

# PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS DISCOVERY LEARNING PADA KOMPETENSI DASAR MEMAHAMI SPESIFIKASI DAN KARAKTERISTIK KAYU

*By Ferianawati Zendrato*

## 4 BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam era globalisasi saat ini, negara yang tidak dapat mengikuti kemajuan di berbagai bidang akan ketinggalan. Perkembangan teknologi informasi global memungkinkan individu untuk dengan cepat dan mudah mengakses informasi dari berbagai sumber. Individu juga memiliki kemampuan untuk mengolah dan mengaplikasikan informasi yang diperoleh dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, pendidikan menjadi hal yang sangat penting dalam membangun manusia Indonesia secara menyeluruh. Pendidikan tidak hanya sebagai proses untuk memperoleh pengetahuan dan keterampilan, tetapi juga untuk mencapai keseimbangan dan kesempurnaan dalam perkembangan individu dan masyarakat. Fokus pendidikan bukan hanya pada transfer ilmu dan keterampilan, melainkan juga pada pembentukan kesadaran dan kepribadian individu maupun masyarakat. Melalui proses ini, suatu bangsa dapat mewariskan nilai-nilai keagamaan, kebudayaan, pemikiran, dan keterampilan kepada generasi berikutnya, sehingga mereka siap menghadapi masa depan yang lebih cerah bagi bangsa dan negara (Nurkholis, 2023).

Pendidikan merupakan langkah yang disengaja untuk mengoptimalkan potensi sumber daya manusia (SDM) melalui proses pengajaran. Sesuai dengan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, dijelaskan bahwa:

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara.

Sekolah adalah lingkungan di mana siswa belajar dan diajarkan oleh guru-guru, sehingga setiap siswa dapat memperoleh pengetahuan. Kunci keberhasilan dalam proses pengajaran di kelas adalah interaksi dan komunikasi yang efektif antara guru dan siswa. Guru perlu memiliki keterampilan dalam memilih metode pembelajaran, model pembelajaran, dan sumber bahan ajar yang dapat meningkatkan hasil belajar, motivasi, dan minat siswa.

<sup>8</sup> Pembelajaran adalah proses di mana peserta didik berinteraksi dengan pendidik dan berbagai sumber belajar dalam suatu lingkungan pendidikan. Ini merupakan upaya dari pendidik untuk memfasilitasi proses perolehan pengetahuan, pengembangan keterampilan, pembentukan kebiasaan, serta pembentukan sikap dan keyakinan pada peserta didik. Secara sederhana, pembelajaran adalah proses yang mendukung peserta didik dalam belajar dengan efektif. Proses ini berlangsung sepanjang hidup dan dapat terjadi di mana pun dan kapan pun (Ubabudin, 2019).

<sup>52</sup> Berdasarkan penelitian awal yang dilakukan di SMK Negeri 1 Lotu, dalam <sup>45</sup> Bidang Keahlian Teknik Bangunan Jurusan Desain Pemodelan Dan Informasi Bangunan pada mata pelajaran Dasar-Dasar Konstruksi Bangunan Dan Teknik Pengukuran Tanah, peneliti menemukan beberapa permasalahan. Dari observasi dan wawancara dengan guru mata pelajaran serta beberapa peserta didik, <sup>2</sup> ditemukan bahwa penggunaan modul pembelajaran dengan model pembelajaran yang sesuai belum diterapkan. <sup>19</sup> Proses belajar mengajar cenderung terpusat pada peran guru, dan materi yang terdapat dalam buku paket pembelajaran sulit dipahami oleh peserta didik. Sumber belajar siswa sebagian besar hanya terbatas pada buku paket yang tidak selalu relevan dengan kehidupan sehari-hari mereka, sehingga respon mereka terhadap bahan ajar kurang positif. Selain itu, pemahaman peserta didik terhadap proses pembelajaran yang disampaikan juga belum menyeluruh. Akibat dari respon yang kurang baik ini dapat berdampak <sup>36</sup> pada hasil belajar siswa, yang belum mencapai standar ketuntasan minimum (KKM).

Pengembangan materi pembelajaran seperti modul perlu dilakukan karena dapat membuka kesempatan bagi <sup>1</sup> siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan secara khusus. Beberapa studi juga menunjukkan bahwa penggunaan modul dalam proses belajar dapat meningkatkan pencapaian hasil belajar (Esmiyati, 2013; Dewi, 2014). Bahan ajar yang efektif harus memiliki format, konten, dan metode penyajian materi yang unik dan menarik agar dapat <sup>8</sup> menggugah minat siswa dalam menggunakan bahan ajar tersebut. Modul adalah salah satu bentuk bahan ajar yang menarik untuk dikembangkan.

Modul adalah salah satu materi belajar yang dicetak dengan tujuan agar dapat dipelajari sendiri oleh peserta didik. Selain itu, modul dapat digunakan untuk belajar mandiri karena menyediakan petunjuk sehingga siswa dapat melakukan kegiatan belajar tanpa kehadiran pengajar. Penggunaan modul juga terintegrasi dengan model pembelajaran, yang menjadikannya memiliki kualitas dan tujuan yang terarah untuk menciptakan proses pembelajaran yang efektif (Lasmiyati, 2019).

*Discovery Learning* adalah pendekatan pembelajaran di mana siswa terlibat aktif dalam menemukan konsep atau pengetahuan melalui interaksi dengan guru. Dalam model ini, siswa mengambil peran aktif dalam menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru, sementara guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing mereka menuju pemahaman yang benar dan tepat. Proses *Discovery Learning* melibatkan percakapan dan interaksi antara siswa dan guru, di mana siswa diberi tanggung jawab untuk mencapai kesimpulan melalui urutan pertanyaan yang dipandu oleh guru (Rutonga, 2017).

Model *Discovery Learning* adalah pendekatan pembelajaran di mana siswa secara mandiri mencari materi atau konsep yang akan dipelajari tanpa mendapatkan informasi lengkap dari guru (Dari & Ahmad, 2020). Dalam model ini, siswa diharapkan mampu mengidentifikasi apa yang ingin mereka ketahui, mencari informasi dan materi secara mandiri, serta mengorganisasikan pengetahuan yang diperoleh menjadi bentuk akhir yang terstruktur (Dari & Ahmad, 2020).

Dalam penerapan model *Discovery Learning*, guru berperan sebagai pembimbing yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar secara aktif. Pendekatan ini bertujuan untuk mengubah fokus dari guru ke siswa. Dengan demikian, siswa dapat berpartisipasi secara aktif dan eksploratif dalam menemukan solusi dari masalah yang diberikan oleh guru, sehingga mereka dapat dengan mudah memahami konsep dalam materi yang dipelajari.

Dapat disimpulkan bahwa *Discovery Learning* adalah model pembelajaran yang mengajak siswa untuk menggunakan berbagai proses mental dalam menemukan pengetahuan (konsep dan prinsip) dengan mengasimilasi pengetahuan yang sudah mereka miliki. Dalam *Discovery Learning*, siswa didorong untuk aktif belajar melalui konsep dan prinsip, sementara guru



memotivasi mereka untuk mengalami dan menghubungkan pengalaman tersebut sehingga mereka dapat menemukan prinsip-prinsip secara mandiri.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Brigenta, Denanda, Jeffry Handhika, dan Farida Huriawati dalam "Pengembangan modul berbasis discovery learning untuk meningkatkan pemahaman konsep" (Prosiding SNPF, 2017), diperoleh hasil sebagai berikut: 1) Langkah-langkah pembuatan Modul Berbasis Discovery Learning meliputi analisis ujung depan, analisis siswa, analisis materi, pembuatan instrumen, penentuan format, perancangan, validasi ahli, uji kelas kecil, dan uji coba kelas terbatas; 2) Kualitas Modul Berbasis Discovery Learning dinilai sangat baik dengan ahli materi memberikan presentase 91,56% (sangat layak) dan ahli media memberikan presentase 88,88% (sangat layak), sementara uji kelas kecil memperoleh 87,33% (sangat baik) dan uji coba terbatas memperoleh 85,53% (sangat baik); 3) Pemahaman konsep siswa menunjukkan peningkatan sedang pada uji kelas kecil dengan rata-rata N-Gain dan peningkatan sedang pada uji coba terbatas juga dengan rata-rata N-Gain.

Peneliti berpendapat bahwa model pembelajaran Discovery Learning sangat sesuai untuk diintegrasikan ke dalam bahan ajar berbentuk modul yang digunakan oleh siswa. Dengan modul tersebut, pemahaman siswa terhadap materi diharapkan dapat meningkat. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis *Discovery Learning* Pada Kompetensi Dasar Memahami Spesifikasi Dan Karakteristik Kayu."

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, masalah-masalah berikut dapat diidentifikasi:

- 1.2.1 Modul berbasis model pembelajaran belum diterapkan.
- 1.2.2 Peserta didik kurang aktif karena materi yang disampaikan hanya mencakup materi-materi umum dan kurang dipahami.
- 1.2.3 Pembelajaran masih berpusat pada guru.
- 1.2.4 Pemahaman peserta didik terhadap proses belajar mengajar belum menyeluruh.

- 1.2.5 Hasil belajar siswa masih belum memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM).

### 1.3 Batasan Masalah

Karena keterbatasan, waktu, tenaga, teori-teori dan supaya penelitian lebih terarah dan lebih mendalam, maka peneliti membatasi masalah sebagai berikut: Pengembangan modul pembelajaran berbasis *Discovery Learning* di kelas X SMK Negeri 1 Lotu pada kompetensi dasar memahami spesifikasi dan karakteristik kayu.

### 1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah adalah pertanyaan yang lengkap dan rinci mengenai permasalahan yang akan diteliti. Agar penelitian lebih terarah, peneliti merumuskan masalah sebagai berikut:

- 1.4.1 Bagaimana kelayakan modul berbasis *Discovery Learning* pada kompetensi dasar memahami spesifikasi dan karakteristik kayu dalam proses pembelajaran?
- 1.4.2 Bagaimana kepraktisan modul berbasis *Discovery Learning* pada kompetensi dasar memahami spesifikasi dan karakteristik kayu dalam proses pembelajaran?
- 1.4.3 Bagaimana keefektifan modul berbasis *Discovery Learning* pada kompetensi dasar memahami spesifikasi dan karakteristik kayu dalam proses pembelajaran?

### 1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini berdasarkan rumusan masalah di atas adalah untuk:

- 1.5.1 Mengetahui kelayakan modul pembelajaran berbasis *Discovery Learning* pada kompetensi dasar memahami spesifikasi dan karakteristik kayu dalam proses pembelajaran.
- 1.5.2 Mengetahui kepraktisan modul pembelajaran berbasis *Discovery Learning* pada kompetensi dasar memahami spesifikasi dan karakteristik kayu dalam proses pembelajaran.

- 1.5.3 Mengetahui keefektifan modul berbasis *Discovery Learning* pada kompetensi dasar memahami spesifikasi dan karakteristik kayu dalam proses pembelajaran.

## 1.6 Spesifikasi Produk

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah bahan pembelajaran cetak berupa modul pembelajaran berbasis *Discovery Learning*. Spesifikasi produk yang diharapkan adalah sebagai berikut:

- 1.6.1 Modul ini dibuat sesuai dengan kurikulum 2013 pada kompetensi dasar memahami spesifikasi dan karakteristik kayu.
- 1.6.2 Modul ini menggunakan bahasa yang komunikatif dan disusun secara sistematis.
- 1.6.3 Materi disampaikan dengan menggunakan model *Discovery Learning*.
- 1.6.4 Gambar-gambar dalam modul ini jelas dan berwarna sehingga menarik perhatian peserta didik untuk melihat dan memahami materi.
- 1.6.5 Modul dilengkapi dengan cover, kata pengantar, daftar isi, kompetensi dasar, indikator pembelajaran, tujuan pembelajaran, dan materi yang dikembangkan sebaik mungkin.
- 1.6.6 Ukuran modul: kertas B5, ukuran tulisan 42 (judul besar) dan 15 (isi), huruf Absolutely Sharp, tulisan miring (*italic*), dan tulisan tebal (**bold**).

## TINJAUAN PUSTAKA

**2.1. Kajian Teori****2.1.1 Hakekat Belajar Dan Pembelajaran**

Belajar adalah perubahan dalam diri (jiwa) peserta didik yang dihasilkan dari pengalaman sebelumnya sehingga menghasilkan perubahan baru. Belajar merupakan perubahan dalam kepribadian yang diwujudkan melalui pola respons baru, seperti keterampilan, sikap, kebiasaan, pengetahuan, dan kecakapan (Mahmud, 2010). Menurut Kokom, belajar adalah proses perubahan tingkah laku dalam hal pengetahuan, sikap, dan keterampilan yang diperoleh dalam jangka waktu yang lama, dengan syarat perubahan tersebut tidak disebabkan oleh kematangan atau perubahan sementara karena suatu faktor tertentu (Komalasari, 2010).

