

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Pengembangan *Digital Module* Bermuatan Etnosains Produksi Garam Tradisional Pada Topik Klasifikasi Materi Kelas VII

Prosedur pengembangan adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan saat penelitian. Prosedur pengembangan ini berasal dari model pengembangan 4D Thiagarajan. Dalam pengembangan modul digital dengan muatan etnosains, terdapat beberapa tahap, yakni sebagai berikut ini:

#### 1. Tahap Pendefinisian

##### a. Analisa Awal (*Front end Analysis*)

Analisis pertama telah dilakukan untuk mengidentifikasi masalah yang ada di sekolah berdasarkan penggunaan metode serta pembelajaran yang sudah diterapkan sebelumnya. Langkah berikutnya adalah menentukan solusi yang dapat mengatasi kendala-kendala tersebut. Proses analisis ini melibatkan wawancara dengan Ibu Any Setyawati, S.Pd, yang menjabat sebagai guru IPA di MTs Shirathul Ulum.

Berdasarkan hasil wawancara, terungkap bahwa meskipun sekolah telah mengadopsi kurikulum K13, implementasinya belum mencapai tingkat optimal. Tantangan utama muncul terutama selama pelaksanaan pembelajaran jarak jauh, situasi yang sedang dialami saat ini. Beberapa hambatan yang dihadapi melibatkan kurangnya partisipasi aktif dari siswa dan keterbatasan variasi dalam penggunaan media pembelajaran. Selama periode pembelajaran jarak jauh, *platform* seperti *Google Class*, *WhatsApp*, dan buku paket digunakan sebagai sarana pembelajaran. Namun, siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi karena rendahnya minat literasi dan keterbatasan variasi dalam metode dan media pembelajaran.

Guru mencatat buku teks merupakan sumber instruksi utama yang dipergunakan. Karena buku tersebut hanya berisi teks yang tidak ada gambar atau ilustrasi, penyampaian informasi dalam buku paket terasa monoton dan kurang dinamis. Desain yang kurang menarik juga membuatnya terkesan kaku, sehingga siswa kurang termotivasi untuk membaca. Materi serta latihan pada buku paket tidak cukup mendorong siswa untuk mengembangkan kemampuan mandiri dalam memahami konsep serta aktif dalam proses pembelajaran.

Mengacu pada hasil analisis awal, peneliti menyarankan adanya pengembangan bahan ajar berupa modul digital dengan desain tampilan dan isi yang lebih menarik. Tujuan utama dari pengembangan ini adalah memberikan dukungan kepada guru dalam merangsang partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran, terutama melalui kegiatan *discovery learning*. Modul digital dipilih karena dianggap lebih praktis serta mudah digunakan dalam konteks pembelajaran.

Demikian pula, modul digital tersebut akan menyertakan materi etnosains dengan tujuan memperkenalkan siswa pada fenomena-fenomena yang terjadi dalam masyarakat serta dapat terkait dengan konsep sains ilmiah. Pengenalan konsep etnosains diharapkan dapat memberikan dimensi budaya pada pembelajaran sains. Pengetahuan siswa tentang Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dalam konteks isi dan kerangka budaya yang melibatkannya diharapkan dapat menjadi dasar yang berguna dalam pemahaman materi IPA tentang produksi garam yang sedang dipelajari.<sup>1</sup>

b. Analisis Siswa

Analisis terhadap siswa telah dilaksanakan untuk memberikan wawasan mengenai kebutuhan mereka. Peneliti menyebar angket kepada 20 siswa kelas VII MTs Shirathul Ulum pada tahun pelajaran 2022/2023. Hasil dari angket tersebut menunjukkan bahwa 70% siswa menghadapi kesulitan dalam memahami materi selama pembelajaran online. Sebanyak 65% siswa menyatakan ketidakpuasan terhadap media pembelajaran yang digunakan, menganggapnya kurang mendukung proses pembelajaran materi.

Angket juga mengindikasikan bahwa 80% siswa menganggap bahwa metode pembelajaran yang umumnya berfokus pada ceramah dan pengerjaan soal kurang efektif, terutama saat menghadapi pembelajaran online. Siswa menunjukkan kurangnya partisipasi aktif, bahkan ada yang memilih untuk tidak ikut kelas serta lebih digunakan tidur karena kesulitan memahami materi. Dampak dari kondisi ini termasuk sejumlah siswa yang kesulitan menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan. Situasi ini menyoroti pentingnya penyesuaian model

---

<sup>1</sup> I Nyoman Suardana, Analisis Relevansi Budaya Lokal Materi Kimia SMA Untuk Mengembangkan Perangkat Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Budaya, *Jurnal Pendidikan Indonesia* 3, no. 1 (2014): 171.

pembelajaran dengan konteks pembelajaran online untuk meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa.

Sepuluh dari siswa, yakni 50%, menyatakan bahwa materi mengenai produksi garam dianggap cukup sulit untuk dipahami. Walaupun produksi garam tidak melibatkan perhitungan matematika, namun pemahaman mendalam dibutuhkan untuk menguasai materi ini. Hingga saat ini, siswa cenderung bergantung pada hafalan semata, yang menyebabkan seringkali lupa dan kurangnya pemahaman mendalam terhadap materi produksi garam.

Di samping itu, sekitar 60% siswa berpendapat bahwa kegiatan belajar di sekolah tidak mencukupi untuk menambah keterampilan mereka. Situasi ini menunjukkan perlunya peningkatan metode belajar yang bisa memberikan kejelasan secara baik, khususnya dalam konteks materi yang dianggap sulit seperti unsur dan senyawa.

Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan bahwa mayoritas guru belum sama sekali menggunakan modul digital dan belum akrab dengan konsep etnosains. Sebanyak 70% siswa berharap mendapatkan materi pembelajaran yang praktis, tidak membosankan, dan menarik, dengan tujuan agar mereka lebih berminat dan dapat memahami materi dengan lebih mudah. Seluruh siswa berpendapat bahwa selama proses pembelajaran online, praktikum belum pernah dilakukan, bahkan yang sifatnya sederhana.

Lebih lanjut, sebanyak 85% siswa menunjukkan minat untuk mengadopsi media pembelajaran berupa modul digital dengan pendekatan etnosains. Mereka yakin bahwa penggunaan modul digital akan mempermudah proses pembelajaran. Tingginya rasa penasaran di kalangan siswa terkait bagaimana pembelajaran dengan pendekatan etnosains akan diimplementasikan mencerminkan antusiasme dan ketertarikan mereka terhadap pendekatan pembelajaran inovatif yang dapat meningkatkan kualitas dan daya tarik proses pembelajaran.

c. Analisis Tugas (*Task Analysis*)

Analisis tugas bertujuan untuk mengidentifikasi pekerjaan yang akan dilakukan oleh siswa. Proses analisis tugas melibatkan evaluasi Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang terkait dengan konten etnosains dalam pembuatan garam secara tradisional menggunakan media pembelajaran Digital Modul. Langkah-langkah dalam analisis tugas melibatkan penentuan KI dan KD yang relevan dengan materi

etnosains dan proses produksi garam tradisional. Penting untuk memastikan bahwa KI mencakup aspek-aspek kritis seperti pengetahuan, keterampilan, serta sikap sesuai yang diharapkan dapat dicapai oleh siswa.

Menyelidiki secara mendalam materi etnosains dan tahapan proses pembuatan garam tradisional merupakan langkah awal dalam pengajaran. Identifikasi konsep-konsep utama, prinsip-prinsip, serta keterampilan yang harus dipahami oleh siswa. Selanjutnya, susun tugas-tugas yang mencerminkan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang telah diidentifikasi sebelumnya. Pastikan bahwa tugas-tugas ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk menerapkan pengetahuan mereka terkait etnosains dan proses produksi garam tradisional. Sesuaikan tugas-tugas tersebut dengan fitur-fitur media pembelajaran digital yang digunakan, seperti modul interaktif, simulasi, atau multimedia, guna meningkatkan efektivitas pembelajaran.

Pastikan bahwa tugas-tugas yang diberikan dapat diakses dan diselesaikan dengan efektif melalui platform media pembelajaran digital. Sertakan variasi jenis tugas, seperti penelitian mandiri, kerja kelompok, eksperimen virtual, atau presentasi multimedia. Pastikan bahwa setiap tugas mencakup aspek-aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik untuk mendukung pengembangan komprehensif siswa. Selain itu, pertimbangkan kemungkinan hambatan yang dihadapi oleh siswa dalam menyelesaikan tugas tersebut. Sediakan panduan atau dukungan tambahan untuk membantu siswa mengatasi setiap hambatan yang muncul selama proses pembelajaran.

Tetapkan kriteria evaluasi yang jelas untuk menilai pencapaian siswa terhadap Kompetensi Inti serta Kompetensi Dasar yang telah ditentukan. Gunakan berbagai alat evaluasi, seperti rubrik atau skala penilaian, untuk memberikan umpan balik yang konstruktif terkait kinerja siswa. Melalui analisis tugas ini, dapat merancang pengalaman pembelajaran yang efektif dan fokus pencapaian KI serta KD pada materi etnosains, khususnya mengenai produksi garam tradisional, dengan memanfaatkan media pembelajaran Digital Modul.

#### d. Analisis Konsep

Analisis konsep ini bertujuan untuk mengidentifikasi esensi dari materi yang akan disajikan dalam *digital module* berorientasi etnosains yang sedang dikembangkan. Pendekatan ini melibatkan penentuan konsep awal yang dijabakan, dengan

mengumpulkan serta merinci pembahasan yang penting dengan cara yang sistematis. Strategi proses pembelajaran yang bermuatan etnosains menjadi salah satu metode yang dapat diterapkan dalam proses pembelajaran. Sumarni berpendapat, pendekatan etnosains membantu murid untuk lebih memahami konsep IPA dari berbagai aspek, termasuk isi materi, konteks, dan kompetensinya. Penerapan digital modul berorientasi etnosains diharapkan dapat memberikan dampak positif terhadap peningkatan kemampuan kognitif siswa.<sup>2</sup>

Berdasarkan hasil analisa konsep ini, dapat disimpulkan bahwa pengembangan digital modul dilakukan dengan mengintegrasikan materi produksi garam dengan kearifan budaya lokal atau menerapkan pendekatan etnosains. Tujuan dari pendekatan ini adalah untuk memperkaya konteks pembelajaran dan memfasilitasi pemahaman siswa terhadap materi produksi garam melalui penggalian keterkaitan dengan kearifan lokal.

e. Analisis Tujuan Pembelajaran (*Specifying Instructional Objectives*)

Pengembangan modul ini dilakukan terhadap materi produksi garam sesuai silabus K-13. Tabel 4.1 menyajikan daftar Kompetensi Dasar diharapkan dicapai oleh siswa sesuai dengan ketentuan dalam silabus.

**Tabel 4.1**  
**Kompetensi Dasar (KD)**

<b>Kompetensi Dasar (KD)</b>	
3.3	Menjelaskan konsep campuran dan zat tunggal (unsur dan senyawa), sifat fisika dan kimia, perubahan fisika dan kimia dalam kehidupan sehari-hari
4.3	Menyajikan hasil penyelidikan atau karya tentang sifat larutan, perubahan fisika dan perubahan kimia, atau pemisahan campuran

Peneliti kemudian menetapkan indikator pencapaian kompetensi (IPK) yang seharusnya terpenuhi berdasarkan kompetensi dasar yang ada, sebagaimana tercantum dalam Tabel 4.2.

