall. Temuan dari penelitian ini dapat dirinci sebagai berikut: a) Pada tahap pendahuluan, data potensi dan permasalahan di sekolah diperoleh. b) Pada tahap perencanaan dan pengembangan produk, LKS yang dihasilkan terbukti memiliki validitas isi sebesar 89% dan validitas konstruksi sebesar 90%.
5. Muhammad Rusdil Fikri melakukan penelitian tentang pengembangan buku kimia yang berorientasi pada Etnosains di Kampung Setu Babakan, DKI Jakarta. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa buku pengayaan kimia yang dikembangkan mendapatkan

respon positif siswa, yang menunjukkan bahwa buku tersebut layak digunakan.

6. Massita Rhoida Nailiyah melakukan penelitian tentang pengembangan bahan ajar IPA tematik bermuatan Etnosains di Kabupaten Jember, dengan fokus pada tema Budidaya Tanaman Tembakau di SMP. Penelitian ini mengadopsi model pengembangan 4-D. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan modul IPA dengan tematik yang telah dikembangkan mendapat respon positif dari siswa, yang menunjukkan bahwa modul tersebut siap digunakan.
7. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Imaduddin dan rekan-rekan pada tahun 2020, proses produksi garam secara tradisional melibatkan beberapa tahapan, yaitu (1) penirisan air di lahan, (2) pembuatan petak pada tambak, (3) pengeringan di petak-petak tambak, (4) pemadatan permukaan tanah dalam petak-petak, (5) drainase air laut di petak-petak tambak, dan (6) pemanenan garam. Pada setiap tahap produksi garam, teridentifikasi nilai-nilai hidup seperti kerjasama, kesederhanaan, kebahagiaan, tanggung jawab, dan kebersamaan. Nilai-nilai ini mencerminkan Pancasila, khususnya pada sila ke-5. Kearifan lokal juga tercermin dalam pemahaman petani garam mengenai karakteristik garam dan proses pembentukan kristal garam. Pada setiap tahapan prosesnya, pengetahuan STEM tradisional pula terdapat dalam peralatan tradisional seperti Glondongan, Ebor, Kerik, dan Kitiran. Pengetahuan STEM tradisional ini dapat dianalisis untuk relevansinya dan dapat diintegrasikan sebagai materi pembelajaran sains sekolah yang menggabungkan Pendidikan Nilai Hidup Indonesia.
8. Dalam penelitian yang telah dilakukan oleh Nur Taufiq dan rekan-rekannya pada tahun 2016, diterapkan struktur desain tambak dengan tipe *getrape*. Struktur ini dirancang untuk memastikan bahwa embung air muda berada di posisi yang lebih tinggi dan mengalir ke bawah pada tahap 1, 2, dan 3, kemudian didistribusikan ke meja-meja kristalisasi. Air laut diambil dari laut melalui saluran utama menuju titik pompa pada ketinggian 1.5 m. Ketinggian ini secara konsisten memastikan pasokan air laut bahkan saat pasang tinggi. Pada setiap area meja kristalisasi berukuran 200 m<sup>2</sup>, air digunakan selama periode 7-10 hari untuk memulai proses kristalisasi. Endapan kristal terbentuk di bawah larutan bittern dan dapat dengan mudah dikumpulkan melalui pengerukan dan dikumpulkan kepada kolektor poin. Sisa *bittern* dengan konsentrasi

29–30° Be dapat dialirkan kembali pada petak peminihan untuk dikumpulkan di bittern kolektor.

9. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Dharis Dwi Apriliyani dan rekan-rekannya pada tahun 2017, hasil menunjukkan bahwa alat peraga IPA tema pemisahan campuran untuk siswa SMP dianggap layak digunakan sebagai media pembelajaran. Validasi oleh pakar materi dan alat peraga mencapai persentase sebesar 96,25% dan 87,50%, yang masuk dalam kategori sangat layak. Alat peraga ini telah diujicobakan dengan tes dan non-tes, dan hasilnya efektif untuk meningkatkan Kemampuan Proses Sains (KPS) siswa. Nilai gain ternormalisasi sebesar 0,71, yang masuk dalam kriteria tinggi, dan rata-rata observasi KPS mencapai 85,43%, yang masuk dalam kriteria sangat baik. Penggunaan alat peraga dalam pembelajaran terbukti lebih memudahkan siswa dalam memahami materi, karena siswa merasa lebih senang dan tertarik dengan pembelajaran yang melibatkan alat peraga. Alat peraga IPA terpadu tema pemisahan campuran juga terbukti dapat merangsang keaktifan siswa dalam pembelajaran, dengan tingkat observasi KPS siswa yang tinggi, mencapai 85,43%, dan sikap ilmiah siswa yang mencapai 84,88%. Keterampilan dan sikap siswa menunjukkan hasil yang sangat baik dan sangat aktif setelah mengikuti pembelajaran praktikum menggunakan alat peraga.
10. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Nur Chairisa dan rekan-rekannya pada tahun 2016, hasil menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan hasil belajar yang signifikan antara pembelajaran yang menggunakan model inkuiri terbimbing dengan metode eksperimen riil dan eksperimen animasi pada materi sistem koloid. Meskipun demikian, terdapat perbedaan literasi ilmiah yang signifikan antara pembelajaran yang menggunakan model inkuiri terbimbing dengan metode eksperimen riil dan eksperimen animasi pada materi sistem koloid. Siswa memberikan respons yang positif terhadap pembelajaran yang menggunakan model inkuiri terbimbing dengan metode eksperimen riil dan eksperimen animasi pada materi koloid. Meskipun hasil belajar tidak berbeda secara signifikan, tetapi model inkuiri terbimbing dengan kedua metode eksperimen mendapatkan respon positif dari siswa.



Gambar 2.4 Diagram Fishbone