Dari berbagai perspektif pengertian belajar yang telah dijelaskan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa belajar adalah aktivitas sadar yang dilakukan oleh individu melalui latihan dan pengalaman, yang menghasilkan perubahan dalam tingkah laku yang meliputi aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik.

Pembelajaran adalah sistem atau proses untuk membelajarkan subjek didik atau pembelajar, yang direncanakan, didesain, dilaksanakan, dan dievaluasi secara sistematis agar subjek didik atau pembelajar dapat mencapai tujuan-tujuan pembelajaran secara efektif dan efisien (Komalasari, 2010). Dalam kegiatan pembelajaran, tidak dapat dipisahkan antara konsep belajar dan mengajar. Belajar mengacu pada aktivitas yang dilakukan siswa, sedangkan mengajar mengacu pada aktivitas yang dilakukan oleh guru (Mufarrokah, 2009). Pembelajaran dapat dipandang dari dua sudut pandang: pertama, sebagai suatu sistem yang terdiri dari komponen-komponen seperti tujuan pembelajaran, media pembelajaran, pengorganisasian kelas, evaluasi pembelajaran, serta tindak lanjut pembelajaran (remedial dan pengayaan). Kedua, sebagai suatu proses yang melibatkan kegiatan guru mulai dari perencanaan, pelaksanaan kegiatan, evaluasi, hingga program

tindak lanjut dalam situasi edukatif untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan (Subroto, 1997).

## 2.1.2 Modul

### a. Pengertian Modul

Modul adalah materi pembelajaran yang tersusun secara sistematis dengan bahasa yang sesuai untuk dipahami oleh siswa sesuai dengan usia dan tingkat pengetahuan mereka, sehingga mereka dapat belajar secara mandiri dengan sedikit bimbingan dari pendidik (Andi Prastowo, 2012). Penggunaan modul dalam pembelajaran bertujuan untuk memberikan siswa kesempatan belajar secara mandiri dengan bimbingan minimal dari guru, yang bertindak sebagai fasilitator dalam proses pembelajaran.

Sukiman (2011) juga berpendapat bahwa modul adalah bagian integral dari proses pembelajaran yang terencana, dirancang untuk membantu siswa secara individu mencapai tujuan belajarnya. Siswa dengan kemampuan belajar yang cepat dapat lebih cepat menguasai materi, sedangkan siswa dengan kecepatan belajar yang lambat dapat memperdalam pemahaman mereka dengan mengulangi bagian-bagian yang belum dipahami sampai benar-benar paham.

Rudi Susilana dan Cepi Riyana (2008) mendefinisikan modul sebagai suatu paket program yang disusun dan didesain secara khusus untuk mendukung proses belajar siswa. Pendekatan pembelajaran melalui modul menitikberatkan pada pengalaman belajar siswa.

Berdasarkan pandangan-pandangan tersebut, terdapat aspek-aspek penting dalam mendefinisikan modul, yaitu sebagai bahan belajar mandiri, alat untuk membantu siswa mencapai tujuan belajarnya, serta sebagai paket program yang dirancang untuk keperluan belajar siswa. Dengan demikian, modul dapat disimpulkan sebagai suatu paket program yang dirancang khusus untuk mendukung pembelajaran mandiri siswa dalam mencapai tujuan belajar mereka, memungkinkan mereka untuk belajar sesuai dengan kecepatan individu masing-masing.

1) **Karakteristik Modul**

Modul yang dikembangkan harus memiliki karakteristik yang esensial untuk memastikan kemampuannya dalam meningkatkan motivasi penggunaannya. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (2008) menyatakan bahwa modul yang efektif harus memperhatikan lima karakteristik utama, yaitu *self instruction, self contained, stand alone, adaptif, dan userfriendly*.

a) *Self Instructional*; adalah kemampuan modul untuk memungkinkan seseorang atau peserta belajar untuk belajar secara mandiri tanpa bergantung pada pihak lain. Untuk memenuhi karakteristik *self instructional*, modul harus:

- (1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas dan terdefinisi dengan baik;
- (2) Mengorganisir materi pembelajaran menjadi unit-unit kecil atau spesifik untuk mempermudah pemahaman yang komprehensif;
- (3) Menyediakan contoh dan ilustrasi yang mendukung penjelasan materi pembelajaran;
- (4) Menyertakan soal latihan, tugas, atau aktivitas lainnya yang memungkinkan pengguna memberikan respons dan mengukur tingkat pemahaman mereka;
- (5) Kontekstual, dengan materi-materi yang relevan dengan situasi atau konteks tugas serta lingkungan pengguna;
- (6) Menggunakan bahasa yang jelas, sederhana, dan mudah dipahami;
- (7) Menyertakan rangkuman dari materi pembelajaran;
- (8) Menyediakan instrumen penilaian atau penilaian mandiri, yang memungkinkan pengguna untuk melakukan evaluasi diri;
- (9) Memiliki instrumen yang memungkinkan pengguna untuk mengukur atau mengevaluasi tingkat pemahaman materi;
- (10) Memberikan umpan balik atas penilaian, sehingga pengguna mengetahui tingkat pemahaman mereka;
- (11) Menyediakan informasi tentang referensi atau sumber tambahan yang mendukung materi pembelajaran tersebut.

b) *Self Contained*; yaitu seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi atau sub kompetensi disajikan dalam satu modul secara lengkap. Konsep ini bertujuan memberikan kesempatan kepada pembelajar untuk mempelajari materi secara menyeluruh, karena materi tersebut dikemas dalam satu kesatuan yang utuh. Jika materi dari satu

unit kompetensi perlu dibagi atau dipisahkan, hal itu harus dilakukan dengan hati-hati dan mempertimbangkan kedalaman kompetensi yang harus dikuasai.

- c) *Stand Alone* (berdiri sendiri); modul yang dikembangkan dirancang agar dapat digunakan secara mandiri tanpa ketergantungan pada media pembelajaran lain. Dengan menggunakan modul ini, pembelajar tidak perlu bergantung pada media lain untuk mempelajari atau menyelesaikan tugas yang ada dalam modul. Jika suatu media pembelajaran masih memerlukan bantuan media lain selain modul tersebut, maka media tersebut tidak dapat dianggap sebagai media yang berdiri sendiri.
- d) *Adaptive*; modul harus memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Modul dikatakan adaptif jika dapat menyesuaikan diri dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi serta digunakan secara fleksibel. Dengan memperhatikan percepatan perkembangan ilmu dan teknologi, pengembangan modul multimedia harus selalu "up to date". Modul yang adaptif adalah modul yang materi pembelajarannya tetap relevan dan dapat digunakan dalam jangka waktu tertentu.
- e) *User Friendly*; modul harus mudah digunakan dan ramah bagi pemakainya. Setiap instruksi dan informasi yang ditampilkan harus membantu dan bersahabat dengan pengguna, termasuk memudahkan pengguna dalam merespons dan mengakses sesuai kebutuhan. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, serta menggunakan istilah yang umum adalah salah satu aspek dari user friendly.

## 2) Tujuan Penulisan Modul

Tujuan penulisan modul adalah:

- a) Memperjelas dan mempermudah penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat lisan.



- b) Mengatasi keterbatasan waktu, ruang, dan daya indera yang dialami oleh mahasiswa atau peserta didik.
- c) Meningkatkan motivasi dan semangat belajar bagi mahasiswa atau peserta didik.
- d) Mengembangkan kemampuan peserta didik dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lainnya.
- e) Memungkinkan mahasiswa atau peserta didik belajar mandiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya.
- f) Memungkinkan mahasiswa atau peserta didik untuk mengukur atau mengevaluasi sendiri hasil belajarnya.

### 3) Prinsip Pengembangan Modul

Prinsip Pengembangan Modul Dua prinsip utama pengembangan modul yang perlu diperhatikan adalah:

- a) Modul harus dikembangkan berdasarkan hasil analisis kebutuhan dan kondisi. Analisis kebutuhan dilakukan untuk memperoleh informasi terkait materi belajar yang akan disusun menjadi modul, jumlah kegiatan belajar dalam satu modul, siapa penggunanya, sumber daya yang diperlukan dan yang sudah tersedia untuk mendukung penggunaan modul, serta hal-hal lain yang dianggap penting.
- b) Struktur dan komponen modul harus mampu memenuhi beragam kebutuhan dan kondisi yang ada.

Proses penyusunan modul terdiri dari tiga tahapan pokok, yaitu:

- (1) Menetapkan strategi pembelajaran dan media pembelajaran yang sesuai.
- (2) Memproduksi atau mewujudkan fisik modul.
- (3) Mengembangkan perangkat penilaian.

Hal ini diperlukan agar semua aspek kompetensi (pengetahuan, keterampilan, dan sikap terkait) dapat dinilai berdasarkan kriteria tertentu yang telah ditetapkan.

## 2.1.3 <sup>23</sup> Bahan Ajar

### a. Pengertian Bahan Ajar

Bahan ajar adalah kumpulan materi pelajaran yang mengacu pada kurikulum yang digunakan untuk mencapai standar kompetensi dan kompetensi dasar yang telah ditetapkan (Nurdyansyah & Luly Riananda, 2016).

15

Bahan ajar berbentuk modul setidaknya terdiri atas tujuh komponen, yaitu:

- 1) Tujuan pembelajaran
- 2) Lembar evaluasi
- 3) Kedudukan dan fungsi modul dalam keseluruhan program yang lebih luas
- 4) Lembar kegiatan siswa, yang berisi substansi kompetensi yang akan dipelajari atau diajarkan
- 5) Lembar kerja siswa
- 6) Kunci lembar kerja
- 7) Pedoman bagi guru

Bahan ajar dalam bentuk modul terbagi menjadi dua jenis: modul inti dan modul pengayaan. Modul inti mencakup substansi pembelajaran kompetensi minimal yang harus dikuasai oleh siswa, sedangkan modul pengayaan berisi materi yang memperluas dan memperdalam kompetensi yang ada pada modul inti.

#### b. Bentuk-Bentuk Bahan Ajar

Jika materi cetak disusun dengan baik, itu akan memberikan beberapa keuntungan seperti yang disebutkan oleh Steffen Peter Ballstaedt pada tahun 1994. Menurut Nurdyansyah & Luly Riananda (2016), bahan bacaan umumnya dilengkapi dengan daftar isi, sehingga memudahkan guru dalam menunjukkan kepada siswa bagian mana yang sedang dipelajari.

- 1) Biaya untuk pengadaannya relatif sedikit
- 2) Bahan tertulis cepat digunakan dan dapat dipindah-pindah secara mudah
- 3) Susunannya menawarkan kemudahan secara luas dan kreativitas bagi individu.
- 4) Bahan tertulis relatif ringan dan dapat dibaca di mana saja
- 5) Bahan ajar yang baik akan dapat memotivasi pembaca untuk melakukan aktivitas, seperti menandai, mencatat, membuat sketsa
- 6) Bahan tertulis dapat dinikmati sebagai sebuah dokumen yang bernilai besar
- 7) Pembaca dapat mengatur tempo secara mandiri.

c. **Kriteria Bahan Ajar yang Baik**

Bahan pembelajaran yang diberikan kepada siswa harus memiliki kualitas yang baik. Kualitas bahan ajar yang baik dapat berdampak pada kualitas siswa karena siswa terlibat dengan materi pembelajaran yang berkualitas (Nurdyansyah & Luly Riananda, 2016).

Menurut Furqon Bahan ajar yang baik harus memenuhi beberapa kriteria sebagai berikut:

- 1) Subjek yang dibahas harus mencakup elemen-elemen kompetensi atau subkompetensi yang relevan dengan profil kemampuan lulusan.
- 2) Materi yang dibahas harus akurat, komprehensif, dan mutakhir, mencakup konsep, fakta, prosedur, istilah, dan notasi, serta disusun berdasarkan hierarki atau tahapan penguasaan kompetensi.
- 3) Tingkat kesulitan bahasa dan substansi harus sesuai dengan kemampuan belajar yang diharapkan.
- 4) Sistematika penyusunan bahan ajar harus jelas, terstruktur dengan baik, lengkap, dan mudah dipahami.

d. **Fungsi Bahan Ajar**

Bahan ajar berfungsi sebagai motivasi dalam proses pembelajaran yang dilakukan oleh guru dengan menggunakan materi pembelajaran yang relevan agar siswa dapat menyelesaikan tugas belajar mereka secara efektif (Nurdyansyah & Luly Riananda, 2016).