---

<sup>2</sup> Woro Sumarni, The Influence of Ethnoscience-Based Learning on Chemistry to the Chemistrys Literacy Rate of the Prospective Teachers, *Unnes Science Education Journal* 7, no. 2 (2018): 198.

**Tabel 4.2**  
**Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)**

<b>Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)</b>	
3.3.1	Mengklasifikasikan jenis-jenis unsur dan senyawa serta kegunaannya pada proses produksi garam secara tradisional
3.3.2	Menjelaskan proses terbentuknya senyawa
3.3.3	Menentukan kadar zat dalam suatu campuran
3.3.4	Membedakan antara campuran homogen dan heterogen
3.3.5	Mengkategorikan benda berdasarkan keloid dan suspense
4.3.1	Menentukan jenis-jenis metode pemisahan campuran
4.3.2	Mengimplementasikan teknik pemisahan campuran yang telah dipelajari melalui praktikum rekristalisasi
4.3.3	Membuat laporan percobaan
4.3.4	Mempresentasikan hasil percobaan yang sudah dilakukan
4.3.5	Menyimpulkan hasil yang diperoleh melalui percobaan

Hasil dari seluruh tahap analisis, termasuk analisis awal, siswa, konsep, serta analisis tujuan proses pembelajaran, dijadikan sebagai dasar untuk melangkah ke tahap perancangan produk selanjutnya.

## **2. Tahap Perencanaan**

Tahap ini melibatkan rancangan draft perangkat media pembelajaran digital modul produksi garam berorientasi etnosains, serta instrumen untuk validasi yang akan disajikan untuk validator ahli. Berikut yaitu tahapan perancangan:

### **a. Perencanaan penelitian serta pengumpulan materi**

Perencanaan sebuah penelitian membentuk langkah awal dalam proses pengembangan produk, khususnya untuk modul produksi garam dengan pendekatan etnosains secara digital. Dalam upaya membimbing pembuatan materi, peneliti melakukan pengumpulan referensi dari bermacam sumber dan bahan ajar etnosains yang relevan dengan produksi garam. Referensi ini mencakup tinjauan literatur dari jurnal penelitian, buku Ilmu Pengetahuan Alam untuk kelas VII SMP, dan Buku Sekolah Elektronik (BSE) IPA kelas VII SMP. Selain itu, sumber

daya tambahan seperti silabus Ilmu Pengetahuan Alam SMP, gambar-gambar, dan materi video yang mendukung perancangan modul digital juga diakses.

Di samping merancang modul digital, tahapan ini juga mencakup penyusunan kuesioner respon serta lembar validasi. Tabel 4.3 menggambarkan konten serta pembahasan permasalahan yang ada dalam modul digital yang tengah dikembangkan. Langkah ini bertujuan untuk membentuk dasar yang kuat guna menghasilkan materi yang informatif dan sesuai dengan kebutuhan serta tanggapan dari siswa.

**Tabel 4.3**  
**Materi Digital Modul**

<b>Pembelajaran</b>	<b>Judul Materi</b>	<b>Wacana Masalah</b>
Kegiatan Belajar 1	Klasifikasi Materi	Produksi garam tradisional
Kegiatan Belajar 2	Pemisahan Campuran	Praktikum rekristalisasi

b. Pemilihan media pembuatan modul

Peneliti memutuskan memilih media pembelajaran dikembangkan dan menyesuaikannya dengan kebutuhan siswa. Dalam konteks penelitian ini, *Ms. Word 2010* yang digunakan untuk merancang konten dan tata letak dari modul digital, sementara *Canva* digunakan untuk mendesain sampulnya. Setelah proses perancangan selesai, peneliti memanfaatkan aplikasi *PDF Professional* untuk menghasilkan modul digital.

Aplikasi ini memiliki kemampuan untuk mengubah file PDF berisi materi ajar seperti *FlipBook*, dengan hasil berupa file *HTML5*. Fungsionalitas ini menjadikan modul digital lebih praktis, karena dapat diakses melalui berbagai perangkat seperti gawai, laptop, atau komputer. Pendekatan ini memberikan fleksibilitas yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan siswa dalam mengakses materi pembelajaran, sesuai dengan perkembangan teknologi dan preferensi individu.

c. Pemilihan format serta desain produk

Penetapan format serta desain awal produk *digital module* bertujuan guna menentukan isi yang akan disertakan di dalamnya. Modul digital yang telah dikembangkan berfokus pada materi terkait produksi garam dengan dasar etnosains. Peneliti menciptakan produk *digital module* dengan pendekatan etnosains, mencakup desain serta format yang sangat menarik, termasuk dalam aspek warna, tata letak, konten, dan dimensi.

Format dan konten *digital module* mencakup: sampul, pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan, capaian kompetensi, deskripsi etnosains, peta konsep, pendahuluan, wacana etnosains, penjelasan pembelajaran, dan daftar pustaka. Materi dan kegiatan belajar mengajar disusun dengan baik untuk merangsang keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran serta memahami materi, meliputi segi konten, konteks, maupun kompetensi.

### 3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Prosedur pengembangan pada tahap pengembangan adalah mengimplementasikan seluruh produk digital modul yang telah dirancang pada tahap desain, sehingga dapat dihasilkan produk awal digital modul. Berikut ini adalah hasil dari penyusunan digital modul:

Penjelasan tersebut memberikan gambaran yang komprehensif tentang struktur dan konten yang terdapat dalam digital modul. Dengan demikian, pembaca dapat dengan jelas melihat komponen-komponen utama yang disertakan dalam produk tersebut. Berikut adalah deskripsi singkat dari setiap bagian:

- a. Sampul Depan: Nama penyusun dan pembimbing, judul digital modul, nama serta logo universitas, ilustrasi mencerminkan kearifan lokal pada materi produksi garam. Memberikan identifikasi dan daya tarik visual yang menggambarkan esensi modul.
- b. Kata Pengantar: Ungkapan rasa syukur, terima kasih, dan harapan penulis terkait pembuatan produk digital modul. Membuka modul dengan nada positif dan menegaskan tujuan penyusunan.
- c. Daftar Isi: Informasi mengenai halaman konten dalam digital modul. Mempermudah navigasi dan akses pembaca terhadap berbagai bagian dalam modul.
- d. Peta Konsep: Gambaran umum mengenai materi yang akan dipelajari dalam digital modul. Memberikan gambaran konseptual yang memandu pemahaman struktur materi.
- e. Capaian Kompetensi: Kompetensi dasar, indikator, dan tujuan pembelajaran dalam digital modul. Menetapkan ekspektasi dan mengukur pencapaian pembelajaran.
- f. Petunjuk Penggunaan: Instruksi bagi guru dan siswa untuk menggunakan digital modul dengan efektif. Memastikan pemahaman dan pemanfaatan maksimal dari modul.

- g. Tujuan Akhir: Kemampuan yang diharapkan, kriteria keberhasilan, dan kegiatan terkait. Menggarisbawahi hasil yang diinginkan dari pembelajaran dengan menggunakan modul.
- h. Uraian Kegiatan Belajar dengan Muatan Etnosains: Wacana etnosains dan uraian kegiatan pembelajaran materi produksi garam. Menyajikan materi pembelajaran secara kontekstual dan interaktif.
- i. Glosarium: Daftar kata atau istilah penting yang mendefinisikan bidang pengetahuan tertentu. Membantu pemahaman istilah khusus yang digunakan dalam modul.
- j. Daftar Pustaka: Sumber referensi yang akan digunakan peneliti dalam penyusunan digital modul. Menunjukkan dasar pengetahuan dan keandalan informasi yang disajikan dalam modul.

Seorang validator berpengalaman melakukan validasi terhadap produk digital modul pada tahap awal, dengan tujuan mengevaluasi kualitas dan kecocokannya dari aspek materi serta media.

a. Validasi produk

Sebuah tim ahli terdiri dari validator materi dan validator media bertanggung jawab atas validasi produk. Validator materi termasuk Iseu Laelasari, M.Pd (dosen Tadris IPA), Ulya Fawaida, M.Pd (dosen Tadris IPA), dan Faiq Makhdom Noor, M.Pd (dosen Tadris IPA). Di sisi lain, validator media mencakup Henry Setyabudi, M.Pd (dosen Tadris IPA), Hanik Malichatin, M.Pd (Dosen Tadris IPA), dan Achmad Ali Fikri, M.Pd (dosen Tadris IPA). Proses validasi menggunakan sebuah instrumen penilaian yaitu lembar validasi yang mencakup aspek penilaian yang sudah ditentukan.

Selanjutnya, validasi keterlaksanaan dilakukan oleh 5 guru, yaitu Puspitowati Listyiningasih, S.Pd (guru MTs Shirathul Ulum, Pati), Haryanti, S.Pd (guru MTs Shirathul Ulum, Pati), Naelan Ni'mah, S.Pd (guru MTs Nurul Ittihad, Demak), Alfin Ni'mah, S.Pd (guru MTs Shirathul Ulum, Pati), dan M. Mujahidus Shofa, S.Pd (MTs Matholi'ul Falah, Pati). Para validator memberikan masukan dan saran untuk dasar perbaikan, sehingga hasil akhir dari modul digital memenuhi standar kualitas dan layak digunakan. Informasi terkait hasil uji validasi produk garam bermuatan etnosains oleh para ahli media serta ahli materi dan dapat ditemukan dalam Tabel 4.4 serta Tabel 4.5.

**Tabel 4.4**  
**Hasil Validasi Ahli Media**

No	Aspek Penilaian	Nilai Validitas (V)	Kategori
1	Kelayakan bahasa	0,93	”Valid”
2	Kelayakan penyajian	0,93	”Valid”
3	Kelayakan grafika	0,93	”Valid”
4	Kesesuaian materi	1	”Valid”

**Tabel 4.5**  
**Hasil Validasi Ahli Materi**

No	Aspek Penilaian	Nilai Validitas (V)	Kategori
1	Aspek penilaian	0,94	”Valid”
2	Kelayakan isi	0,92	”Valid”
3	Aspek penyajian	0,92	”Valid”
4	Aspek kebahasaan	0,93	”Valid”

Tabel 4.6 menunjukkan sejumlah komentar serta saran perbaikan yang diberikan oleh para ahli untuk meningkatkan produk awal modul digital sehingga menjadi lebih ideal dan sesuai digunakan.

**Tabel 4.6**  
**Saran dan Masukan Validator Ahli**

Saran	
1	Disesuaikan dengan rekomendasi yang telah disampaikan terkait penulisan dan penulisan rumus
2	Pemilihan pixel yang tepat
3	Gunakan kata yang tepat
4	Penggunaan link informasi tambahan
5	Arahan klik soal tes formatif
6	Lebih detail dalam cobtoh-contohnya
7	Tanda tanya tidak dipisah spasi. Pemilihan warna dapat dilakukan secara kontras. Ukuran resolusi gambar perlu diperhatikan agar gambar dapat terlihat lebih jelas.

**b. Revisi Produk**  
 Bagian pada digital modul yang telah diperbaiki, di antaranya adalah:

**Tabel 4.7**  
**Hasil Perbaikan Digital Modul**

1. Semua gambar di urutkan. Gambar 1, 2, 3, 4, dst. Tidak usah gambar a, b, c, dll. Dari awal sampai akhir keterangannya pakai nomor saja.

<p><b>Mengenal Budaya Daerah Kita, Yuk!</b></p>  <p>Gambar 1. Tambak garam di jer (Sumber: dokumentasi)</p> <p>Tentu kalian sudah tidak asing lagi dengan gambar yang satu ini kan? Pada gambar tersebut terdapat petani garam yang sedang memanen garamnya di tambak garam dan mengangkutnya menuju Dipo (tempat pengaliran garam sementara). Dalam kehidupan sehari-hari garam atau sarem (bahasa Jawa) biasa digunakan sebagai salah satu bumbu masakan yang penting. Dengan garam kita dapat memberikan rasaasin dalam sayuran, masakan dan berbagai makanan olahan, bahkan garam juga digunakan untuk proses pengawetan makanan.</p> <p>Saat ini garam diproduksi secara tradisional oleh petani garam di wilayah pesisir di Indonesia yang dilakukan secara turun temurun. Terdapat beberapa teknik produksi garam secara tradisional, yaitu:</p> <p><b>1. Teknik Pengupuan</b></p> <p>Pembuatan garam dengan teknik pengupuan biasanya dilakukan dengan membuat petakan-petakan terlebih dahulu sebagai media pengupuannya. Setelah itu para petani mengalirkan air laut secara langsung ke dalam petakan yang telah diwujudkan. Proses produksi garam melalui metode pengupuan sinar matahari dilakukan dengan cara memisahkan campuran atau zat terlarut dari pelarutnya menggunakan pemanasan atau penguapan, lalu dibersihkan tak dibutirya.</p> <p>1   BELAJAR HASIL RANGKAIAN MATERI MELALUI MODUL ETNOSAINS   PRODUKSI GARAM TRADISIONAL</p>	<p><b>Ayo membaca :</b></p> <p><b>Mengenal Budaya Daerah Kita, Yuk!</b></p>  <p>Gambar 1. Tambak garam di Peli (Sumber: dokumentasi)</p> <p>Tentu kalian sudah tidak asing lagi dengan gambar yang satu ini kan? Pada gambar tersebut terdapat petani garam yang sedang memanen garamnya di tambak garam dan mengangkutnya menuju Dipo (tempat pengaliran garam sementara). Dalam kehidupan sehari-hari garam atau sarem (bahasa Jawa) biasa digunakan sebagai salah satu bumbu masakan yang penting. Dengan garam kita dapat memberikan rasaasin dalam sayuran, masakan dan berbagai makanan olahan, bahkan garam juga digunakan untuk proses pengawetan makanan.</p> <p>Saat ini garam diproduksi secara tradisional oleh petani garam di wilayah pesisir di Indonesia yang dilakukan secara turun temurun. Terdapat beberapa teknik produksi garam secara tradisional, yaitu:</p> <p><b>1. Teknik Pengupuan</b></p> <p>Pembuatan garam dengan teknik pengupuan biasanya dilakukan dengan membuat petakan-petakan terlebih dahulu sebagai media pengupuannya. Setelah itu para petani mengalirkan air laut secara langsung ke dalam petakan yang telah diwujudkan. Proses produksi garam melalui metode pengupuan sinar matahari dilakukan dengan cara memisahkan campuran atau zat terlarut dari pelarutnya menggunakan pemanasan atau penguapan, lalu dibersihkan tak dibutirya.</p> <p>1   BELAJAR HASIL RANGKAIAN MATERI MELALUI MODUL ETNOSAINS   PRODUKSI GARAM TRADISIONAL</p>
<p>Air memiliki titik didih lebih rendah daripada garam, sehingga ketika air laut terkena panas matahari, air akan menguap meninggalkan partikel-partikel garam kemudian membentuk kristal-kristal garam. Kristal inilah yang selanjutnya dikumpulkan para petani untuk kemudian di proses sampai terbentuk garam yang layak konsumsi.</p> <p><b>2. Teknik Perubasan</b></p> <p>Pada teknik perubasan ini garam kristal / garam kasar yang diperoleh dari tambak dilarutkan dengan air. Setelah garam larut dalam air kemudian dilakukan penyaringan supaya kotoran pada garam terpisahkan dan larutan garam menjadi jernih. Setelah itu, larutan garam yang sudah melalui tahap penyaringan direbus hingga 3-4 jam sampai terbentuk garam halus.</p> <p><b>3. Teknik Kerek</b></p> <p>Pembuatan garam dengan menggunakan teknik ini dilakukan secara dua tahap. Tahap yang pertama yaitu penyaringan air laut menggunakan media tanah yang telah di siram berulang kali dengan air laut dan dijemur. Hal ini dilakukan agar tanah yang digunakan mempunyai kadar garam tinggi. Tanah yang sudah jadi di letakkan di atas tinggung (wadiah yang digunakan untuk menyanggah air laut) untuk di padatkan dan diratakan. Setelah itu, tanah tersebut di siram dengan air laut sebanyak 1.000 liter. Di dalam tinggung air laut dibarkan menetes ke dalam gerombong (penampungan air laut) sampai penuh kemudian dipindahkan dan dijemur ke atas palungan. Pakungan ini terbuat dari bilahan batang kelapa yang dibuat cekung menyempal saluran air. Sehingga kebanyakan garam yang dibuat menggunakan teknik ini dikenal dengan istilah garam palungan. Garam yang sudah mengkristal lalu digrak menggunakan batak kelapa.</p> <p><b>4. Teknik Geomembran</b></p> <p>Pembuatan garam dengan menggunakan teknik ini dapat dilakukan meskipun dalam musim penghujan. Garam ini dibuat dilahan yang agak tinggi dibentuk seperti rumah-rumahan beratap dan berinding plastic sedangkan dasarnya terbuat dari plastic geomembran. Air baku pembuatan garam ini di dapatkan dari simpanan air baku dengan kadar salinitas 240e yang diambil ketika musim kemarau.</p>  <p>Gambar a. teknik pengupuan (Sumber: dokumentasi)</p>  <p>Gambar b. teknik perubasan (Sumber: beaunivita.com)</p>  <p>Gambar c. teknik kerek (Sumber: oahb.net)</p>  <p>Gambar d. teknik geomembran (Sumber: ayojember.com)</p>	<p>Air memiliki titik didih lebih rendah daripada garam, sehingga ketika air laut terkena panas matahari, air akan menguap meninggalkan partikel-partikel garam kemudian membentuk kristal-kristal garam. Kristal inilah yang selanjutnya dikumpulkan para petani untuk kemudian di proses sampai terbentuk garam yang layak konsumsi.</p> <p><b>2. Teknik Perubasan</b></p> <p>Pada teknik perubasan ini garam kristal / garam kasar yang diperoleh dari tambak dilarutkan dengan air. Setelah garam larut dalam air kemudian dilakukan penyaringan supaya kotoran pada garam terpisahkan dan larutan garam menjadi jernih. Setelah itu, larutan garam yang sudah melalui tahap penyaringan direbus hingga 3-4 jam sampai terbentuk garam halus.</p> <p><b>3. Teknik Kerek</b></p> <p>Pembuatan garam dengan menggunakan teknik ini dilakukan secara dua tahap. Tahap yang pertama yaitu penyaringan air laut menggunakan media tanah yang telah di siram berulang kali dengan air laut dan dijemur. Hal ini dilakukan agar tanah yang digunakan mempunyai kadar garam tinggi. Tanah yang sudah jadi di letakkan di atas tinggung (wadiah yang digunakan untuk menyanggah air laut) untuk di padatkan dan diratakan. Setelah itu, tanah tersebut di siram dengan air laut sebanyak 1.000 liter. Di dalam tinggung air laut dibarkan menetes ke dalam gerombong (penampungan air laut) sampai penuh kemudian dipindahkan dan dijemur ke atas palungan. Palungan ini terbuat dari bilahan batang kelapa yang dibuat cekung menyempal saluran air. Sehingga kebanyakan garam yang dibuat menggunakan teknik ini dikenal dengan istilah garam palungan. Garam yang sudah mengkristal lalu digrak menggunakan batak kelapa.</p> <p><b>4. Teknik Geomembran</b></p> <p>Pembuatan garam dengan menggunakan teknik ini dapat dilakukan meskipun dalam musim penghujan. Garam ini dibuat dilahan yang agak tinggi dibentuk seperti rumah-rumahan beratap dan berinding plastic sedangkan dasarnya terbuat dari plastic geomembran. Air baku pembuatan garam ini di dapatkan dari simpanan air baku dengan kadar salinitas 240e yang diperoleh ketika musim kemarau.</p>  <p>Gambar 2. teknik pengupuan (Sumber: dokumentasi)</p>  <p>Gambar 3. teknik perubasan (Sumber: beaunivita.com)</p>  <p>Gambar 4. teknik kerek (Sumber: oahb.net)</p>  <p>Gambar 5. teknik geomembran (Sumber: ayojember.com)</p>

## 2. Ukuran gambar pada teknik 1-4 disamakan.

### Mengenal Budaya Daerah Kita, Yuk!



Gambar 1. Tambak garam di Pati  
(Sumber: dokumentasiipbdi)

Tentu kalian sudah tidak asing lagi dengan gambar yang satu ini kan? Pada gambar tersebut terdapat petani garam yang sedang memanen garamnya di tambak garam dan mengangkutnya menuju Dipo (tempat penyimpanan garam sementara). Dalam kehidupan sehari-hari garam atau sarem (bahasa Jawa) bisa digunakan sebagai salah satu bumbu masakan yang terpenting. Dengan garam kita dapat memberikan rasa asin dalam sayuran, masakan dan berbagai makanan olahan, bahkan garam juga digunakan untuk proses pengawetan makanan.

Saat ini garam diproduksi secara tradisional oleh petani garam di wilayah pesisir di Indonesia yang dilakukan secara turun temurun. Terdapat beberapa teknik produksi garam secara tradisional, yaitu:

- 1. Teknik Pengapungan**  
 Pembuatan garam dengan teknik pengapungan biasanya dilakukan dengan membuat petak-petak kecil terlebih dahulu sebagai media pengapungannya. Setelah itu para petani mengalikan air di lokasi secara langsung ke dalam petakan yang telah di siapkan. Proses produksi garam melalui metode pengapungan sinar matahari dilakukan dengan cara memisahkan campuran atau zat terlarut dari pelarutnya menggunakan pemanasan atau penerangan kalor berdasarkan titik didihnya.



Gambar 2. teknik pengapusan  
(Sumber: dokumentasiipbdi)



Gambar 3. teknik perubasan  
(Sumber: beasasaha.com)



Gambar 4. teknik kerok  
(Sumber: saah.net)



Gambar 5. teknik goemembran  
(Sumber: peneraman.com)

Air memiliki titik didih lebih rendah daripada garam, sehingga ketika air laut terkena panas matahari, air akan menguap meninggalkan partikel-partikel garam kemudian membentuk kristal-kristal garam. Kristal inilah yang selanjutnya dikumpulkan para petani untuk kemudian di proses sampai terbentuk garam yang layak konsumsi.