Bahan ajar berfungsi sebagai berikut:

- 1) Panduan bagi guru yang mengarahkan semua aktivitas dalam proses pembelajaran, juga merupakan kompetensi yang seharusnya diajarkan kepada siswa.
- 2) Panduan bagi siswa yang mengarahkan semua aktivitas dalam proses pembelajaran, juga merupakan kompetensi yang seharusnya dipelajari atau dikuasai.
- 3) Instrumen untuk mengevaluasi pencapaian atau penguasaan hasil pembelajaran.
- 4) Mendukung guru dalam kegiatan belajar mengajar.

- 5) Membantu siswa dalam proses pembelajaran.
- 6) Sebagai sarana pembelajaran untuk mencapai tujuan pelajaran.
- 7) Untuk menciptakan lingkungan belajar yang kondusif.

e. Manfaat Bahan Ajar

Penggunaan bahan ajar memberikan manfaat baik kepada peserta didik maupun kepada guru. (Kosasih, 2020) berpendapat manfaat bahan ajar sebagai yaitu:

- 1) Bahan ajar menyediakan pengalaman nyata dan langsung bagi peserta didik dalam proses pembelajaran mereka.
- 2) Bahan ajar menyediakan representasi dari hal-hal yang tidak dapat diamati secara langsung. Bahan ajar dapat menampilkan gambar, grafik, diagram, dan model lainnya sebagai pengganti dari objek-objek yang sebenarnya.
- 3) Bahan ajar memperluas pemahaman di kelas dengan menyajikan pengetahuan konkret dan kegiatan terkait, terutama dalam keterampilan berbahasa dan sastra. Bahan ajar bahasa Indonesia juga memungkinkan penggunaan kutipan dari berbagai sumber seperti surat kabar, majalah, internet, dan sumber lainnya untuk memperkaya pemahaman peserta didik tentang topik di luar bahasa, sesuai dengan tema yang dibahas dalam buku tersebut.
- 4) Bahan ajar membantu mengatasi tantangan-tantangan dalam pendidikan dan pengajaran, terutama dalam bidang kebahasaan, sastra, dan literasi. Bahan ajar juga dapat mendorong kreativitas serta kemampuan berpikir kritis, membantu menyelesaikan masalah dalam proses belajar, dan mengembangkan keterampilan baru bagi peserta didik.
- 5) Manfaat bagi Peserta Didik antara lain sebagai berikut:
  - a) Pembelajaran menjadi lebih menarik.
  - b) Peluang untuk belajar mandiri dan mengurangi ketergantungan pada kehadiran guru.

- c) Memperoleh kemudahan dalam memahami setiap kompetensi yang perlu dikuasai.

Aisyah (2020) menyatakan beberapa keuntungan bahan ajar bagi guru dan peserta didik yang memiliki dampak signifikan terhadap keberhasilan pembelajaran, sebagai berikut:

- 1) Manfaat bagi guru yakni:
  - a) Memperoleh bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan kurikulum dan sesuai dengan kebutuhan belajar siswa.
  - b) Tidak tergantung buku teks yang terkadang sulit didapat.
  - c) Memperkaya wawasan karena dikembangkan dengan menggunakan berbagai referensi.
  - d) Menambah khasanah pengetahuan dan pengalaman guru dalam menyusun bahan ajar.
  - e) Membangun komunikasi pembelajaran yang efektif antara guru dan peserta didik, karena peserta didik akan merasa lebih percaya kepada gurunya maupun kepada dirinya.
- 2) Manfaat bagi siswa bahan ajar yaitu:
  - a) Kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik.
  - b) Kesempatan untuk belajar secara mandiri dan mengurangi ketergantungan terhadap kehadiran guru.
  - c) Mendapatkan kemudahan dalam mempelajari setiap kompetensi yang harus dikuasai.

Berdasarkan pendapat di atas maka bisa disimpulkan bahwa manfaat bahan ajar adalah sebagai berikut:

- a) Bahan ajar memberikan pengalaman yang langsung dan nyata dalam proses pembelajaran kepada peserta didik.
- b) Bahan ajar menjadikan kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik dengan bahan ajar memuat gambar, bagan, grafik, dan model-model lainnya.
- c) Bahan ajar memudahkan dalam kegiatan pembelajaran karena bahan ajar membantu cakrawala berpikir di dalam kelas karena bahan ajar memuat konkret pengetahuan dan kegiatan.
- d) Bahan ajar membuat peserta didik menjadi mandiri tidak bergantung pada buku teks dan mengurangi ketergantungan terhadap kehadiran guru dalam

kelas.

54  
f. Jenis Bahan Ajar

Bahan ajar menurut bentuknya dibedakan menjadi empat macam, yaitu bahan ajar cetak, bahan ajar dengar, bahan ajar pandang dengar, dan bahan ajar interaktif.

- 1) Bahan ajar cetak adalah materi pendidikan yang berbentuk kertas yang digunakan dalam proses pembelajaran atau untuk menyampaikan informasi. Contohnya meliputi buku, modul, handout, lembar kerja siswa, brosur, foto, atau gambar, dan lain-lain.
- 2) Bahan ajar pendengaran atau program audio adalah metode pembelajaran yang menggunakan sinyal radio langsung yang dapat diputar atau didengarkan oleh individu atau kelompok. Contohnya termasuk kaset, radio, dan CD audio.
- 3) Bahan ajar pandang dengar atau audiovisual adalah gabungan antara sinyal audio dengan gambar bergerak yang disajikan secara berurutan. Contoh-contohnya mencakup film dan CD video.

- 23 4) Bahan ajar interaktif adalah gabungan dari dua atau lebih media (audio, teks, grafik, gambar, animasi, dan video) yang bisa dimanipulasi oleh pengguna atau diberi instruksi untuk mengontrol suatu presentasi atau perilaku alami. Contohnya adalah compact disk interaktif.

4  
Bahan ajar berdasarkan sifatnya dapat dibagi empat macam, yaitu

- 1) Bahan ajar berbasis cetak mencakup berbagai jenis seperti buku, pamflet, panduan belajar siswa, tutorial, lembar kerja siswa, peta, diagram, foto dari majalah, koran, dan lain-lain.
- 47 2) Bahan ajar berbasis teknologi mencakup berbagai jenis seperti kaset audio, siaran radio, slide, filmstrip, kaset video, siaran televisi, video interaktif, tutorial berbasis komputer, dan multimedia.
- 3) Bahan ajar yang digunakan untuk praktik atau proyek meliputi berbagai jenis seperti kit sains, lembar observasi, lembar wawancara, dan sejenisnya.

- 4) Bahan ajar yang digunakan untuk interaksi manusia, terutama dalam konteks pendidikan jarak jauh, meliputi berbagai jenis seperti telepon, ponsel, video konferensi, dan sejenisnya.

#### 2.1.4. Model Pembelajaran *Discovery Learning*

##### a. Model Pembelajaran *Discovery Learning*

Model pembelajaran adalah struktur atau pola pembelajaran yang digambarkan dari awal hingga akhir, yang disampaikan secara khas oleh guru (Dr. Hi Helmiati, M.Ag, 2012). Secara terminologi, istilah "Discovery" berasal dari bahasa Inggris yang berarti penemuan. Discovery (penemuan) adalah proses mental di mana siswa mengasimilasi konsep atau prinsip tertentu. Proses mental ini melibatkan pengamatan, penjelasan, pengelompokan, dan pembuatan kesimpulan.

Model pembelajaran Discovery pertama kali diperkenalkan oleh Jerome Bruner, yang menyatakan bahwa pembelajaran penemuan (*Discovery Learning*) sesuai dengan sifat manusia yang mencari pengetahuan secara aktif. Menurutnya, siswa belajar secara optimal melalui proses penemuan, di mana mereka aktif mencari solusi dan pengetahuan yang terkait, sehingga pengetahuan yang diperoleh akan lebih mudah diingat dan konsep-konsepnya dapat lebih mudah diterapkan.

Menurut Hosnan (2014), *Discovery Learning* adalah model pembelajaran yang mendorong siswa untuk belajar secara aktif dengan melakukan penemuan dan penyelidikan sendiri. Dengan cara ini, hasil pembelajaran yang dicapai diharapkan dapat diingat dan bertahan lama dalam ingatan. Melalui pembelajaran penemuan, siswa juga dapat mengembangkan kemampuan berpikir analitis dan mencoba untuk memecahkan masalah sendiri.

Menurut Sani (2014), *discovery* adalah proses menemukan konsep melalui pengumpulan data atau informasi melalui pengamatan atau percobaan.

Menurut Shilfia Alfity, M.Pd. (2020), model *discovery learning* mendorong peserta didik untuk aktif dalam pencarian pengetahuan, yang



menghasilkan pembelajaran yang paling efektif. Dalam pendekatan ini, siswa menjadi penemu utama konsep-konsepnya sendiri, tidak hanya pasif dan menunggu instruksi dari guru. Discovery learning menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran, di mana mereka harus aktif dalam mencari dan memahami ilmu serta pengetahuannya sendiri. Hal ini memungkinkan peserta didik terlibat langsung dalam proses pembelajaran.

Dari beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran Discovery Learning melibatkan prosedur mengajar yang menekankan pada studi atau penelitian individual, manipulasi objek-objek, serta eksperimen yang dilakukan oleh peserta didik sebelum mereka membuat kesimpulan. Model ini juga mencakup proses mental siswa dalam menemukan pengetahuan baru.

#### b. Karakteristik *Discovery Learning*

Menurut Hosnan dalam Fitriyana (2020), karakteristik *discovery learning* antara lain:

- 1) Menjelajahi dan menyelesaikan masalah untuk menciptakan, mengintegrasikan, dan menggeneralisasi pengetahuan.
- 2) Pembelajaran yang berorientasi pada siswa
- 3) Kegiatan untuk mengintegrasikan pengetahuan baru dengan pengetahuan yang sudah ada.

#### c. Langkah-Langkah *Discovery Learning*

Menurut (Siti Khasinah, 2021) langkah-langkah *discovery learning* yaitu:

- 1) Pada tahap ini, peserta didik diberikan stimulus yang berupa masalah yang belum terpecahkan untuk mendorong mereka melakukan penyelidikan dan menyelesaikan masalah tersebut. Guru membantu dengan memberikan pertanyaan, petunjuk untuk membaca buku atau teks, serta aktivitas pembelajaran yang mendukung proses discovery sebagai langkah awal untuk mengidentifikasi masalah.
- 2) Pada tahap ini, peserta didik diberi kesempatan untuk mengidentifikasi berbagai masalah yang terkait dengan materi

pelajaran, kemudian salah satu masalah dipilih dan dirumuskan menjadi hipotesis atau jawaban sementara terhadap masalah yang ada.

- 3) Pada tahap ini, peserta didik diberi kesempatan untuk mengidentifikasi berbagai masalah yang terkait dengan materi pelajaran, kemudian salah satu masalah dipilih dan dirumuskan menjadi hipotesis atau jawaban sementara terhadap masalah yang ada.
- 4) Pada tahap ini, peserta didik melakukan aktivitas pengolahan data atau informasi yang mereka peroleh dari tahap sebelumnya, kemudian data tersebut dianalisis dan diinterpretasikan. Semua informasi dari bacaan, wawancara, dan observasi diproses, diklasifikasi, ditabulasikan, dan jika diperlukan, dihitung dengan metode tertentu serta ditafsirkan dengan tingkat kepercayaan yang sesuai.
- 5) Pada tahap ini, peserta didik melakukan verifikasi secara teliti untuk menguji hipotesis yang telah dibuat dengan temuan alternatif, yang terkait dengan hasil pengolahan data. Tujuan dari tahap ini adalah memastikan proses pembelajaran berjalan efektif dan mendorong peserta didik untuk aktif dan kreatif dalam menyelesaikan masalah.
- 6) Pada tahap ini, peserta didik melakukan proses menarik kesimpulan yang dapat diterapkan sebagai prinsip umum untuk semua situasi atau masalah serupa, dengan mempertimbangkan hasil verifikasi. Berdasarkan hasil verifikasi, prinsip-prinsip yang mendasari generalisasi dirumuskan.

d. Kelebihan Dan Kekurangan Model Pembelajaran *Discovery Learning*  
 Modul pembelajar *discovery learning* memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. Menurut ( Siti Khasinah,2021) sebagai berikut:

- 1) Kelebihan Modul pembelajaran *discovery learning* yaitu:
  - a) Peserta didik terlibat dalam proses pembelajaran secara aktif dan topik pembelajaran biasanya meningkatkan motivasi intrinsik.