- 2. Teknik Perubasan**  
 Pada teknik perubasan ini garam kristal / garam kasar yang diperoleh dari tambak dilarutkan dengan air. Setelah garam terlarut dalam air kemudian dilakukan penyaringan supaya kotoran pada garam terpisahkan dan larutan garam menjadi jernih. Setelah itu, larutan garam yang sudah melalui tahap penyaringan direbus hingga 3-4 jam sampai terbentuk garam halus.
- 3. Teknik Kerok**  
 Pembuatan garam dengan menggunakan teknik ini dilakukan secara dua tahap-tahap yang pertama yaitu penyaringan air laut menggunakan media tanah yang telah di siram berulang kali dengan air laut dan dijemur. Hal ini dilakukan agar tanah yang digunakan mempunyai kadar garam tinggi. Tanah yang sudah jadi di letakkan di atas tringung (wadah yang digunakan untuk menyang air laut) untuk di padatkan dan diratakan. Setelah itu, tanah tersebut di siram dengan air laut sebanyak ± 1000 liter. Di dalam tringung air laut dibarkan menetes ke dalam gerobong (penampung air tua) sampai penuh kemudian dipindahkan dan dijemur ke atas palungan. Palungan ini terbuat dari bilahan batang kelapa yang dibuat cekung menyerupai saluran air. Sehingga kebanyakan garam yang dibuat menggunakan teknik ini dikenal dengan istilah garam palungan. Garam yang sudah mengkilat lalu diguk menggunakan baskor kelapa.
- 4. Teknik Goemembran**  
 Pembuatan garam dengan menggunakan teknik ini dapat dilakukan meskipun dalam musim penghujan. Garam ini dibuat di lahan yang agak tinggi dibentuk seperti rumah-rumahan beratap dan berinding plastik sedangkan dasarnya terbuat dari plastik goemembran. Air baku pembuatan garam ini di dapatkan dari simpanan air baku dengan kadar salinitas 24‰ yang diperoleh ketika musim kemarau.

1 BELAJAR KLASIFIKASI MATERI MELALUI MODUL ETNOSAINS  
PRODUKSI GARAM TRADISIONAL

Air memiliki titik didih lebih rendah daripada garam, sehingga ketika air laut terkena panas matahari, air akan menguap meninggalkan partikel-partikel garam kemudian membentuk kristal-kristal garam. Kristal inilah yang selanjutnya dikumpulkan para petani untuk kemudian di proses sampai terbentuk garam yang layak konsumsi.



Gambar 2. teknik pengapusan  
(Sumber: dokumentasiipbdi)

- 2. Teknik Perubasan**  
 Pada teknik perubasan ini garam kristal / garam kasar yang diperoleh dari tambak dilarutkan dengan air. Setelah garam terlarut dalam air kemudian dilakukan penyaringan supaya kotoran pada garam terpisahkan dan larutan garam menjadi jernih. Setelah itu, larutan garam yang sudah melalui tahap penyaringan direbus hingga 3-4 jam sampai terbentuk garam halus.
- 3. Teknik Kerok**  
 Pembuatan garam dengan menggunakan teknik ini dilakukan secara dua tahap-tahap yang pertama yaitu penyaringan air laut menggunakan media tanah yang telah di siram berulang kali dengan air laut dan dijemur. Hal ini dilakukan agar tanah yang digunakan mempunyai kadar garam tinggi. Tanah yang sudah jadi di letakkan di atas tringung (wadah yang digunakan untuk menyang air laut) untuk di padatkan dan diratakan. Setelah itu, tanah tersebut di siram dengan air laut sebanyak ± 1000 liter. Di dalam tringung air laut dibarkan menetes ke dalam gerobong (penampung air tua) sampai penuh kemudian dipindahkan dan dijemur ke atas palungan. Palungan ini terbuat dari bilahan batang kelapa yang dibuat cekung menyerupai saluran air. Sehingga kebanyakan garam yang dibuat menggunakan teknik ini dikenal dengan istilah garam palungan. Garam yang sudah mengkilat lalu diguk menggunakan baskor kelapa.
- 4. Teknik Goemembran**  
 Pembuatan garam dengan menggunakan teknik ini dapat dilakukan meskipun dalam musim penghujan. Garam ini dibuat di lahan yang agak tinggi dibentuk seperti rumah-rumahan beratap dan berinding plastik sedangkan dasarnya terbuat dari plastik goemembran. Air baku pembuatan garam ini di dapatkan dari simpanan air baku dengan kadar salinitas 24‰ yang diperoleh ketika musim kemarau.



Gambar 3. teknik perubasan  
(Sumber: beasasaha.com)



Gambar 4. teknik kerok  
(Sumber: saah.net)



Gambar 5. teknik goemembran  
(Sumber: peneraman.com)

2 BELAJAR KLASIFIKASI MATERI MELALUI MODUL ETNOSAINS  
PRODUKSI GARAM TRADISIONAL

Lalu, seperti apa proses pembuatan garam di daerah kita (Kabupaten Pati)? Yuk simak video berikut ini. Bagaimana prosesnya dan apa saja tahapan-tahapannya!

### 3. Typo seharusnya 24°Be, o nya itu derajat

gram halus.

#### 3. Teknik Kerek

Pembuatan garam dengan menggunakan teknik ini dilakukan secara dua tahap. Tahap yang pertama yaitu penyaringan air laut menggunakan media tanah yang telah di siram berulang kali dengan air laut dan dijemur. Hal ini dilakukan agar tanah yang digunakan mempunyai kadar garam tinggi. Tanah yang sudah jadi di letakkan di atas tingjung (wadah yang digunakan untuk menyangrai air laut) untuk di padatkan dan diratakan. Setelah itu, tanah tersebut di siram dengan air laut sebanyak ± 1000 liter. Di dalam tingjung air laut dibiarkan menetes ke dalam gerombong (penampung air tua) sampai penuh kemudian dipindahkan dan dijemur ke atas palungan. Palungan ini terbuat dari bahan batang kelapa yang dibuat cekung menyerupai saluran air. Sehingga kebanyakan garam yang dibuat menggunakan teknik ini dikenal dengan istilah garam palungan. Garam yang sudah mengkristal lalu digaruk menggunakan batok kelapa.



Gambar 6. teknik pemrosesan (Sumber: [beasasurita.com](https://beasasurita.com))



Gambar 6. teknik kerek (Sumber: [math.net](https://math.net))

#### 4. Teknik Geomembran

Pembuatan garam dengan menggunakan teknik ini dapat dilakukan meskipun dalam musim penghujan. Garam ini dibuat di lahan yang agak tinggi dibentuk seperti rumah-rumahan beratap dan berinding plastic sedangkan dasarnya terbuat dari plastic geomembran. Air baku pembuatan garam ini di dapatkan dari simpanan air baku dengan kadar salinitas 240be yang diperoleh ketika musim kemarau.



Gambar 6. teknik pemrosesan (Sumber: [asosiamana.com](https://asosiamana.com))

BEJARAN KLASIFIKASI MATERI MELALUI MODUL ETNOSAINS PRODUKSI GARAM TRADISIONAL

2

Lalu, seperti apa proses pembuatan garam di daerah kita (Kabupaten Pati)? Yuk simak video berikut ini. Bagaimana prosesnya dan apa saja tahapannya!



Setelah melihat video tersebut, yuk kita kelompokkan apa saja alat yang digunakan saat proses pembuatan garam serta tahapannya!

Tahapan	Alat	Fungsi

9 dari 28

Air memiliki titik didih lebih rendah daripada garam, sehingga ketika air laut terkena panas matahari, air akan menguap meninggalkan partikel-partikel garam kemudian membentuk kristal-kristal garam. Kristal inilah yang selanjutnya dikumpulkan para petani untuk kemudian di proses sampai terbentuk garam yang layak konsumsi.



Gambar 2. teknik pengapuan (Sumber: [goumestraprood](https://goumestraprood))

#### 2. Teknik Perubasan

Pada teknik perubasan ini garam Kristal / garam kasar yang diperoleh dari tambak dilarutkan dengan air. Setelah garam terlarut dalam air kemudian dilakukan penyaringan supaya kotoran pada garam terpisahkan dan larutan garam menjadi jernih. Setelah itu, larutan garam yang sudah melalui tahap penyaringan direbus hingga 3-4 jam sampai terbentuk garam halus.



Gambar 2. teknik perubasan (Sumber: [beasasurita.com](https://beasasurita.com))

#### 3. Teknik Kerek

Pembuatan garam dengan menggunakan teknik ini dilakukan secara dua tahap. Tahap yang pertama yaitu penyaringan air laut menggunakan media tanah yang telah di siram berulang kali dengan air laut dan dijemur. Hal ini dilakukan agar tanah yang digunakan mempunyai kadar garam tinggi. Tanah yang sudah jadi di letakkan di atas tingjung (wadah yang digunakan untuk menyangrai air laut) untuk di padatkan dan diratakan. Setelah itu, tanah tersebut di siram dengan air laut sebanyak ± 1000 liter. Di dalam tingjung air laut dibiarkan menetes ke dalam gerombong (penampung air tua) sampai penuh kemudian dipindahkan dan dijemur ke atas palungan. Palungan ini terbuat dari bahan batang kelapa yang dibuat cekung menyerupai saluran air. Sehingga kebanyakan garam yang dibuat menggunakan teknik ini dikenal dengan istilah garam palungan. Garam yang sudah mengkristal lalu digaruk menggunakan batok kelapa.



Gambar 4. teknik kerek (Sumber: [math.net](https://math.net))

#### 4. Teknik Geomembran

Pembuatan garam dengan menggunakan teknik ini dapat dilakukan meskipun dalam musim penghujan. Garam ini dibuat di lahan yang agak tinggi dibentuk seperti rumah-rumahan beratap dan berinding plastic sedangkan dasarnya terbuat dari plastic geomembran. Air baku pembuatan garam ini di dapatkan dari simpanan air baku dengan kadar salinitas 24°Be yang diperoleh ketika musim kemarau.



Gambar 5. teknik pemrosesan (Sumber: [beasasurita.com](https://beasasurita.com))

BEJARAN KLASIFIKASI MATERI MELALUI MODUL ETNOSAINS



5. Ini juga tulisan baca selengkapnya diperbesar.

Para ahli kimia menggunakan simbol atau lambang untuk menunjukkan perbedaan antara unsur kimia yang satu dengan yang lainnya. Simbol unsur dibuat untuk memudahkan dalam penulisan nama unsur, yaitu dengan cara menyingkatnya. Simbol unsur yang dibuat saat ini digunakan secara internasional adalah simbol unsur yang diusulkan oleh Jons Jacob Berzelius.

Cara pemberian lambang unsur menurut Berzelius adalah sebagai berikut :

- Setiap unsur dilambangkan dengan satu huruf, yaitu huruf awal dari nama latinnya.
- Huruf awal ditulis dengan huruf capital atau huruf besar.
- Untuk unsur yang memiliki huruf awal sama, ditambahkan satu huruf kecil dari nama unsur tersebut.

Contoh : Unsur karbon dilambangkan C dengan nama latin Carbon, Unsur kalsium dilambangkan Ca dengan nama latin Calcium.

Unsur-unsur tersebut selanjutnya disusun dalam sistem periodik unsur, seperti yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 6. Sistem Periodik Unsur (Sumber: gampendidikan.co.id)

BEAJAR KLASIFIKASI MATERI MELALUI MODUL ETNOSAINS PRODUKSI GARAM TRADISIONAL 6

Z. Senyawa

Tahukah Kamu?

Ada berapakah jenis garam yang termasuk dalam kategori SNI ? Untuk menambah pengetahuan kita seputar garam, yuk baca penjelasan berikut ini !

Jenis Garam di Indonesia



Selamat! 28 gram dibatasi menjadi dua yaitu 1. Garam konsumsi yaitu garam yang di konsumsi. Selain itu, ada garam industri. Contoh garamnya, garam laut, garam kaku, garam kasar, dan lain-lain.



Gambar 7a (Sumber: dokumentasiipb.ac.id) Gambar 7b (Sumber: dokumentasiipb.ac.id)



Gambar 7c (Sumber: dokumentasiipb.ac.id) Gambar 7d (Sumber: dokumentasiipb.ac.id)

Perhatikan gambar-gambar diatas ! Terdapat empat jenis kemasan garam dengan merk yang berbeda. Di masing-masing kemasan tertera komposisinya yaitu Natrium Klorida (NaCl) dan Kalium Iodat (KI03). Untuk menjamin kebutuhan yodium sebagai upaya meminimalisir potensi penyakit gondok, dalam SNI garam konsumsi beriyodium dipersyaratkan kadar kalium iodat (KI03) minimal 30 mg/kg.

NaCl serta KI03 merupakan senyawa inti penyusun garam. Apa itu senyawa ? Senyawa merupakan zat tunggal yang terdiri atas dua buah unsur atau lebih dan masih dapat diuraikan menjadi unsur-unsurnya. Misalnya, KI03 dapat diuraikan lagi menjadi unsur K (Kalium) dan I (Iodin). Lalu, bagaimana senyawa dapat terbentuk ? Yuk kita simak video berikut ini !

14 dari 28

BEAJAR KLASIFIKASI MATERI MELALUI MODUL ETNOSAINS PRODUKSI GARAM TRADISIONAL 6

Tahukah Kamu?

Ada berapakah jenis garam yang termasuk dalam kategori SNI ? Untuk menambah pengetahuan kita seputar garam, yuk baca penjelasan berikut ini !

Jenis Garam di Indonesia



Selamat! 28 gram dibatasi menjadi dua yaitu 1. Garam konsumsi yaitu garam yang di konsumsi. Selain itu, ada garam industri. Contoh garamnya, garam laut, garam kaku, garam kasar, dan lain-lain.

Z. Senyawa



Gambar 10 (Sumber: dokumentasiipb.ac.id)



Gambar 11 (Sumber: dokumentasiipb.ac.id)



Gambar 12 (Sumber: dokumentasiipb.ac.id)



Gambar 13 (Sumber: dokumentasiipb.ac.id)

Perhatikan gambar-gambar diatas ! Terdapat empat jenis kemasan garam dengan merk yang berbeda. Di masing-masing kemasan tertera komposisinya yaitu Natrium Klorida (NaCl) dan Kalium Iodat (KI03). Untuk menjamin kebutuhan yodium sebagai upaya meminimalisir potensi penyakit gondok, dalam SNI garam konsumsi beriyodium dipersyaratkan kadar kalium iodat (KI03) minimal 30 mg/kg.

NaCl serta KI03 merupakan senyawa inti penyusun garam. Apa itu senyawa ? Senyawa merupakan zat tunggal yang terdiri atas dua buah unsur atau lebih dan masih dapat diuraikan menjadi unsur-unsurnya. Misalnya, KI03 dapat diuraikan lagi menjadi unsur K (Kalium) dan I (Iodin). Lalu, bagaimana senyawa dapat terbentuk ? Yuk kita simak video berikut ini !

6. Nomor 4 Agak di keatasain lagi. Tulisan untuk rumus massa dan volume di revisi. Untuk %garam diganti %massa garam. Untuk %bittern diganti %volume garam. Terus untuk tulisan Klik link dibawah diganti Klik Baca selengkapnya penjelasan dibawah ini

Contoh : larutan gula, larutan asam cuka, dll.

Contoh : Mentega, sabun, susu, kebab, agar-agar, dll.

Contoh : air pasir, lumpur, kopi, tepung, dll.



Gambar 10.  
(Sumber: bblnl.com)



Gambar 11.  
(Sumber: Meridiposid)



Gambar 12.  
(Sumber: detikFood.com)

**4. Kadar Campuran**  
Suatu campuran tersusun dari dua zat yakni zat pelarut dan zat terlarut. Zat terlarut dalam campuran dapat diketahui kadarnya melalui beberapa cara salah satunya menggunakan % massa dan % volume.

9 BELAJAR KLASIFIKASI MATERI MELALUI MODUL ETNOSAINS PRODUKSI GARAM TRADISIONAL

**1. Persen Massa (%m/m)**  
Persen massa menyatakan jumlah gram suatu zat dalam 100 gram campuran. Misalnya, kadar emas 75 % berarti campuran tersebut mengandung 75 gram emas setiap 100 gram campuran.

**Tahukah Kamu?**  
Menurut kalian, bisakah air laut dihitung kadar garamnya? Ingin tau jawabannya? Klik link berikut ini ya!

**Suspensi di Tambak Garam**  
Heraklah salin adalah jenis yang membuat paku-paku atau mata ikan? Tahukah apa yang harus dilakukan untuk mencegah mata ikan pada tambak? Klik link berikut ini ya!

**INGAT**  
unsur adalah zat yang tidak dapat diuraikan lagi, senyawa adalah gabungan dari dua atau lebih unsur berbeda, dan campuran adalah gabungan dua atau lebih zat berbeda. Senyawa dan unsur adalah zat yang berbeda-beda, bisa senyawa diuraikan menjadi unsur, atau unsur digabung menjadi senyawa.

17 dari 28

**4. Kadar Campuran**  
Suatu campuran tersusun dari dua zat yakni zat pelarut dan zat terlarut. Zat terlarut dalam campuran dapat diketahui kadarnya melalui beberapa cara salah satunya menggunakan % massa dan % volume.

9 BELAJAR KLASIFIKASI MATERI MELALUI MODUL ETNOSAINS PRODUKSI GARAM TRADISIONAL

**1. Persen Massa (%m/m)**  
Persen massa menyatakan jumlah gram suatu zat dalam 100 gram campuran. Misalnya, kadar emas 75 % berarti campuran tersebut mengandung 75 gram emas setiap 100 gram campuran.

**Tahukah Kamu?**  
Menurut kalian, bisakah air laut dihitung kadar garamnya? Ingin tau jawabannya? Klik link berikut ini ya!

**Suspensi di Tambak Garam**  
Heraklah salin adalah jenis yang membuat paku-paku atau mata ikan? Tahukah apa yang harus dilakukan untuk mencegah mata ikan pada tambak? Klik link berikut ini ya!

**INGAT**  
unsur adalah zat yang tidak dapat diuraikan lagi, senyawa adalah gabungan dari dua atau lebih unsur berbeda, dan campuran adalah gabungan dua atau lebih zat berbeda. Senyawa dan unsur adalah zat yang berbeda-beda, bisa senyawa diuraikan menjadi unsur, atau unsur digabung menjadi senyawa.

10 BELAJAR KLASIFIKASI MATERI MELALUI MODUL ETNOSAINS PRODUKSI GARAM TRADISIONAL

**2. Persen Volume (%v/v)**  
Persen volume menyatakan jumlah ml suatu zat dalam 100 ml campuran. misalnya, volume cuka dalam air 60%, berarti dalam 100 ml larutan terdapat 60 ml cuka.

**Tahukah Kamu?**  
Heraklah salin adalah jenis yang membuat paku-paku atau mata ikan? Tahukah apa yang harus dilakukan untuk mencegah mata ikan pada tambak? Klik link berikut ini ya!

**INGAT**  
unsur adalah zat yang tidak dapat diuraikan lagi, senyawa adalah gabungan dari dua atau lebih unsur berbeda, dan campuran adalah gabungan dua atau lebih zat berbeda. Senyawa dan unsur adalah zat yang berbeda-beda, bisa senyawa diuraikan menjadi unsur, atau unsur digabung menjadi senyawa.

**2. Persen Volume (%v/v)**  
Persen volume menyatakan jumlah ml suatu zat dalam 100 ml campuran. misalnya, volume cuka dalam air 60%, berarti dalam 100 ml larutan terdapat 60 ml cuka.

**Tahukah Kamu?**  
Heraklah salin adalah jenis yang membuat paku-paku atau mata ikan? Tahukah apa yang harus dilakukan untuk mencegah mata ikan pada tambak? Klik link berikut ini ya!

**INGAT**  
unsur adalah zat yang tidak dapat diuraikan lagi, senyawa adalah gabungan dari dua atau lebih unsur berbeda, dan campuran adalah gabungan dua atau lebih zat berbeda. Senyawa dan unsur adalah zat yang berbeda-beda, bisa senyawa diuraikan menjadi unsur, atau unsur digabung menjadi senyawa.

7. Sebelum tes formatif diberi penjelasan "Untuk memperdalam juga pemahaman kalian, silahkan Klik dan kerjakan tes formatif dibawah ini." Begitu juga tes formatif 2 di akhir modul diberi penjelasan seperti itu

**4. Sublimasi**



**Gambar 16. Contoh sublimasi**  
(Sumber: [doi.org/10.24127/edukatif.v5i1.1000](https://doi.org/10.24127/edukatif.v5i1.1000))

Metode sublimasi ini digunakan untuk memisahkan suatu zat dari materi pengotornya sehingga didapatkan zat murni. Pengotor tersebut akan tertinggal didalam wadah karena tidak dapat menyublim. Sublimasi merupakan perubahan wujud zat dari padat menjadi gas atau sebaliknya dari gas menjadi padat. Syarat pemisahan campuran melalui metode sublimasi yaitu terdapat perbedaan titik didih yang besar sehingga mampu menghasilkan uap dengan cepat, kemudian yang tinggi. Contohnya yaitu pada kawah vulkanik dengan kandungan belerang. Kawah yang panas menguapkan gas sulfur yang kemudian menyublim menjadi padatan sulfur murni berwarna kuning.

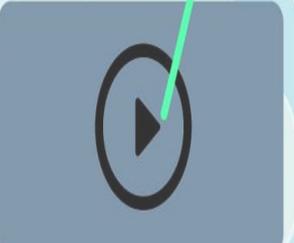
**PRAKTIKUM REKRISTALISASI**

Sebelumnya di Kegiatan Belajar 1 kita di hadapkan dengan rasa penasaran mengapa garam kristal berbeda dengan garam dapur, nah sekarang kita akan membahas dan mempelajari hal tersebut lebih lanjut.

Lalu, masih ingatkan dengan jawaban kalian sebelumnya? Ternyata garam yang ada di dapur sudah melalui tahap rekristalisasi. Rekristalisasi garam merupakan metode pemurnian garam dari campuran atau pengotornya dengan cara melarutkan garam dengan air panas kemudian diuapkan kembali. Ada beberapa syarat agar suatu pelarut dapat digunakan dalam proses kristalisasi yaitu dengan memberikan perbedaan daya larut yang cukup besar antara zat yang dimurnikan (garam) dengan zat pengotornya agar tidak tertinggal serta mudah dipisahkan dari kristal-kristal garamnya. Supaya lebih jelas, yuk kita lakukan praktikum rekristalisasi!

**13. BELAJAR KLASIFIKASI MATERI MELALUI MODUL ETNOKANG PRODUKSI GARAM TRADISIONAL**

Sebelum praktikum, simak dulu video dibawah ini ya!



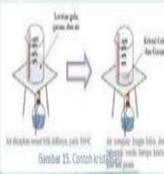
**Ayo Praktikum!**

Tugas Kelompok

Setelah melihat video tersebut, yuk kita kerjakan praktikum rekristalisasi bersama-sama, caranya :

1. Buatlah kelompok masing-masing terdiri dari 5 orang.
2. Lakukan praktikum sesuai langkah-langkah yang telah dijelaskan.
3. Dokumentasikan setiap langkah praktikum dengan foto atau video.