- b) Aktivitas belajar dalam pembelajaran *Discovery* biasanya lebih bermakna daripada latihan kelas dan mempelajari buku teks saja
  - c) Peserta didik memperoleh keterampilan investigatif dan reflektif yang dapat digeneralisasikan dan diterapkan dalam konteks lain.
  - d) Peserta didik mempelajari keterampilan dan strategi baru.
  - e) Pendekatan dari metode ini dibangun di atas pengetahuan dan pengalaman awal peserta didik.
  - f) Metode ini mendorong kemandirian peserta didik dalam belajar.
  - g) Metode ini diyakini mampu membuat peserta didik lebih mungkin untuk mengingat konsep, data atau informasi jika mereka temukan sendiri.
  - h) Mendorong siswa untuk berpikir intuitif dan merumuskan hipotesisnya sendiri.
  - i) Memberi kepuasan yang bersidat intrinsic.
  - j) Situasi proses belajar menjadi lebih terangsang.
  - k) Dapat mengembangkan bakat atau kecakapan individu.
  - l) Memberi kebebasan siswa untuk belajar sendiri.
  - m) Siswa dapat menghindari cara-cara belajar tradisional.
  - n) Dapat memberikan waktu pada siswa secukupnya hingga mereka dapat mengasimilasi dan mengakomodasi informasi.
- 2) Kekurangan Modul Pembelajaran *Discovery Learning*
- a) Menimbulkan asumsi bahwa ada kesiapan untuk belajar
  - b) Bagi peserta didik yang kurang pandai, akan mengalami kesulitan abstrak atau berfikir atau mengungkapkan hubungan antara konsep-konsep, yang tertulis atau lisan, sehingga pada gilirannya akan menimbulkan frustrasi.

Untuk mengatasi kelemahan dari model *Discovery Learning*, solusinya adalah menerapkannya dengan baik. Hal ini dapat dicapai dengan memberikan motivasi kepada peserta didik untuk aktif dalam proses pembelajaran. Selain itu, penggunaan media pembelajaran juga dapat membantu untuk mengatasi kelemahan yang ada dalam model ini.

## 2.2 Materi Penelitian

### 2.2.1 Pengetahuan Dasar Kayu

Kayu merupakan elemen krusial yang secara signifikan memengaruhi kualitas produk akhir seperti meubel dan berbagai kerajinan kayu lainnya. Oleh karena itu, kualitas kayu ditentukan oleh kategori sifat fisik, sifat mekanik, kelas, umur, dan komposisi kimia yang ada dalam kayu (Nila dan Sri, 2013; Mpapa, 2014). Selain itu, kayu juga memiliki variasi yang cukup tinggi di dalam satu pohon. Sifat kayu di bagian pangkal, tengah, dan ujung pohon dapat berbeda-beda, sehingga perlu dilakukan pengujian terhadap sifat fisik kayu di masing-masing bagian tersebut.

### 2.2.2 Sifat dan Karakteristik Kayu

Kayu merupakan Sumber Daya Alam (SDA) yang dapat diperbaharui, berasal dari pepohonan yang tumbuh secara alami, dan dapat dipastikan bahwa persediaannya tidak akan habis jika manusia menjaga kelestariannya. Kayu memiliki sifat dan karakteristik yang berbeda dengan bahan konstruksi lain seperti baja dan beton. Salah satu karakteristik kayu adalah nilai estetikanya yang tinggi dibandingkan dengan bahan lainnya. Sifat kayu tercermin dari karakteristik pohon yang dijadikan sebagai bahan konstruksi.

Robert Siagian (2014) menyatakan bahwa:

Bahan kayu bersifat anisotropik yaitu memperlihatkan sifat-sifat yang berlainan jika diuji menurut tiga arah utamanya (longitudinal, tangensial, dan radial), dan Kayu merupakan satu bahan yang bersifat higroskopik yaitu dapat kehilangan atau bertambah kelembabannya akibat perubahan kelembaman dan suhu udara di sekitarnya.

Karakteristik kayu dapat dilihat dari bagian-bagian penyusun kayu tersebut. Suryaningrum (2001) menguraikan bagian-bagian dari kayu:

#### 1) Kulit luar (*Outer Bark*)

Kulit luar adalah lapisan terluar kayu yang berperan melindungi pohon dari cuaca ekstrem, serangan penyakit, dan mengurangi penguapan dari lapisan cambium. Kulit luar, atau biasa disebut outer bark, memiliki sifat dapat

mengelupas ketika mati dan dapat diganti dengan kulit dalam jika mengalami kerusakan.

2) Kulit dalam (*Inner bark*)

138

Kulit dalam memiliki fungsi untuk mengalirkan bahan makanan dari daun ke bagian lain dari pohon. Letaknya di antara kulit luar dan lapisan cambium, kulit dalam memiliki tekstur yang lembut dan berair.

3) Kambium (*Vascular Cambium*)

Cambium adalah lapisan tipis dan transparan yang terletak di bagian dalam kulit dalam, berperan dalam pembentukan kulit luar (ke arah luar) dan pembentukan kayu baru (ke arah dalam).

4) Kayu gubal (*Sapwood*)

Kayu gubal adalah lapisan yang terletak di antara kayu teras dan cambium, berperan dalam transportasi bahan makanan dari tanah ke daun. Kayu gubal memiliki ciri-ciri berwarna putih keabu-abuan, melingkupi kayu teras, memiliki lapisan yang lebih tebal dan mengandung zat tepung, serta rentan diserang oleh serangga pemakan kayu.

5) Kayu teras (*Heartwood*)

Kayu teras berada di antara kayu gubal dan inti kayu yang berfungsi sebagai struktur penopang pohon. Kayu teras ini sangat cocok digunakan sebagai bahan konstruksi karena memiliki karakteristik berwarna gelap dan tahan terhadap pembersukan.

55

6) Jari-jari kayu (*Ray*)

Jari-jari kayu adalah jaringan yang tumbuh secara melintang dari inti kayu ke luar dengan ukuran yang bervariasi pada setiap pohon.

7) Hati (*Pith*)

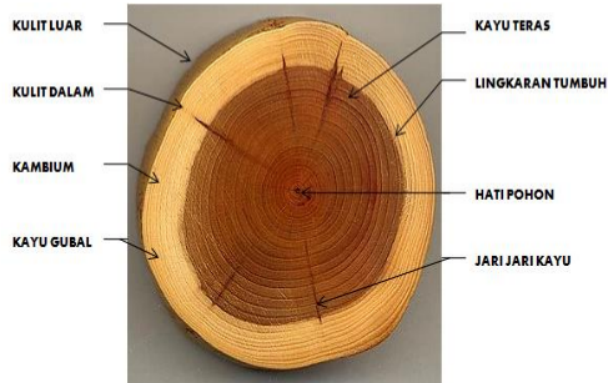
Hati adalah bagian tengah kayu yang memiliki tekstur lunak dan terbentuk dari kayu awal (early wood). Kayu awal merupakan kayu yang pertama kali dibentuk oleh cambium dan memiliki sifat yang rapuh.

24

8) Lingkar Tahun (*Growth Ring*)

Lingkar tahun atau cincin tahunan adalah cincin-cincin yang terlihat pada penampang melintang batang pohon yang menunjukkan usia pohon. Pembentukan cincin tahunan dipengaruhi oleh iklim, dan cincin ini lebih jelas terbentuk di

daerah yang memiliki perubahan iklim yang signifikan dibandingkan dengan pohon yang tumbuh di daerah tropis.



Gambar 1: Bagian-Bagian Kayu

<sup>1</sup> Kayu juga memiliki kelebihan dan kekurangan bila dibandingkan dengan bahan konstruksi lainnya.

Menurut Robert Siagian (2014), kayu memiliki kelebihan antara lain : <sup>26</sup>

- 1) Kayu memiliki Berat Jenis (BJ) ringan, sehingga berat sendiri struktur menjadi ringan.
- 2) Kayu mudah didapat.
- 3) Kayu mudah dikerjakan, menggunakan alat sederhana.
- 4) Kayu memiliki nilai estetika yang tinggi.
- 5) Kayu dapat dibudidayakan, sebagai bahan dari alam.
- 6) Kayu dikenal lebih aman terhadap bahaya gempa.

Sedangkan kekurangannya antara lain :

- 1) Sifatnya kurang homogen.
- 2) Mudah dipengaruhi oleh iklim/cuaca.
- 3) Lendutan dapat terjadi pada keadaan kelembaban tinggi.
- 4) Mudah terserang serangga, jamur dan cacing laut.
- 5) Adanya cacat-cacat bawaan dan cacat alam, seperti: mata kayu dan pecah-pecah.
- 6) Mudah terbakar.

### <sup>55</sup> 2.2.3 Sifat Fisik Kayu

Sifat fisik kayu adalah karakteristik yang dapat dikenali dengan jelas melalui panca indera seperti penglihatan, penciuman, dan perabaan, tanpa perlu menggunakan alat bantu (Daryanto 2010:11). Beberapa sifat fisik kayu meliputi:

1) Berat dan Berat Jenis

Berat kayu ditentukan oleh jumlah zat kayu, rongga sel, kadar air, dan zat ekstraktif yang terkandung di dalamnya. Berat suatu jenis kayu sebanding dengan berat jenis (BJ) nya. Kayu memiliki variasi berat jenis, mulai dari BJ minimum 0,2 (kayu balsa) hingga BJ 1,28 (kayu nani). Secara umum, semakin tinggi BJ kayu, semakin berat dan kuat kayu tersebut.

2) Keawetan

Keawetan kayu mengacu pada kemampuannya untuk menahan serangan dari berbagai unsur perusak eksternal seperti jamur, rayap, dan bubuk. Ketahanan ini disebabkan oleh adanya zat ekstraktif dalam kayu, yang berfungsi sebagai racun bagi perusak tersebut. Zat ekstraktif ini terbentuk ketika kayu gubal berubah menjadi kayu teras, sehingga kayu teras umumnya lebih tahan lama dibandingkan kayu gubal.

3) Warna

Variasi warna pada kayu disebabkan oleh beragam zat pewarna yang terkandung di dalamnya

4) Tekstur

Tekstur kayu merujuk pada ukuran relatif sel-sel kayu. Berdasarkan teksturnya, kayu dapat digolongkan menjadi kayu bertekstur halus (contoh: giam, kulim), kayu bertekstur sedang (contoh: jati, sonokeling), dan kayu bertekstur kasar (contoh: kempas, meranti).

5) Arah Serat

Arah serat kayu merujuk pada orientasi umum sel-sel kayu terhadap sumbu batang pohon. Arah serat dapat diklasifikasikan menjadi serat lurus, serat berpadu, serat berombak, serat terpilin, dan serat diagonal (serat miring).

6) Kesan Raba



Kesan raba adalah sensasi yang dirasakan ketika menyentuh permukaan kayu, seperti kasar, halus, licin, dingin, atau berminyak. Setiap jenis kayu memberikan kesan raba yang berbeda-beda, tergantung pada tekstur kayu, kadar air, dan kandungan zat ekstraktif di dalamnya.

6

#### 7) Bau dan Rasa

Bau dan rasa kayu cenderung menghilang ketika kayu disimpan di udara terbuka dalam waktu lama. Beberapa jenis kayu memiliki bau yang khas dan kuat, yang sering dijelaskan dengan membandingkannya dengan aroma yang lebih dikenal, seperti bau bawang (kulim), bau zat penyamak (jati), atau bau kamper (kapur).

#### 8) Nilai Dekoratif

Gambar kayu dipengaruhi oleh pola distribusi warna, arah serat, tekstur, dan kemunculan riap-riap tumbuh dalam pola tertentu. Pola gambar inilah yang memberikan nilai dekoratif pada jenis kayu tertentu.

#### 9) Higroskopis

Kayu memiliki kemampuan untuk menyerap atau melepaskan air. Semakin lembab udara di sekitarnya, semakin tinggi kelembaban kayu hingga mencapai keseimbangan dengan lingkungannya. Kondisi di mana kelembaban kayu setara dengan kelembaban udara sekitarnya disebut kandungan air keseimbangan (EMC = Equilibrium Moisture Content).