**3. Kristalisasi**



**Gambar 15. Contoh kristalisasi**  
(Sumber: [doi.org/10.24127/edukatif.v5i1.1000](https://doi.org/10.24127/edukatif.v5i1.1000))

Metode ini digunakan untuk memisahkan zat padat dari komponen lain penyusun campuran, biasanya berupa larutan pekat. Contoh kristalisasi dalam kehidupan sehari-hari adalah garam yang dipisahkan dengan air dengan cara menguapkannya sampai habis sehingga yang tertinggal adalah residu berupa garamnya.

**4. Sublimasi**



**Gambar 16. Contoh sublimasi**  
(Sumber: [doi.org/10.24127/edukatif.v5i1.1000](https://doi.org/10.24127/edukatif.v5i1.1000))

Metode sublimasi ini digunakan untuk memisahkan suatu zat dari materi pengotornya sehingga didapatkan zat murni. Pengotor tersebut akan tertinggal didalam wadah karena tidak dapat menyublim. Sublimasi merupakan perubahan wujud zat dari padat menjadi gas atau sebaliknya dari gas menjadi padat. Syarat pemisahan campuran melalui metode sublimasi yaitu terdapat perbedaan titik didih yang besar sehingga mampu menghasilkan uap dengan tingkat kemudian yang tinggi. Contohnya yaitu pada kawah vulkanik dengan kandungan belerang. Kawah yang panas menguapkan gas sulfur yang kemudian menyublim menjadi padatan sulfur murni berwarna kuning.

**PRAKTIKUM REKRISTALISASI**

Sebelumnya di Kegiatan Belajar 1 kita di hadapkan dengan rasa penasaran mengapa garam kristal berbeda dengan garam dapur, nah sekarang kita akan membahas dan mempelajari hal tersebut lebih lanjut.

Lalu, masih ingatkan dengan jawaban kalian sebelumnya? Ternyata garam yang ada di dapur sudah melalui tahap rekristalisasi. Rekristalisasi garam merupakan metode pemurnian garam dari campuran atau pengotornya dengan cara melarutkan garam dengan air panas kemudian diuapkan kembali. Ada beberapa syarat agar suatu pelarut dapat digunakan dalam proses kristalisasi yaitu dengan memberikan perbedaan daya larut yang cukup besar antara zat yang dimurnikan (garam) dengan zat pengotornya agar tidak tertinggal serta mudah dipisahkan dari kristal-kristal garamnya. Supaya lebih jelas, yuk kita lakukan praktikum rekristalisasi!

**14. BELAJAR KLASIFIKASI MATERI MELALUI MODUL ETNOKANG PRODUKSI GARAM TRADISIONAL**

**Tahukah Kamu?**

Pernahkah kalian secara tidak sengaja menelan air laut? Bagaimana rasanya? Asin bukan? Lalu, darimana rasa asin tersebut? Untuk menambah pengetahuan kalian, klik link dibawah ini ya!

**Mengapa garam mempunyai rasa asin?**



Siapa yang bisa menjawab pertanyaan ini? Coba lakukan percobaan dengan menaruh air laut pada cawan petri yang telah dituangi air panas. Perhatikan apa yang terjadi yang mungkin terjadi, ya! (NUR BAKA, SIKENDRAMIPA)

8. Sebelum tes formatif 2 diberi penjelasan.

<b>Kesimpulan</b>	Larutan garam yang dicampur arang menjadi karena itu, arang	oleh untuk menjernihkan larutan garam

### Rangkuman

Selamat, kalian telah berhasil menyelesaikan materi pelajaran pada Kegiatan belajar 2. Nah, untuk menantapkan pemahaman kalian, langkahlah bersama-sama rangkuman dibawah ini!

1. Pemisahan campuran dilakukan untuk memperoleh
2. Filtrasi digunakan untuk memisahkan dari
3. Prinsip kerja distilasi didasarkan pada perbedaan dari zat cair yang bercampur.
4. Kristalisasi digunakan untuk memisahkan dari
5. Sublimasi digunakan untuk memisahkan yang berada dalam campuran.

Tes Formatif Kegiatan Belajar 2

### GLOSARIUM

Etnosains	: Seperangkat ilmu pengetahuan yang dimiliki oleh masyarakat yang diperoleh melalui metode tertentu dan merupakan suatu tradisi.
Klasifikasi	: Mengelompokkan sesuatu berdasarkan pesamaannya.
Materi	: Segala sesuatu yang menempati ruang dan memiliki massa.
Titik didid	: Temperature (suhu) ketika tekanan uap suatu zat cair sama dengan tekanan eksternalnya dan zat cair berubah menjadi uap.
Titik le	: Suatu temperatur dimana zat padat berubah menjadi zat cair pada tekanan satu atmosfer.
Parti	: Bagian terkecil dari suatu benda.
Zat idispersi	: Zat yang tersebar merata dalam koloid.
Zat terdispersi	: Zat yang tersebar merata dalam koloid.
Zat pendispersi	: Medium yang menjadi pelarut dalam koloid, jumlahnya lebih banyak dan mendominasi.
Mengidentifikasi	: Melakukan kegiatan pengamatan untuk mendapatkan informasi dari objek yang diamati.
Residu	: Segala sesuatu (endapan) yang tertinggal, tersisa atau berperan sebagai kontaminan dalam suatu proses kimia tertentu.
Filtrat	: Produk hasil penyaringan (filtrasi).

Tes Formatif Kegiatan Belajar 1

BELAJAR KLASIFIKASI MATERI MELALUI MODUL ETNOSAINS PRODUKSI GARAM TRADISIONAL

10

### TUGAS

Nah, sampai disini kalian sudah tahu kan bedanya unsur, senyawa dan campuran? Untuk menguji seberapa pemahaman kalian, yuk kerjakan tugas dibawah ini! Untuk memperdalam juga pemahaman kalian silahkan Klik dan kerjakan tes Formatif di bawah ini!

Klik Untuk Mengerjakan

### Rangkuman

Selamat, kalian telah berhasil menyelesaikan materi pelajaran pada Kegiatan belajar 1. Nah, untuk menantapkan pemahaman kalian, langkahlah bersama-sama rangkuman dibawah ini!

1. Materi di alam di klasifikasikan menjadi zat tunggal yaitu / dan campuran.
2. Unsur adalah zat tunggal yang dikalikan lagi menjadi zat yang lebih sederhana.
3. Senyawa adalah zat tunggal yang durakan lagi menjadi zat yang lebih sederhana.
4. Campuran adalah suatu materi yang terdiri atas tanpa melalui proses kimia dan mempertahankan

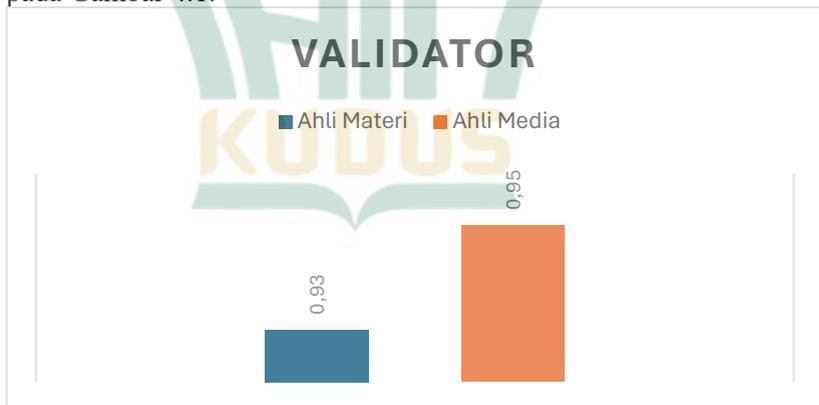
Tes Formatif Kegiatan Belajar 1

## B. Kelayakan Digital Module Bermuatan Etnosains dalam Implementasinya Pada Pembelajaran IPA Topik Klasifikasi Materi

Evaluasi kelayakan modul digital yang telah digunakan dalam proses penelitian pengembangan suatu desain modul digital berfokus pada etnosains dalam konteks materi produksi garam ini dilakukan melalui analisis kuantitatif. Hasil analisis dari data kuantitatif dalam penelitian yang telah dilakukan disajikan sebagaimana berikut:

### 1. Analisis Data Validasi Ahli

Dalam penelitian ini, produk yang dikembangkan adalah modul digital dengan muatan etnosains yang difokuskan pada materi produksi garam. Sebelum diuji coba kepada siswa, dilakukan uji validitas oleh ahli materi dan ahli media sebagai langkah awal untuk menilai tingkat kelayakan modul digital tersebut. Penilaian kevalidan dipergunakan untuk membuktikan bahwa terdapat ketetapan antara informasi yang saling berkaitan antara objek terhadap informasi yang telah dikumpulkan oleh peneliti. Penilaian kevalidan meliputi keseluruhan materi dan media di dalam *digital module* yang telah dikembangkan oleh peneliti. Hasil penilaian menunjukkan bahwa *digital module* bermuatan etnosains untuk melatih kemampuan literasi ilmiah siswa kelas VII di SMP/MTs dinyatakan sangat valid. Secara umum, hasil validasi sebuah produk digital modul oleh para ahli materi serta ahli media dapat ditemukan pada Gambar 4.1.



**Gambar 4.1**  
**Grafik Penilaian Ahli Materi dan Media**

Dari grafik pada Gambar 4.1, terlihat bahwa nilai validitas produk digital modul yang telah diberikan oleh para ahli materi serta ahli media yaitu 0,93 dan 0,95, dengan kategori validitas yang dapat

dianggap sebagai valid. Informasi lebih rinci mengenai penilaian validitas oleh ahli media pada setiap suatu aspek dapat ditemukan dalam Tabel 4.4.

**Tabel 4.4**  
**Hasil Validasi Ahli Media**

No	Aspek Penilaian	Nilai Validitas (V)	Kategori
1	Kelayakan bahasa	0,93	Valid
2	Kelayakan penyajian	0,93	Valid
3	Kelayakan grafika	0,93	Valid
4	Kesesuaian materi	1	Valid

Tabel 4.4 mengindikasikan bahwa dari penilaian para ahli media pada setiap aspeknya mencapai kategori valid, diperoleh nilai rerata keseluruhan sebesar 0,95. Pada aspek pertama, kelayakan bahasa memperoleh nilai validitas sebesar 0,93 dengan kategori valid. Aspek ini mencakup kesesuaian dengan sebuah kaidah Bahasa Indonesia, seperti ketepatan penggunaan istilah serta simbol, serta kesesuaian dengan perkembangan siswa.

Dinyatakan bahwa kelayakan bahasa memperoleh nilai validitas sebesar 0,93. Validitas adalah ukuran sejauh mana suatu instrumen pengukuran (dalam hal ini, aspek kelayakan bahasa) mengukur apa yang seharusnya diukur. Nilai validitas tinggi, seperti 0,93, menunjukkan bahwa aspek ini secara efektif mengukur kriteria atau karakteristik yang dimaksud. Dinyatakan bahwa dengan nilai validitas tersebut, aspek kelayakan bahasa dikategorikan sebagai valid. Kategorisasi ini menunjukkan bahwa aspek tersebut dapat diandalkan dan memiliki akurasi yang tinggi dalam mengukur sesuatu (kelayakan bahasa dalam hal ini).