6

#### 10) Sifat Kayu terhadap Suara, yang terdiri dari :

a) Sifat akustik, yang mengacu pada kemampuan kayu untuk mentransmisikan suara, sangat terkait dengan tingkat elastisitas kayu.

b) Sifat resonansi merujuk pada getaran yang ditimbulkan oleh gelombang suara pada kayu. Kemampuan kayu untuk menghasilkan nada yang berkualitas baik membuatnya menjadi bahan yang populer untuk pembuatan alat musik seperti kulintang, gitar, biola, dan lainnya.

### 11) Daya Hantar Panas

Konduktivitas termal kayu rendah, membuatnya menjadi pilihan umum untuk pembuatan barang-barang yang tidak terlalu terpapar panas langsung.

### 12) Daya Hantar Listrik

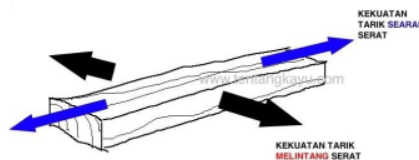
Secara umum, kayu memiliki konduktivitas listrik yang rendah. Kemampuan konduktivitas ini dipengaruhi oleh kadar air dalam kayu. Pada kadar air 0%, kayu dapat berfungsi sebagai isolator listrik yang sangat baik. Namun, ketika kayu mengandung kadar air maksimum (kayu basah), konduktivitasnya hampir setara dengan konduktivitas air.

## 2.2.4 Sifat Mekanik Kayu

Dalam penggunaan kayu sebagai bahan bangunan seperti tiang, balok induk, kuda-kuda, gording, dan bahan konstruksi lainnya, diperlukan perhitungan matematis yang berkaitan dengan kekuatan konstruksi. Perhitungan ini melibatkan sifat mekanik kayu, yang mencakup hal-hal berikut:

### 1) Kekuatan Tarik

Kekuatan tarik kayu terbagi menjadi dua arah, yaitu sejajar dengan arah serat kayu atau tegak lurus terhadap arah serat kayu. Kekuatan tarik menggambarkan respons kayu terhadap gaya tarik yang bekerja padanya. Secara umum, kekuatan tarik kayu lebih tinggi sejajar dengan arah serat kayu.



Gambar 2: Kekuatan Tarik

### 2) Kekuatan Tekan

Kekuatan tekan kayu merujuk pada kemampuan kayu untuk menahan tekanan sejajar atau melintang terhadap arah serat kayu. Secara khusus,

1 kekuatan tekan kayu cenderung lebih rendah pada arah melintang terhadap serat kayu.

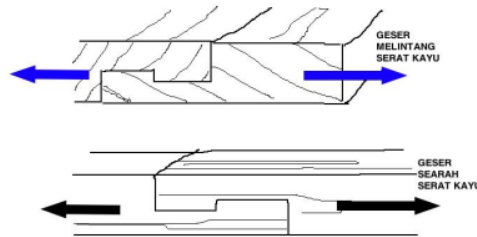


Gambar 3: Kekuatan Tekan

44

### 3) Keteguhan Geser

Keteguhan geser adalah kemampuan kayu untuk menahan gerakan dan tekanan yang menyebabkan pergeseran, baik itu dari beban mati (tekanan yang konstan dalam skala tertentu) maupun beban hidup (tekanan yang berulang dan dapat bervariasi dalam kekuatannya). Keteguhan geser kayu paling tinggi terjadi pada arah melintang terhadap serat kayu.

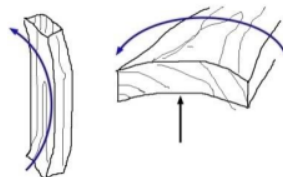


Gambar 4: Keteguhan Geser

44

### 4) Kelenturan (Kekuatan Lengkung)

Kayu juga memiliki ketahanan terhadap gaya yang berusaha membengkokkannya baik dengan tekanan tunggal secara berkelanjutan atau tekanan berulang-ulang (seperti benturan mendadak).



Gambar 5: Kelenturan (Lengkung)

44

## 5) Kekuatan Belah

Kekuatan kayu terhadap tekanan belah cenderung paling rendah pada arah sejajar dengan serat kayu. Meskipun demikian, beberapa jenis kayu tertentu sangat cocok digunakan untuk pembuatan atap sirap atau sebagai kayu bakar karena kekuatan belahnya yang rendah.



Gambar 6: Kekuatan Belah

## 6) Kekakuan

Kekakuan kayu mengacu pada kemampuannya untuk menahan perubahan bentuk atau deformasi, yang diukur dengan modulus elastisitas.

## 7) Keuletan

Keuletan kayu adalah kemampuannya untuk menyerap energi dalam jumlah besar atau untuk menahan tegangan berulang yang melebihi batas proporsional, yang dapat menyebabkan deformasi permanen dan kerusakan sebagian pada kayu.

## 8) Kekerasan

Kekerasan kayu mengacu pada kemampuannya untuk menahan tekanan yang dapat menyebabkan goresan, lekukan, atau abrasi. Bersama dengan keuletan, kekerasan merupakan parameter yang menentukan ketahanan kayu terhadap penggunaan dan aus.

110

## 2.2.5 Sifat Kimia kayu

## 1) Selulosa

Selulosa adalah komponen utama yang membentuk dinding sel tanaman dan jarang ditemukan dalam keadaan murni di alam. Biasanya, selulosa

terikat dengan lignin dan hemiselulosa membentuk kompleks polimer yang disebut lignoselulosa.

2) Lignin

Lignin adalah senyawa kompleks yang terdapat bersama dengan selulosa dalam kayu. Ini adalah polimer alami yang bercabang dan memiliki struktur tiga dimensi, terdiri dari unit-unit fenil propanoid yang terhubung melalui berbagai jenis ikatan kimia.

3) Hemiselulosa

Hemiselulosa, seperti selulosa, merupakan polimer gula. Namun, berbeda dengan selulosa yang terdiri hanya dari glukosa, hemiselulosa terdiri dari berbagai jenis gula. Monomer gula penyusun hemiselulosa mencakup gula-gula dengan struktur karbon 5 (C-5) dan 6 (C-6), seperti xyloza, mannose, glukosa, galaktosa, arabinosa, serta beberapa jumlah kecil ramnosa, asam glukoroat, asam metal glukoronat, dan asam galakturonat.

4) Zat Ekstraktif

Zat ekstraktif terdiri dari berbagai jenis senyawa organik seperti minyak yang mudah menguap, terpen, asam lemak dan esternya, lilin, alkohol polihidrik, monosakarida dan polisakarida, alkaloid, serta komponen aromatik seperti asam, aldehida, alkohol, dimer fenilpropana, stilben, flavonoid, tanin, dan kuinon. Zat ekstraktif merupakan komponen yang terdapat di luar dinding sel kayu dan dapat dipisahkan dari dinding sel, tidak larut dalam pelarut air atau organik.

57  
5) Abu

Kayu juga mengandung komponen anorganik yang diukur sebagai kadar abu, yang jarang melebihi 1% dari berat kering kayu. Abu ini terutama berasal dari berbagai garam yang mengendap di dalam dinding sel dan lumen kayu. Komponen abu ini adalah senyawa anorganik dalam kayu yang bisa dianalisis dengan membakar kayu pada suhu 600-850°C. Komponen utama dalam abu kayu meliputi kalium, kalsium, magnesium, dan dalam beberapa jenis kayu tropis, juga silikon.

### 2.2.6 Kelas dan Mutu Kayu

Heinz Frick (2012:25) mengelompokkan kayu berdasarkan kelas keawetan dan kelas kekuatannya.

Tabel 2.1. Kelas Awet Kayu

Kelas awet	I	II	III	IV	V
Selalu berhubungan dengan tanah lembab	8 tahun	5 tahun	3 tahun	Sangat pendek	Sangat pendek
Tidak terlindung, tetapi dilindungi dari pemasukan air	20 tahun	15 tahun	10 tahun	Beberapa tahun	Sangat pendek
Tidak berhubungan dengan tanah lembab, di bawah atap dan di lindungi dari kelelahan beban	Tak terbatas	Tak terbatas	Sangat lama	Beberapa tahun	Pendek
Seperti di atas tetapi selalu dipelihara	Tak terbatas	Tak terbatas	Tak terbatas	20 tahun	20 Tahun
Serangan rayap	Tidak	Jarang	Agak cepat	Sangat cepat	Sangat cepat
Serangan bubuk kayu kering dan segalanya	Tidak	Tidak	Hampir tidak	Tak seberapa	Sangat cepat

Sumber: Heinz Frick, 2012

34 Kelas kayu menurut kekuatannya:

Tabel 2.2. Kelas Kuat Kayu

Kelas kuat	Berat jenis kering udara ( $\text{kg}/\text{dm}^3$ )	Keteguhan lentur mutlak ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )	Keteguhan tekan mutlak ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )
I	> 0.90	> 1'100	> 650
II	0.90 – 0.60	1'000 – 725	650 – 425
III	0.60 – 0.40	725 – 500	425 – 300
IV	0.40 – 0.30	500 – 360	300 – 215
V	< 0.30	< 360	< 215

Sumber: Heinz Frick, 2012

Syarat umum mutu kayu:

101 Persyaratan berdasarkan cacat maksimum yang diperkenankan untuk kayu bangunan sesuai tabel berikut.

6 Tabel 2.3. Syarat-Syarat Umum Mutu Kayu

Uraian	Mutu A	Mutu B
<p>Mata kayu</p> <p>Lebar nya renggat yang berbeda karena pohon tumbuh sebelah dan berat jenis pula</p> <p>Arah serat, serat miring</p>	<p>Maksimum <math>\frac{1}{6}</math> lebar balok kayu 3,5 cm</p> <p>Maksimum <math>\frac{1}{10}</math> dari tinggi balok</p> <p>Kemiringan serat maksimum 1 : 10</p>	<p>Maksimum <math>\frac{1}{4}</math> lebar balok</p> <p>Maksimum <math>\frac{1}{10}</math> dari tinggi balok</p> <p>Kemiringan serat maksimum 1 : 7</p>
<p>Retak-retak</p> <p>1) Arah radial</p> <p>2) Arah renggal</p>	<p>Maksimum 1 : 4 tebal kayu</p> <p>Maksimum 1 : 5 tebal kayu</p>	<p>Maksimum 1 : 3 tebal kayu</p> <p>Maksimum 1 : 4 tebal kayu</p>
<p>Lubang penggerek</p> <p>2) <math>&lt; \varnothing 1.0</math> mm</p> <p>3) <math>\varnothing 1.0</math> s/d <math>2.0</math> mm</p> <p>4) <math>&gt; \varnothing 2.0</math> mm</p>	<p>Maksimum 16 lubang per 100 cm<sup>2</sup></p> <p>Maksimum 2 lubang per 100 cm<sup>2</sup></p> <p>Tidak diperkenankan</p>	<p>Maksimum 32 lubang per 100 cm<sup>2</sup></p> <p>Maksimum 4 lubang per 100 cm<sup>2</sup></p> <p>Tidak diperkenankan</p>
Cacat tergabung	Diperkenankan asal saja jarak cacat yang satu dengan yang lainnya tidak kurang dari 2x lebar permukaan kayu, dan dengan jumlah pengaruh kumulatif tidak melebihi satu ukuran cacat tunggal maksimum yang diperkenankan.	
Cacat lain seperti jamur, hati rapuh atau retak berlawanan serat kayu	Tidak diperkenankan	Tidak diperkenankan

Sumber: Heinz Frick, 2012

88 Kayu sebagai bahan bangunan dapat dibagi dalam 3 (tiga) golongan pemakaian yakni:

a) Kayu Bangunan Struktural

Kayu bangunan digunakan dalam struktur bangunan yang berperan sebagai penopang beban, seperti balok, kolom, dinding penahan beban, rangka atap, lantai, dan sebagainya.

1 b) Kayu Bangunan Non Struktural



Kayu bangunan digunakan untuk bagian bangunan yang tidak berfungsi sebagai struktur pemikul beban, seperti kusen, dinding pembatas, plafon, dan sebagainya.

1  
c) Kayu Bangunan untuk keperluan lain

Kayu bangunan yang tidak termasuk dalam kedua kategori di atas, tetapi dapat digunakan sebagai bahan untuk konstruksi bantu atau bangunan sementara, seperti papan bangunan, perancah, bekisting, dan sebagainya.

3  
**2.2.7 Kayu Hasil Olahan**

3 Dibandingkan dengan kayu solid, kayu olahan memiliki keunggulan di mana warna, tekstur, dan serat dapat diseragamkan sehingga polanya bisa menjadi simetris. Selain itu, harganya lebih terjangkau dan lebih mudah didapatkan daripada kayu solid yang semakin langka ketersediaannya. Namun, dari segi keawetan, kayu olahan belum sekuat kayu solid. Penggunaan lem, kayu lapis, atau multipleks membuatnya rentan terhadap air, sehingga sebaiknya hindari penggunaan kayu olahan di luar bangunan atau di area yang sering terkena air seperti kamar mandi dan dapur.