Aspek ini mencakup kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia. Menilai ketepatan penggunaan istilah serta simbol dalam konteks Bahasa Indonesia. Menilai kesesuaian dengan perkembangan siswa. Menyiratkan bahwa dalam aspek ini, penilaian melibatkan sejauh mana penggunaan bahasa mengikuti kaidah Bahasa Indonesia. Termasuk penilaian terhadap ketepatan istilah dan simbol dalam konteks Bahasa Indonesia.

Sebagaimana yang dijelaskan oleh Rena Revita bahwa aspek ini juga menilai sejauh mana materi atau penggunaan bahasa tersebut sesuai dengan perkembangan siswa. Mencakup pertimbangan terhadap tingkat pemahaman dan keterampilan bahasa siswa pada tahap perkembangannya. Dengan nilai validitas sebesar 0,93 dan kategori valid, aspek kelayakan bahasa ini dianggap sebagai instrumen yang handal dan efektif dalam mengukur

ketepatan penggunaan bahasa dan kesesuaian dengan perkembangan siswa dalam konteks Bahasa Indonesia.<sup>3</sup>

Aspek selanjutnya adalah aspek penyajian isi, yang juga termasuk ke dalam kategori yang valid dengan memperoleh skor validitas sebesar 0,93. Kelayakan penyajian ini mencakup penyusunan isi digital modul secara sistematis serta sesuai dengan apa yang dibutuhkan siswa. Selain itu, terdapat soal dan langkah pembelajaran yang bertujuan untuk mempermudah siswa dalam memahami materi.

Dalam konteks ini, aspek penyajian isi modul digital juga dinilai dan mendapatkan penilaian validitas sebesar 0,93, yang menunjukkan bahwa aspek tersebut dianggap sebagai instrumen pengukuran yang efektif. Aspek penyajian isi modul digital memperoleh skor validitas sebesar 0,93. Validitas tinggi menunjukkan bahwa aspek tersebut dapat diandalkan dan akurat dalam mengukur sesuatu (penyajian isi modul dalam hal ini).

Kelayakan penyajian isi mencakup penyusunan isi digital modul secara sistematis. Pentingnya penyusunan yang sistematis menunjukkan bahwa informasi disusun dengan cara yang logis dan terstruktur, membuatnya lebih mudah dipahami oleh siswa. Kelayakan juga melibatkan kesesuaian dengan apa yang dibutuhkan siswa. Ini menandakan bahwa penyajian isi modul dirancang dengan mempertimbangkan kebutuhan belajar siswa, sehingga materi yang disajikan dapat memberikan manfaat maksimal.

Hal ini juga sejalan dengan apa yang disampaikan oleh Rini Mujizah yang menyatakan bahwa aspek ini juga mencakup adanya soal dan langkah pembelajaran. Adanya soal menunjukkan bahwa modul dirancang untuk mengukur pemahaman siswa terhadap materi. Langkah pembelajaran bertujuan untuk memandu siswa melalui pemahaman materi dengan cara yang sistematis dan dapat dicerna. Adanya soal dan langkah pembelajaran dengan tujuan mempermudah siswa dalam memahami materi.<sup>4</sup>

Fokus pada kemudahan pemahaman memberikan indikasi bahwa modul dirancang untuk mendukung proses belajar siswa. Dengan demikian, aspek penyajian isi modul digital ini dianggap valid, terstruktur secara sistematis, dan memperhatikan kebutuhan

---

<sup>3</sup> Rena Revita, "Uji Kepraktisan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Penemuan Terbimbing Untuk SMP," *Journal for Research in Mathematics Learning* 2, no. 2 (2019): 148.

<sup>4</sup> Rini Mujizah, dkk., "Pengembangan E-Modul Menggunakan Aplikasi Exe-Learning Untuk Melatih Literasi Sains," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika* 4, no. 2 (2020): 90.

siswa, serta dilengkapi dengan elemen-elemen seperti soal dan langkah pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi.

Desain tampilan serta penyajian yang selalu konsisten serta sederhana, ditambah dengan desain keseluruhan yang menarik, merupakan karakteristik positif. Bahan ajar atau modul digital ini menonjolkan sifat *user-friendly* secara umum, dengan integrasi yang baik antara isi materi dan ilustrasi atau gambar. Tujuannya jelas, yaitu untuk mempermudah siswa ketika menggunakan dan memahami isi dari modul digital tersebut.<sup>5</sup>

Aspek selanjutnya yaitu kelayakan kegrafikan digital modul, mendapatkan nilai validitas sebesar 0,93 dengan kategori yang diperoleh valid. Aspek ini mencakup kemenarikan sebuah tampilan sampul serta isi digital modul, termasuk desain, tampilan, tata letak yang proporsional dan seimbang, ukuran, serta kombinasi jenis huruf yang jelas serta mudah dibaca.

Aspek kelayakan kegrafikan digital modul memperoleh nilai validitas sebesar 0,93 dengan kategori yang diperoleh adalah valid. Aspek kelayakan kegrafikan digital modul memperoleh skor validitas tinggi sebesar 0,93. Validitas yang tinggi menunjukkan bahwa penilaian terhadap kegrafikan modul dianggap akurat dan dapat diandalkan sebagai instrumen pengukuran. Aspek ini mencakup kemenarikan tampilan sampul dan isi digital modul. Kemenarikan dalam desain sampul dan isi dapat meningkatkan minat siswa terhadap materi, sehingga mereka terlibat secara aktif dalam pembelajaran.

Aspek ini melibatkan penilaian terhadap desain, tampilan, dan tata letak kegrafikan digital modul. Desain yang baik, tampilan yang menarik, dan tata letak yang proporsional dan seimbang dapat meningkatkan daya tarik visual modul. Ukuran huruf yang sesuai dan kombinasi jenis huruf yang jelas serta mudah dibaca adalah bagian dari kelayakan kegrafikan. Ini membantu memastikan bahwa teks dalam modul dapat dibaca dengan nyaman oleh pengguna.

Hal ini sesuai dengan apa yang disampaikan oleh Arifatun Nisa' bahwa aspek kelayakan kegrafikan ini tentu juga berkaitan dengan tujuan pemahaman siswa. Desain yang baik dan penggunaan huruf yang tepat dapat memastikan bahwa materi dapat dipahami dengan lebih baik oleh siswa. Dengan skor validitas yang tinggi dan

---

<sup>5</sup> Muhammad Rusdil Fikri, dkk., "Pengembangan Buku Pengayaan Kimia Berorientasi Etnosains Kampung Setu Babakan DKI Jakarta," *Jurnal Tadris Kimiya* 4, no. 2 (2019): 136.

kategori valid, aspek kelayakan kegrafikan digital modul ini menunjukkan bahwa penilaian terhadap aspek visual dan presentasi modul dianggap positif. Desain yang menarik, tampilan yang baik, dan keterbacaan yang optimal dapat memberikan kontribusi positif terhadap efektivitas modul sebagai alat pembelajaran.<sup>6</sup>

Pemilihan warna dan ilustrasi sampul juga harus menarik dan mencerminkan isi digital modul. Pendekatan ini sejalan dengan pandangan Istiningrum, Amin, & Lestari yang menyoroti pentingnya desain sampul dan isi bahan ajar yang menarik. Gambar, ilustrasi, dan warna yang kurang jelas untuk dibaca dan dipahami oleh siswa perlu disesuaikan agar dapat menarik minat mereka. Pada aspek kali ini, validator memberikan sebuah saran untuk menambahkan latar belakang warna yang seharusnya lebih menarik pada lembar peta konsep supaya tulisan lebih mudah untuk dibaca.<sup>7</sup>

Selanjutnya, aspek kesesuaian materi mendapatkan skor validitas sempurna, yaitu 1, dengan kategori yang valid. Penilaian kesesuaian materi mencakup evaluasi terhadap komponen etnosains, ketepatan materi yang disajikan, dan kesesuaian kegiatan pembelajaran. Aspek kesesuaian materi mendapatkan skor validitas sempurna, yaitu 1, dengan kategori valid. Ini menunjukkan bahwa penilaian terhadap kesesuaian materi dianggap sangat akurat dan dapat diandalkan sebagai instrumen pengukuran.

Skor validitas sebesar 1 adalah nilai tertinggi yang dapat dicapai, menunjukkan bahwa penilaian terhadap kesesuaian materi dianggap sangat valid. Artinya, aspek ini sangat baik dalam mengukur apa yang seharusnya diukur. Aspek ini mencakup penilaian terhadap komponen etnosains. Evaluasi terhadap ketepatan materi yang disajikan di dalam modul. Penilaian terhadap kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan materi yang diajarkan. Mencakup pertimbangan terhadap bagaimana materi dan kegiatan pembelajaran mencerminkan atau menghormati aspek-aspek etnosains, yaitu hubungan antara sains dan budaya.

Sudarmin berpendapat bahwa evaluasi terhadap ketepatan materi menunjukkan bahwa materi yang disajikan dalam modul sesuai dengan tujuan pembelajaran dan kebutuhan siswa. Aspek ini melibatkan penilaian terhadap sejauh mana kegiatan pembelajaran

---

<sup>6</sup> Arifatun Nisa', dkk., "Efektivitas Penggunaan Modul Terintegrasi Etnosains dalam Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa," *Unnes Science Education Journal* 4, no. 3 (2015): 2.

<sup>7</sup> Reni Istiningrum, dkk., "Pengembangan Buku Ajar Biologi Sel Berbasis Bioinformatika," *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan* 1, no. 9 (2016): 1693.

yang diusulkan sesuai dengan materi yang diajarkan. Hal ini penting untuk memastikan bahwa siswa dapat menerapkan pengetahuan yang mereka peroleh dalam konteks yang relevan. Dengan skor validitas sempurna dan kategori valid, aspek kesesuaian materi dianggap sebagai elemen yang sangat efektif dan dapat diandalkan dalam menilai keberhasilan modul digital tersebut dalam menyajikan materi pembelajaran.<sup>8</sup> Seperti halnya penilaian oleh ahli media, penilaian oleh ahli materi juga memiliki kriteria-kriteria yang harus terpenuhi. Rincian penilaian lembar validasi oleh ahli materi pada setiap aspek dapat ditemukan dalam Tabel 4.5.

**Tabel 4.5**  
**Hasil Validasi Ahli Materi**

No	Aspek Penilaian	Nilai Validitas (V)	Kategori
1	Aspek penilaian	0,94	"Valid"
2	Kelayakan isi	0,92	"Valid"
3	Aspek penyajian	0,92	"Valid"
4	Aspek kebahasaan	0,93	"Valid"

Tabel 4.5 menunjukkan penilaian para ahli materi terhadap setiap aspek mencapai kategori yang valid, dengan nilai rerata keseluruhan sebesar 0,93. Nilai validitas untuk aspek-aspek penilaian ini mencapai 0,94, dengan kategori valid. Penilaian ini berfokus pada kesesuaian wacana etnosains dengan materi produksi garam, serta kemampuannya dalam membantu mengembangkan gagasan siswa dan meningkatkan pengetahuan mereka. Pendekatan etnosains, seperti yang diutarakan oleh Rahayu & Sudarmin, bertujuan untuk menunjukkan kepada siswa bagaimana peristiwa yang terjadi dan berkembang di masyarakat dapat dikaitkan dengan muatan sains ilmiah. Pendekatan ini juga digunakan untuk membimbing siswa dalam menemukan dan membangun pengetahuannya sendiri. Pendekatan etnosains memacu keterlibatan siswa dalam konteks sosial dan budaya, serta memperkuat relevansi materi pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari mereka.<sup>9</sup>

Aspek kedua, yaitu kelayakan isi, masuk dalam kategori yang valid dengan skor nilai validitas sebesar 0,92. Penilaian ini meliputi

---

<sup>8</sup> Sudarmin, *Pendidikan Karakter, Etnosains, dan Kearifan Lokal (Konsep dan Penerapannya dalam Penelitian dan Pembelajaran Sains)* (Semarang: CV Swadaya Mandunggal, 2014), 93.