Kekuatan kayu olahan dalam menopang beban sangat terbatas. Disarankan untuk menghindari rentang yang panjang karena kayu olahan rentan terhadap lentur. Keterbatasan kekuatannya membuat kayu olahan tidak cocok digunakan untuk struktur, sehingga dari segi kualitas, kayu solid tetap lebih superior. Prinsipnya, semua jenis kayu dapat dijadikan bahan baku untuk kayu olahan.

3 Berikut ini beberapa istilah dan jenis kayu olahan yang umum digunakan sebagai bahan dalam pembuatan furnitur, perabotan, dan material bangunan.

1) PB (*Particle Board*)/*Chipboard*

Particle Board (PB) atau Chipboard adalah jenis papan kayu yang terbuat dari serbuk kayu lunak yang dihancurkan menjadi serbuk kasar, kemudian dipadatkan dengan mesin menjadi lembaran atau papan. Kualitas PB yang tersedia di pasar bervariasi tergantung pada kepadatannya. Kepadatan PB atau chipboard diukur dengan satuan E (Emission), dan kualitas yang baik untuk PB atau chipboard adalah E-0.



Gambar 7: *Particle board*

3  
2) MFC (*Melamin Face Chipboard*)

MFC (Melamine Faced Chipboard) adalah jenis PB atau chipboard yang permukaannya dilapisi dengan bahan melamin.



Gambar 8: *Melamin Face Chipboard*

3  
3) MDF (*Medium Density Fiberboard*)

MDF (*Medium Density Fiberboard*) adalah jenis papan kayu yang terbuat dari kayu lunak yang dihancurkan menjadi bubur kayu halus, lebih halus daripada PB. Bubur kayu tersebut kemudian dicampur dengan bahan perekat kimia, dikompres, dan dikeringkan dengan suhu tinggi. Hasilnya, MDF memiliki kepadatan dan kehalusan yang lebih baik dibandingkan dengan PB. MDF memiliki bentuk akhir seperti papan kayu yang siap digunakan. Untuk aplikasi furnitur, MDF sering dilapisi dengan veneer (lapisan tipis kayu), tacon, kertas, atau PVC. Material ini sangat populer di seluruh dunia, dan di negara maju seperti Amerika Serikat, MDF telah lama menggantikan kayu solid dalam berbagai jenis perabotan, mulai dari kursi, tempat tidur, hingga kitchen set.

Dari segi kekuatan, kayu solid tentu masih lebih kuat daripada MDF. Namun, MDF memiliki beberapa keunggulan. Bobotnya yang ringan membuatnya lebih praktis untuk dipindahkan atau dibawa, harganya lebih

51 ekonomis, tidak memiliki cacat kayu yang sering terlihat pada kayu solid, dan memiliki tampilan yang lebih modern. Dengan dilapis menggunakan tacon, kertas, atau PVC, MDF dapat dihadirkan dalam berbagai warna dan motif, mulai dari motif serat alami hingga warna-warna pastel ringan dan warna-warna pekat yang elegan.



Gambar 9: *Medium Density Fiberboard*

#### 4) HDF (*High Density Fiberboard*)

Seperti MDF, HDF (*High Density Fiberboard*) juga dibuat dengan proses kompresi dan pengeringan pada suhu yang lebih tinggi untuk menghasilkan panel yang lebih kuat dalam menopang beban. Panel HDF umumnya digunakan sebagai bahan pelapis lantai (alternatif untuk parket).



Gambar 10: *High Density Fiberboard*

#### 5) HPL (*High Pressure Laminate*)

HPL (*High Pressure Laminate*) adalah material komposit yang digunakan sebagai pelapis permukaan panel kayu, biasanya digunakan untuk melapisi PB atau MDF. Keunggulan dari panel yang dilapisi HPL adalah permukaannya tahan terhadap goresan, panas, dan zat kimia.



Gambar 11: *High Pressure Laminate*

6) Veneer/vinir

Veneer atau vinir adalah irisan tipis dari kayu yang memiliki serat indah, digunakan untuk melapisi permukaan kayu yang tampak kurang menarik seperti PB, kayu lapis, atau kayu dengan serat yang kurang estetik. Biasanya, veneer diterapkan pada furnitur. Veneer dibuat dari kayu pilihan berkualitas tinggi yang hampir bebas cacat. Jenis kayu yang digunakan dipilih berdasarkan seratnya yang indah, sehingga meningkatkan nilai artistik objek yang dilapisi. Veneer dihasilkan dari potongan kayu gelondongan, dengan berbagai metode pemotongan seperti potongan melebar atau miring, yang menghasilkan tekstur serat yang berbeda-beda. Karena ukuran kayu terbatas, untuk membuat veneer dengan lebar tertentu, irisan-irisan tersebut disambung. Penyambungan dilakukan secara bersilang dan ditempel menggunakan lilin, yang membuat sambungan ini hampir tidak terlihat. Ketebalan veneer umumnya adalah 0,2 mm, 0,3 mm, dan 0,6 mm, meskipun dapat disesuaikan dengan kebutuhan spesifik menjadi lebih tebal atau lebih tipis. Veneer tipis biasanya digunakan untuk furnitur dan pelapis dinding, sementara veneer yang lebih tebal digunakan untuk pelapis lantai. Penggunaan veneer dapat mengurangi biaya produk yang terbuat dari kayu.



Gambar 12: *Veneer/vinir*

### 3 7) *Plywood/kayu lapis*

Kayu lapis atau *plywood* adalah lembaran kayu tipis (*veneer*) yang disusun secara berlapis-lapis untuk mencapai ketebalan tertentu. Lembaran veneer ini digabungkan menggunakan perekat khusus, kemudian dipres sehingga membentuk lembaran papan. Berbagai jenis kayu, baik keras maupun lunak, dapat digunakan untuk membuat panel plywood.

Kekuatan utama plywood terletak pada susunan serat kayu yang bersilangan atau tegak lurus. Misalnya, jika lembar pertama memiliki serat horizontal, maka lembar di atasnya memiliki serat vertikal, dan seterusnya secara bergantian. Setiap lapisan kayu dipasang dengan pola ini untuk memberikan kekakuan dan kekuatan, serta untuk mengurangi risiko retak. Biasanya, satu lembar plywood terdiri dari lapisan kayu dengan jumlah ganjil, sehingga pola seratnya bergantian secara teratur. Plywood dengan pola seperti ini sering menggunakan kayu yang memiliki serat atau urat yang menarik pada lapisan terluarnya. Jenis plywood ini cocok digunakan untuk finishing transparan yang menonjolkan serat alami kayu.

Umumnya, blockboard memiliki berat yang lebih ringan daripada kayu lapis. Kayu lapis tidak bisa ditekuk karena konstruksinya yang kaku. Dibandingkan dengan bahan olahan lainnya seperti blockboard, teakblock, PB, dan MDF, harga kayu lapis sedikit lebih tinggi. Ukuran standar lembaran kayu lapis adalah 2440 mm x 1220 mm dengan berbagai ketebalan seperti 4 mm, 6 mm, 9 mm, dan 12 mm. Kayu lapis tidak tahan terhadap air karena menggunakan perekat untuk menyatukan lembaran,

yang bisa terlepas jika terpapar air terus menerus. Saat ini, banyak orang menggunakan kayu lapis sebagai bahan untuk membuat furnitur.

Menurut jumlah lapisannya kayu lapis dibedakan menjadi dua yaitu :

- a) Tripleks adalah jenis kayu lapis yang terdiri dari tiga lembar veneer dengan ketebalan yang seragam.
- b) Multipleks adalah jenis kayu lapis yang terdiri dari lima lembar veneer atau lebih dengan ketebalan yang seragam.



Gambar 13: *Plywood/Kayu Lapis*

8) *Blockboard*

*Blockboard* terbuat dari potongan-potongan kayu kecil berukuran sekitar 4-5 cm yang kemudian dipadatkan menjadi lembaran papan. Biasanya, kayu yang digunakan adalah kayu lunak. *Blockboard* tersedia dalam dua ketebalan, yaitu 15 mm dan 18 mm, dengan ukuran panjang dan lebar mirip dengan ukuran lembaran tripleks, yaitu 240 cm x 120 cm. Bahan ini umumnya digunakan untuk membuat lemari dan rak. Meskipun terbuat dari potongan kayu (kayu lunak), *blockboard* cukup kuat, setidaknya lebih kuat daripada *particle board*.



Gambar 14: *Blockboard*



### 3 9) *Teakblock*

*Teakblock* adalah blockboard yang memiliki lapisan terluar dari irisan kayu jati (*teak*). Fungsi dari lapisan ini adalah untuk memberikan serat yang indah karena blockboard aslinya memiliki permukaan yang polos. Ada juga jenis *blockboard* yang dilapisi dengan kayu sungkai, sebenarnya disebut sungkai block, tetapi sering disebut sebagai *teakblock*. Istilah "*double teakwood*" mengacu pada rangka kayu yang dilapisi dengan lembaran kayu jati yang dipasang di kedua sisinya, seperti yang digunakan pada pintu *double teakwood*.



Gambar 15: *Teakblock*

### 10) Melaminto

Melaminto adalah lembaran dengan permukaan halus dan licin, mirip dengan papan tulis putih untuk spidol. Biasanya digunakan sebagai lapisan pada blockboard atau multipleks yang akan di-finishing dengan cat duco. Permukaan yang halus ini mempermudah proses finishing. Dengan menggunakan melaminto (baik tanpa lapisan atau dengan lapisan teakwood), proses finishing menjadi lebih cepat dan mudah karena tidak memerlukan proses pendempulan dan pengamplasan lagi.





Gambar 16: Melaminto

## 2.3 <sup>2</sup> PENELITIAN YANG RELEVAN

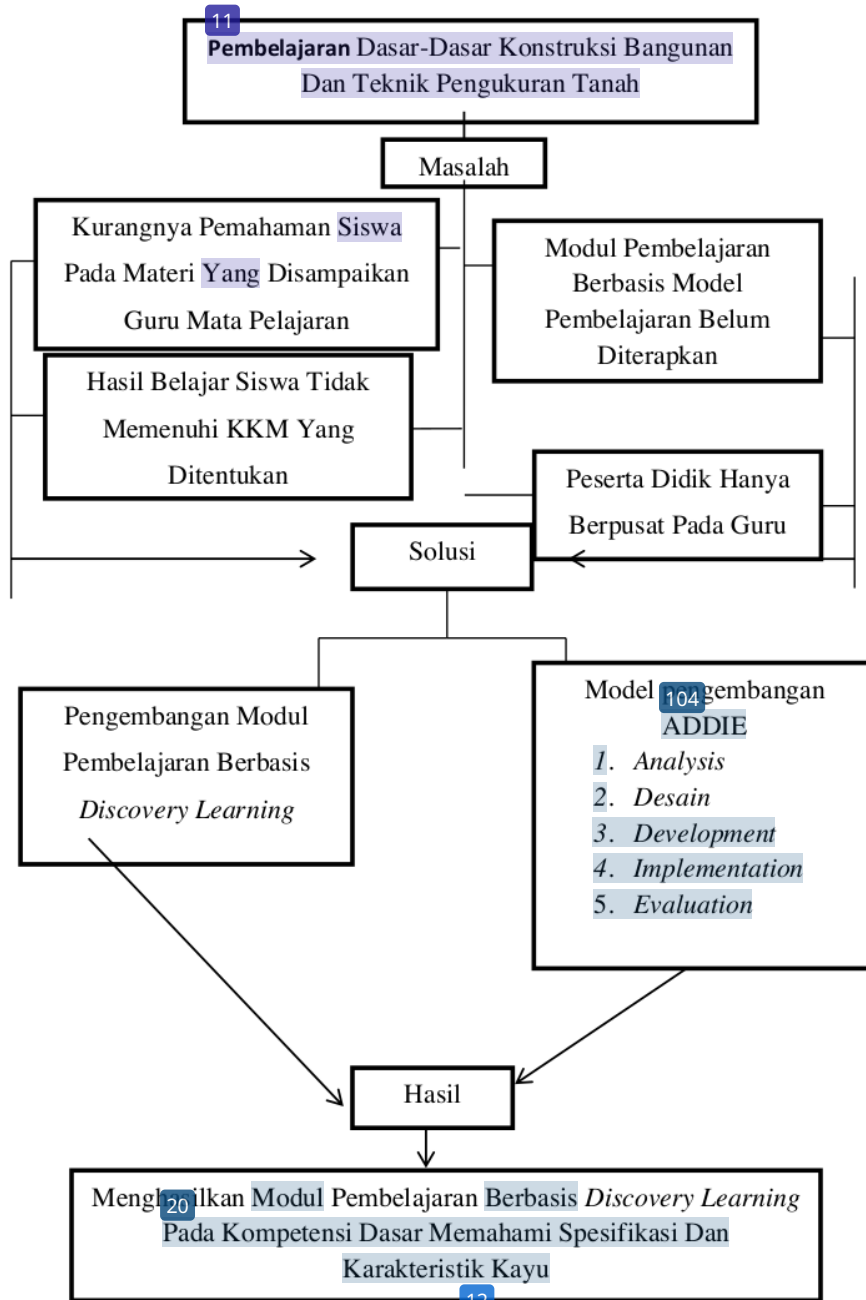
Beberapa penelitian yang relevan dengan pengembangan modul berbasis *discovery learning* pada kompetensi dasar memahami spesifikasi dan karakteristik kayu yang akan dikembangkan, di jelaskan sebagai berikut:

- 2.3.1 <sup>143</sup> Nawal Sartika Sari, Nurul Farida, Dwi Rahmawati ( Volume 1, No. 1, 2020) "Pengembangan Modul Berbasis *Discovery Learning* Untuk Melatih Literasi Matematika" Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan kualitas modul berbasis *discovery learning* yang dihasilkan berdasarkan aspek kevalidan memenuhi kriteria valid dengan persentase kevalidan sebesar 83,61%. Berdasarkan hasil uji kepraktisan, modul berbasis *discovery learning* memenuhi kriteria praktis dengan persentase kepraktisan sebesar 82,70%. Dari hasil validasi yang dilakukan dengan 7 validator ahli dan hasil uji kepraktisan yang dilakukan dengan 8 peserta didik, dapat disimpulkan bahwa modul berbasis *discovery learning* pada materi bentuk aljabar dinyatakan valid dan praktis.
- 2.3.2 <sup>42</sup> Brigenta, Denanda, Jeffry Handhika, and Farida Huriawati. "Pengembangan modul berbasis *discovery learning* untuk meningkatkan pemahaman konsep." Prosiding SNPF (Seminar Nasional Pendidikan Fisika). 2017. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) Langkah-langkah pembuatan Modul Berbasis *Discovery Learning* dalam penelitian ini yaitu analisis ujung depan, analisis siswa, analisis materi, membuat instrumen, menentukan format, perancangan, validasi ahli, uji kelas kecil dan uji coba kelas terbatas; 2) Kualitas Modul Berbasis *Discovery Learning* ini memperoleh kategori baik dimana yang telah dinilai oleh ahli materi

4 memperoleh presentase sebesar 91,56% (sangat layak) dan ahli media memperoleh presentase sebesar 88,88% (sangat layak) sedangkan pada uji kelas kecil memperoleh presentase sebesar 87,33% (sangat baik) dan uji coba terbatas memperoleh presentase sebesar 85,53% (sangat baik); 3) Hasil pemahaman konsep siswa dilakukan pada uji kelas kecil memperlihatkan peningkatan sedang dengan rata-rata N-Gain dan pada uji coba terbatas memperlihatkan peningkatan sedang dengan rata-rata N-Gain.

- 2.3.3 AS BR Taringan (2021) <sup>11</sup> "pengembangan modul pembelajaran mata pelajaran dasar-dasar konstruksi bangunan pengukuran tanah kompensasi keahlian desain pemodelan dan informasi bangunan" <sup>11</sup> Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa modul dasar-dasar konstruksi bangunan mengacu pada kurikulum 2013 revisi yang terdiri dari 3 bab materi pelajaran. Hasil pengujian kelayakan oleh ahli materi mendapat skor 73% dengan kategori baik, hasil pengujian kelayakan oleh ahli media 83,5% dengan kategori baik, dan hasil pengujian kelayakan oleh ahli bahasa 82% dengan kategori baik. Berdasarkan angket pengguna yang diisi oleh 5 orang peserta didik, memperoleh tingkat kelayakan 91,23% dengan kategori sangat baik. Hasil penelitian menunjukkan modul pembelajaran layak digunakan siswa kelas X DPIB di SMK Negeri 2 Binjai.

2.4 KERANGKA BERPIKIR



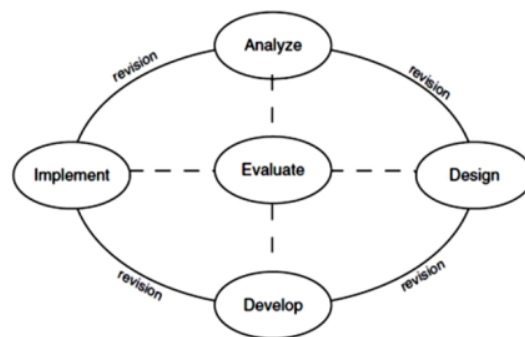
Gambar 17. Gambar Kerangka Berpikir

## BAB III METODE PENGEMBANGAN

### 3.1 Model Penelitian dan Pengembangan

*Research and Development* adalah serangkaian langkah untuk menciptakan produk baru atau meningkatkan produk yang sudah ada, yang harus dapat dipertanggungjawabkan. Metode pengembangan ini bertujuan untuk menguji efektivitas dan manfaat produk yang dihasilkan, serta untuk mengevaluasi respons peserta didik dan pendidik terhadap produk yang dikembangkan.

Saat ini, terdapat berbagai modul pengembangan yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan (Research and Development). Salah satunya adalah model pengembangan ADDIE (Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation). Model ADDIE merupakan salah satu pendekatan desain pembelajaran yang terstruktur. Model ini mengatur kegiatan secara sistematis untuk memecahkan masalah pembelajaran yang berkaitan dengan sumber belajar yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik pembelajar (Nyoman Sugihartini, 2018).



Gambar 18. Tahapan model ADDIE

## 3.2 <sup>2</sup> Prosedur Penelitian dan Pengembangan

Model penelitian yang digunakan adalah ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation), yang menggambarkan secara sistematis tahapan-tahapan dalam penggunaannya untuk mencapai hasil yang diinginkan. Tujuan utama dari model pengembangan ini adalah merancang dan mengembangkan produk secara efektif dan efisien (Siti Aminah, 2018). Model Penelitian dan Pengembangan ADDIE ini terdiri dari lima tahapan pengembangan, yaitu:

### 3.2.1 Analisis (*Analyze*)

Pada tahap ini, kegiatan utama yang dilakukan adalah menganalisis latar belakang atau kebutuhan untuk mengembangkan media pembelajaran, serta mengevaluasi kelayakan dan persyaratan pengembangannya. Setelah menganalisis kebutuhan pengembangan, peneliti juga harus menilai kelayakan dan persyaratan media pembelajaran yang akan dikembangkan. Analisis ini bertujuan untuk menentukan apakah media pembelajaran tersebut layak digunakan.

### 3.2.2 Perancangan (*Design*)

Tahap ini adalah tahap perancangan media pembelajaran, yang melibatkan serangkaian kegiatan sistematis mulai dari menetapkan tujuan media pembelajaran, merancang materi atau kegiatan belajar mengajar, hingga evaluasi pembelajaran. Rancangan ini bersifat konseptual dan menjadi landasan bagi proses pengembangan selanjutnya.

### 3.2.3 Pengembangan (*Development*)

Tahap development dalam model ADDIE melibatkan pelaksanaan dari rancangan produk. Pada tahap sebelumnya, rancangan yang telah dibuat diimplementasikan menjadi produk yang siap untuk digunakan.

### 3.2.4 Implementasi (*Implementation*)

Rancangan dan produk yang telah selesai direalisasikan diterapkan dalam situasi dan kelas yang sebenarnya. Dari implementasi ini, dilakukan evaluasi awal untuk memberikan umpan balik terhadap penggunaan media pembelajaran tersebut.

### 3.2.5 Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi dilakukan dalam dua tahap, yaitu formatif dan sumatif. Evaluasi formatif dilakukan setelah sesi tatap muka, sementara evaluasi sumatif dilakukan setelah semua kegiatan pembelajaran selesai. Evaluasi sumatif bertujuan untuk mengukur kompetensi akhir dalam mata pelajaran pada pengembangan media pembelajaran. Hasil evaluasi ini digunakan untuk memberikan umpan balik kepada pengguna media pembelajaran.

## 3.3 Uji Coba Produk

### 3.3.1 Desain Uji Coba Produk

Setelah produk dinyatakan memenuhi standar oleh para ahli, produk tersebut diuji cobakan di lapangan untuk mengevaluasi keberhasilannya. Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 1 Lotu. Uji coba produk dilakukan melalui tiga tahap, yakni uji perorangan, uji kelompok kecil, dan uji lapangan (Direktorat Tenaga Kependidikan, 2008).

#### a. Uji perorangan

Uji coba perorangan dilakukan dengan melibatkan tiga peserta didik sesungguhnya untuk mengumpulkan masukan dan respons terhadap modul sebagai pengguna produk yang dikembangkan. Tujuan uji coba ini adalah untuk mengevaluasi kepraktisan modul tersebut.

#### b. Uji kelompok kecil

Setelah produk awal diuji oleh individu, produk tersebut kemudian diuji kembali melalui kelompok kecil yang terdiri dari enam peserta didik. Tujuannya adalah untuk mendapatkan masukan atau respons terhadap modul sebagai pengguna produk yang dikembangkan, serta untuk mengevaluasi kepraktisan modul tersebut.

#### c. Uji coba lapangan

Uji coba lapangan dilakukan pada 15 peserta didik sesungguhnya untuk mengumpulkan masukan dan respons terhadap modul pembelajaran berbasis discovery learning yang dikembangkan. Tujuan uji coba ini adalah untuk mengevaluasi kepraktisan dan keefektifan modul pembelajaran berbasis discovery learning.

### 3.3.2 Subjek Uji Coba

#### a. Ahli Materi

Ahli materi dalam uji coba produk adalah seorang guru di SMK Negeri 1 Lotu yang memiliki keahlian dan pengalaman dalam bidang Dasar-Dasar Konstruksi Bangunan dan Teknik Pengukuran Tanah. Beliau kompeten dalam bidang isi atau materi pembelajaran tersebut.

#### b. Ahli Bahasa

Ahli bahasa atau penyajian adalah seseorang yang memiliki keahlian mendalam dalam studi bahasa dan memiliki pengetahuan yang luas tentang bahasa. Untuk memvalidasi produk yang dibuat, peneliti memilih seorang validator yang ahli dalam bidang bahasa, yaitu seorang dosen Pendidikan Bahasa dan Sastra di Universitas Nias.

#### c. Ahli Desain/Media

Ahli desain adalah individu yang memiliki keahlian dalam bidang media atau desain, yang memberikan evaluasi terhadap produk yang dikembangkan. Ahli desain dalam penelitian ini adalah seorang Dosen Pendidikan Teknik Bangunan di Universitas Nias.

### 3.3.3 Jenis Data

Data adalah informasi yang terdiri dari kata-kata, kalimat, simbol, angka, dan elemen lainnya yang diperoleh melalui proses pencarian dan pengamatan yang cermat berdasarkan sumber-sumber tertentu. Dalam konteks ini, data merupakan kumpulan deskripsi atau informasi dasar yang berasal dari objek atau peristiwa. Jenis data dalam pengembangan modul ini meliputi

a. Data kuantitatif adalah jenis data yang dapat diukur atau dihitung secara langsung, berupa informasi atau penjelasan yang dinyatakan dalam bentuk bilangan atau angka.

b. Data kualitatif merupakan informasi yang disampaikan secara verbal dalam bentuk kata-kata, bukan dalam bentuk angka.



### 3.3.4 Instrument Pengumpulan Data

#### a. Lembar validasi modul.

Alat yang dipakai untuk mengumpulkan data termasuk angket skala Likert, angket terbuka, format pencatatan diskusi, tes pre-tes dan pos-tes untuk aspek kognitif, serta lembar observasi untuk mengamati kemampuan profesional pembelajaran.