<sup>9</sup> Sri Rahayu, Promoting the 21st Century Scientific Literacy Skill Through Innovative Chemistry Instruction, *AIP Conference Proceedings*, (2017): 1911.

kelayakan isi melibatkan evaluasi kesesuaian materi, tujuan, indikator, dan uraian kegiatan pembelajaran pada modul digital dengan kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) materi produksi garam untuk kelas VII. Aspek kelayakan isi modul digital mendapatkan nilai validitas sebesar 0,92, dan masuk dalam kategori valid. Skor validitas sebesar 0,92 menunjukkan bahwa penilaian terhadap kelayakan isi modul dianggap sangat baik dan dapat diandalkan. Meskipun sedikit lebih rendah dari nilai sempurna (1), nilai ini masih menunjukkan kualitas yang tinggi dalam pengukuran aspek tersebut.

Kelayakan isi melibatkan evaluasi sejumlah elemen, termasuk kesesuaian materi, tujuan, indikator, dan uraian kegiatan pembelajaran pada modul digital. Aspek ini memberikan gambaran tentang sejauh mana isi modul sesuai dengan persyaratan dan kebutuhan pembelajaran. Evaluasi kesesuaian materi termasuk dalam kelayakan isi. Ini mencakup penilaian terhadap sejauh mana materi modul sesuai dengan kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) materi produksi garam untuk kelas VII.

Hal ini sejalan dengan apa yang disampaikan oleh Aza Nuralita bahwa penilaian juga mencakup evaluasi terhadap kesesuaian tujuan, indikator pencapaian, dan uraian kegiatan pembelajaran dengan materi yang diajarkan. Ini penting agar pembelajaran berjalan sesuai dengan rencana dan tujuan yang telah ditetapkan. Kesiapan materi dalam modul untuk mengakomodasi Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) pada kurikulum memberikan jaminan bahwa pembelajaran sesuai dengan standar kurikulum yang berlaku. Dengan nilai validitas sebesar 0,92 dan kategori valid, aspek kelayakan isi modul digital ini dianggap sebagai elemen yang kuat dan dapat diandalkan dalam menyajikan materi pembelajaran mengenai produksi garam untuk kelas VII sesuai dengan kurikulum yang berlaku.<sup>10</sup>

Evaluasi juga mempertimbangkan manfaat materi, seperti mendorong siswa untuk mencari informasi lebih lanjut, mengembangkan kreativitas, dan menyajikan materi secara konstruktif dengan menggunakan model pembelajaran penemuan.

Selain itu, diharapkan bahwa modul digital dapat melatih keterampilan, kerja sama, dan pemahaman siswa. Soal-soal latihan dinilai sesuai dengan konsep dan efektif dalam meningkatkan kompetensi siswa. Fatmawati menyatakan bahwa penyusunan isi

---

<sup>10</sup> Aza Nuralita, "Analisis Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Etnosains dalam Pembelajaran Tematik SD," *Mimbar PGSD Undiksha* 4, no. 1 (2020): 1.

materi pada modul digital perlu memperhatikan analisis kurikulum yang berlaku agar pengembangan sesuai dengan kompetensi dasar (KD), indikator pembelajaran, dan pokok materi yang telah ditentukan. Saran dari validator adalah supaya jenis soal latihan dan atau melakukan evaluasi pembelajaran yang telah dibuat lebih variatif lagi untuk melatih siswa berpikir lebih kritis dan kreatif.<sup>11</sup>

Aspek selanjutnya adalah kualitas penyajian, yang mendapatkan nilai validitas sebesar 0,92 dengan kategori valid. Penilaian kualitas penyajian mencakup keterpaduan langkah pembelajaran, kelogisan, dan sistematika format penyajian isi modul digital. Tujuan dari aspek ini adalah untuk memudahkan pemahaman materi, menciptakan daya tarik bagi siswa, serta menyediakan petunjuk dan informasi yang jelas. Kesesuaian jenis serta ukuran huruf juga dinilai untuk memastikan agar mudah dibaca, bersama dengan keseimbangan tata letak suatu gambar serta ilustrasi dalam modul digital.

Aspek kualitas penyajian dalam modul digital memperoleh nilai validitas sebesar 0,92 dengan kategori valid. Skor validitas sebesar 0,92 menunjukkan bahwa penilaian terhadap kualitas penyajian dalam modul dianggap sangat baik dan dapat diandalkan. Meskipun sedikit lebih rendah dari nilai sempurna (1), nilai ini tetap menunjukkan kualitas yang tinggi dalam mengukur aspek tersebut. Penilaian kualitas penyajian mencakup keterpaduan langkah pembelajaran. Ini menekankan pentingnya suatu urutan yang logis dan terstruktur dalam menyajikan materi, membuatnya lebih mudah dipahami oleh siswa.

Kualitas penyajian juga melibatkan penilaian terhadap kelogisan dan sistematika format penyajian isi modul digital. Ini berfokus pada kejelasan dan keselarasan dalam penyajian informasi. Tujuan dari aspek ini adalah untuk memudahkan pemahaman materi. Oleh karena itu, fokus pada keterpaduan, kelogisan, dan sistematika bertujuan untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih baik bagi siswa. Kualitas penyajian juga diukur melalui daya tarik bagi siswa. Ini mencakup elemen-elemen desain yang dapat membuat siswa tertarik dan terlibat dalam materi.

Hal ini sejalan dengan apa yang disampaikan oleh Utami Pertiwi bahwa kualitas penyajian mencakup penyediaan petunjuk dan informasi yang jelas. Hal ini bertujuan untuk membantu siswa

---

<sup>11</sup> Agustina Fatmawati, Pengembangan Perangkat Pembelajaran Konsep Pencemaran Lingkungan Menggunakan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah Untuk SMA Kelas X, *EduSains* 4, no. 1 (2016): 94.

dalam memahami materi dengan lebih baik. Kesesuaian jenis dan ukuran huruf dinilai untuk memastikan bahwa teks dapat dibaca dengan mudah. Keseimbangan tata letak gambar dan ilustrasi juga diperhatikan, sehingga elemen visual dapat mendukung pemahaman tanpa menjadi mengganggu. Dengan nilai validitas yang tinggi dan kategori valid, aspek kualitas penyajian ini menegaskan bahwa modul digital dirancang dengan baik untuk menciptakan pengalaman pembelajaran yang optimal. Keterpaduan, kelogisan, dan kualitas penyajian lainnya diarahkan untuk memfasilitasi pemahaman siswa dengan baik.<sup>12</sup>

Dalam evaluasi aspek kali ini, validator memberikan sebuah saran untuk mengganti beberapa jenis serta ukuran huruf yang digunakan agar pembaca tidak cepat merasa lelah saat membaca isi modul digital. Saran ini diharapkan dapat meningkatkan keterbacaan dan daya tarik visual dari bahan ajar, sehingga siswa dapat lebih nyaman dan efektif dalam menyerap informasi yang disajikan.

Aspek terakhir yang dinilai adalah aspek kebahasaan, yang memperoleh kategori valid dengan nilai validitas sebesar 0,93.

Aspek kebahasaan mencakup kejelasan penggunaan bahasa, konsistensi, dan kesesuaian kosakata serta struktur kalimat dengan kaidah kebahasaan. Bahasa yang digunakan harus jelas, mudah dipahami, dan tidak mengandung makna ganda agar tidak menimbulkan kebingungan pada siswa. Hal ini sejalan dengan pandangan Sihafudin bahwa bahasa dalam modul digital berfungsi sebagai penghubung atau perantara antara isi materi dengan siswa, sehingga mereka dapat memahami arti dari informasi yang terkandung dalam modul digital. Penggunaan bahasa yang jelas dan sesuai dengan norma kebahasaan juga membantu meminimalisir terjadinya salah tafsir dan meningkatkan efektivitas komunikasi dalam proses pembelajaran.

Aspek kebahasaan dalam modul digital memperoleh kategori valid dengan nilai validitas sebesar 0,93. Skor validitas sebesar 0,93 menunjukkan bahwa penilaian terhadap kebahasaan dalam modul dianggap sangat baik dan dapat diandalkan. Nilai ini menegaskan bahwa aspek kebahasaan telah dinilai dengan akurat. Aspek kebahasaan mencakup kejelasan penggunaan bahasa. Hal ini menekankan pentingnya menggunakan bahasa yang mudah

---

<sup>12</sup> Utami Pertiwi dan Umni Firdausi, "Upaya Meningkatkan Literasi Sains Melalui Pembelajaran Berbasis Etnosains," *Indonesian Journal of Natural Sciences Education* 2, no. 1 (2019): 2.

dimengerti oleh siswa, sehingga mereka dapat dengan jelas memahami informasi yang disajikan.

Konsistensi bahasa juga menjadi fokus dalam penilaian. Konsistensi memastikan bahwa penggunaan bahasa tetap seragam di seluruh modul, menciptakan pengalaman belajar yang kohesif. Kesesuaian kosakata dan struktur kalimat dengan kaidah kebahasaan juga dinilai. Hal ini mencakup penggunaan kata-kata dan konstruksi kalimat yang sesuai dengan norma bahasa yang berlaku. Penggunaan bahasa yang jelas dan mudah dipahami menjadi tujuan utama. Bahasa dalam modul haruslah dapat dipahami dengan baik oleh siswa tanpa menimbulkan kebingungan.

Hal ini sesuai dengan apa yang disampaikan oleh Wahyu Aji bahwa konsep bahasa sebagai penghubung atau perantara antara isi materi dengan siswa. Bahasa dianggap sebagai alat komunikasi yang efektif dalam menyampaikan informasi kepada siswa. Kesesuaian dengan norma kebahasaan membantu mencegah terjadinya salah tafsir dan meningkatkan efektivitas komunikasi dalam proses pembelajaran. Dengan nilai validitas tinggi dan kategori valid, aspek kebahasaan ini menegaskan bahwa modul digital telah dikaji dengan cermat untuk memastikan penggunaan bahasa yang jelas, konsisten, dan sesuai dengan norma kebahasaan. Hal ini bertujuan untuk memfasilitasi pemahaman siswa dan meningkatkan efektivitas komunikasi dalam proses pembelajaran.<sup>13</sup>

Berdasarkan hasil penilaian dan perbaikan yang telah dilakukan berdasarkan masukan dari validator ahli materi dan ahli media, dapat ditarik kesimpulan yaitu modul digital yang mengusung pendekatan etnosains memenuhi kriteria validitas serta layak untuk diujicobakan kepada siswa dalam tahap uji coba terbatas. Adapun keterbatasan dari *digital module* ini adalah digital module bermuatan etnosains yang dikembangkan oleh peneliti ini hanya melatih pada aspek kompetensi saja dan juga modul ini belum sampai pada tahap disseminate (penyebaran).

---

<sup>13</sup> Wahyu Aji, dkk., "Pengaruh E-Modul Mata Pelajaran Video Editing Berbasis Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa SMK," *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika 2*, no. 7 (2018): 2.