Tabel 3.1.Kisi-Kisi Intrumen Validasi Isi Dan Materi

no	aspek	indikator	skor				
			1	2	3	4	5
1	relevansi	1. Materi relevan dengan kompetensi yang harus di kuasai					
		2. Tugas relevan dengan kompetensi yang harus di kuasai					
		3. Contoh-contoh penjelasan relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai					
		4. Kedalaman uraian sesuai dengan tingkat perkembangan siswa					
		5. Kelengkapan uraian materi sesuai dengan tingkat perkembangan siswa					
		6. Banyak ilustrasi yang fungsional cukup					
2	keakuratan	7. Materi yang dijelaskan sesuai dengan kebenaran keilmuan					
		8. Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan mutakhir					
		9. Materi yang disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari					
		10. Pengemasan materi yang sesuai dengan pendekatan keilmuan yang bersangkutan					
3	Kelengkapan sajian	11. Menyajikan kompetensi yang harus dikuasai siswa					
		12. Menyajikan manfaat dan pentingnya kompetensi bagi kehidupan siswa					
		13. Menyajikan daftar isi					
		14. Menyajikan daftar pustaka					
4	Sistematika sajian	15. Uraian materi mengikuti alur pikir dari sederhana ke kompleks					
		16. Uraian materi mengikuti alur pikir dari lingkup lokal ke global					
5	Kesesuaian sajian dengan tuntutan	17. Mendorong rasa keingintahuan siswa					
		18. Mendorong terjadinya interaksi siswa dengan sumber belajar					

pembelajaran yang terpusat pada siswa	19. Mendorong siswa membangun pengetahuannya sendiri					
	20. Mendorong siswa untuk mengamalkan isi bacaan					

Sumber: Akbar(2013)

106

Tabel 3.2. Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Bahasa

Indikator	Aspek yang dievaluasi	Skor				
		1	2	3	4	5
Kesesuaian Bahasa dengan kaidah Bahasa Indonesia yang Baik dan Benar	1. Ketetapan penggunaan					
	2. Ketetapan penggunaan istilah					
	3. Ketetapan penyusunan struktur kalimat					
Keterbacaan dan kekomunikatifan	4. Panjang kalimat sesuai dengan tingkat					
	5. Struktur kalimat sesuai dengan pemahaman siswa					
	6. Pembuatan alinea sesuai dengan pemahaman siswa					
	7. Bahasa yang digunakan bahasa setengah formal					

Sumber: Akbar (2013)

Tabel 3.3. Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Desain

No	Pertanyaan tentang media yang dikembangkan	Skor				
		1	2	3	4	5
25	1. Kesesuaian media dengan tujuan pembelajaran					
	2. Kesesuaian media dengan karakteristik siswa					
	3. Kesesuaian media sebagai sumber belajar					
	4. Kemampuan media dalam memotivasi siswa					
	5. Kemampuan media dalam menarik perhatian Siswa					
	6. Kemampuan media untuk dapat menciptakan rasa senang siswa					
	7. Kemampuan media untuk alat bantu memahami dan mengingat informasi					
	8. Kemampuan media untuk mengulang apa yang dipelajari					
	9. Kemampuan media sebagai stimulus belajar					
	10. Kemampuan dengan segera media untuk umpan balik					
1	11. Kemampuan media dalam menggalakkan latihan yang serasi					
	12. Kesesuaian media dengan karakteristik siswa					

13	Kesesuaian media dengan lingkungan belajar				
14	Kemudahan media dalam praktik mengajar				
15	Efisiensi media dalam kaitan dengan waktu				
16	Efisiensi dalam kaitannya biaya				
17	Efisiensi media dalam kaitannya tenaga				
18	Keamanan media bagi siswa				
19	Kualitas media				
20	Hal lain yang relevan				

Sumber: Akbar (2013)

**1**  
b. Angket Respon peserta didik

Instrumen ini digunakan untuk memahami tanggapan peserta didik terhadap modul pembelajaran yang sedang dikembangkan. Pembuatan lembar respon peserta didik menggunakan indikator yang mudah dipahami, dengan tujuan menyesuaikan penilaian dengan perkembangan kognitif peserta didik. Pembuatan lembar respon peserta didik ini didasarkan pada kerangka instrumen respon peserta didik.

Tabel 3.4. Kisi-Kisi Instrumen Angket Respon Peserta Didik

No	Aspek	Indikator	Tanggapan	
			Ya	Tidak
1.	Keterarikan	41mpilan modul resensi menarik dan mudah dipahami.		
2.	Materi	Penyampaian materi dalam modul resensi ini berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.		
3.	Bahasa	Kalimat dan paragraf yang digunakan dalam modul ini jelas dan mudah dipahami.		
4.	Penggunaan	Gambar dan ilustrasi yang ditampilkan sesuai dengan materi.		
5.	Ilustrasi	Gambar dan ilustrasi ditampilkan secara jelas dan rapi, penggunaan warna yang sesuai dengan karakteristik siswa, ilustrasi yang digunakan membuat siswa lebih memahami penggunaan materi.		

Sumber: Martin dkk, (2021) dan dimodifikasi oleh penulis

3.3.5 Teknik Analisis Data

Dalam penelitian pengembangan modul pembelajaran berbasis discovery learning untuk mata pelajaran Dasar-Dasar Konstruksi Bangunan Dan Teknik Pengukuran Tanah di kelas X SMK Negeri 1 Lotu, Kecamatan Lotu, Kabupaten Nias Utara, jenis data yang digunakan adalah:

a. **Data kualitatif**

Data kualitatif dalam penelitian ini mencakup kritik, saran, dan komentar dari dosen pembimbing, ahli media, ahli materi, guru mata pelajaran Dasar-Dasar Konstruksi Bangunan Dan Teknik Pengukuran Tanah, serta siswa kelas X-DPIB di SMK Negeri 1 Lotu. Peneliti sangat menghargai masukan ini dalam pengembangan modul pembelajaran berbasis discovery learning untuk memperbaiki kesalahan dan kelemahan dalam desain media pembelajaran. Data tersebut dikumpulkan oleh peneliti sebagai kritik, saran, dan komentar yang dianggap relevan untuk revisi dan penyempurnaan produk pengembangan modul pembelajaran.

b. **Data Kuantitatif**

Data kuantitatif adalah informasi yang dikumpulkan dalam bentuk angka, nilai, atau data yang diberi skor. Jenis data ini digunakan untuk mengukur nilai dari variabel yang sedang diteliti. Data kuantitatif biasanya diperoleh melalui angket atau kuesioner yang disampaikan kepada responden, dan hasil jawaban dikumpulkan oleh peneliti. Dalam mengevaluasi kelayakan media pembelajaran, penilaian dilakukan dengan memberikan skor menggunakan skala Likert dengan lima tingkatan respons sebagai berikut:

1) Mengubah nilai kualitatif menjadi skor penilaian

Tabel 3.5. Nilai Kualitas Materi dan Media

Kriteria Kualitatif	Skor
Sangat Baik (SB)	5
Baik (B)	4
Cukup Baik (CB)	3
Kurang (K)	2
Sangat Kurang (SK)	1

Tabel skala likert menurut Sugiyono (2019)

Tabel 3.6. Tanggapan Siswa dan Guru

Kriteria Kualitatif	Skor
Sangat Setuju (SS)	5
Setuju (S)	4
Ragu-ragu (RR)	3
Kurang Setuju (KS)	2
Tidak Setuju (TS)	1

Instrumen penilaian yang digunakan memiliki lima opsi jawaban, sehingga totalnya dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

P = angka persentase

F = skor mentah yang diperoleh

N = skor maksimal

Setelah mendapatkan skor dari penilaian, langkah selanjutnya adalah menghitung rata-rata dari subjek sampel uji coba, dan menginterpretasikan hasilnya untuk menilai apakah produk yang dikembangkan layak atau tidak.

## 2) Kriteria kelayakan modul pembelajaran

Untuk mengevaluasi apakah suatu media pembelajaran layak diimplementasikan pada mata pelajaran Dasar-Dasar Konstruksi Bangunan Dan Teknik Pengukuran Tanah, serta untuk siswa kelas X-DPIB di SMK Negeri 1 Lotu, setelah data terkumpul, langkah selanjutnya adalah menentukan bobot dari setiap tanggapan dan menghitung rata-rata skornya menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor ideal}} \times 100\%$$

Arikunto(1993)

Kategori kelayakan sebagai berikut:

Tabel 3.7. Kategori Kelayakan

Skor dalam persen	Kategori Kelayakan
81 – 100 %	Sangat Layak

2	61 – 80 %	Layak
3	41 – 60 %	Cukup Layak
4	21 – 40 %	Tidak Layak
5	< 20 %	Sangat Tidak Layak

Sumber: Arikunto (2013)

3) Kriteria kepraktisan modul pembelajaran

Instrumen uji kepraktisan yang telah diisi oleh guru dan siswa dari angket persepsi kemudian dievaluasi. Teknik evaluasi kepraktisan meliputi analisis data individu (pada guru) dan analisis persepsi siswa (pada pengguna). Prosedur untuk menganalisis data tersebut adalah sebagai berikut:

$$V_p = \frac{TSEp}{S - \max} \times 100\%$$

(Akbar & Sriwijaya 2013)

Keterangan:

$V_p$  : Validasi kepraktisan

TSEp : Total skor empirik kepraktisan

S-max : Skor maksimal yang diharapkan

Kategori kepraktisan media pembelajaran sebagai berikut:

Tabel 3.8. Kriteria Kepraktisan modul Pembelajaran

No	Skor dalam persen (%)	Kategori Kelayakan
1	81% - 100%	Sangat Praktis
2	61% - 80 %	Praktis
3	41% - 60%	Cukup Praktis
4	21% - 40 %	Kurang Praktis
5	0% - 20%	Tidak Praktis

Sumber: Riduwan (2011)

4) Kriteria keefektifan modul pembelajaran

Untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan modul pembelajaran, dapat dilakukan dengan menguji peningkatan hasil belajar siswa. Analisis efektivitas penggunaan media menggunakan rumus berikut:

$$\text{Hasil} = \frac{\text{skor yang tuntas}}{\text{jumlah siswa}} \times 100\%$$

Besar persentase tingkat efektifnya media yang digunakan pembelajaran dapat dilihat dari tabel berikut ini:

Tabel 3.9. Besar Persentase Tingkat Efektifnya Media

No	Tingkat Pencapaian (%)	Kategori
1	90 – 100 %	Sangat Efektif
2	80 – 89 %	Efektif
3	65 – 79 %	Cukup Efektif
4	55 – 64 %	Kurang Efektif
5	0 - 54 %	Tidak Efektif



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Pengembangan Bahan Ajar Modul

Hasil pengembangan ini adalah materi pembelajaran dalam bentuk modul untuk kompetensi dasar memahami spesifikasi dan karakteristik kayu, yang dilakukan di SMK Negeri 1 Lotu pada kelas X Teknik Bangunan, Jurusan Desain Pemodelan Dan Informasi Bangunan. Modul ini telah melewati proses validasi oleh validator yang ahli dalam materi, bahasa, dan desain. Setelah divalidasi dan direvisi sesuai dengan masukan dari validator, produk modul ini diuji coba di sekolah untuk mengumpulkan tanggapan dan respons peserta didik, serta untuk mengevaluasi efektivitas media pembelajaran yang dikembangkan.

Proses pengembangan modul ini mengikuti model ADDIE yang terdiri dari lima tahapan: Analisis (*Analysis*), Desain (*Design*), Pengembangan (*Development*), Implementasi (*Implementation*), dan Evaluasi (*Evaluation*). Berikut adalah penjelasan mengenai setiap tahap yang dilakukan dalam proses ini.

#### 4.1.1 Analisis (*Analysis*)

Tahap analisis adalah langkah awal yang dilakukan untuk mengumpulkan informasi yang menjadi dasar bagi peneliti dalam mengembangkan modul pembelajaran untuk kompetensi dasar memahami spesifikasi dan karakteristik kayu. Pada tahap ini, peneliti melakukan analisis terhadap kompetensi yang dibutuhkan, karakteristik peserta didik, dan analisis pengembangan modul.

##### a. Analisis Kompetensi

Analisis kompetensi melibatkan penilaian terhadap kemampuan peserta didik terhadap materi pembelajaran. Pada tahap ini, peneliti menetapkan materi pembelajaran, kompetensi inti, dan kompetensi dasar sesuai dengan silabus Kurikulum 2013. Hasil analisis ini menjadi dasar

untuk mengembangkan modul. Tujuan dari tahap ini adalah menentukan materi yang akan disertakan dalam perangkat pembelajaran.

Peneliti menyesuaikan dengan kurikulum yang diterapkan di SMK Negeri 1 Lotu, yaitu Kurikulum 2013. Pada tahap ini, peneliti menganalisis Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang terdapat dalam Kurikulum 2013. Materi yang dipilih untuk dikembangkan dalam modul pembelajaran ini sesuai dengan silabus SMK Negeri 1 Lotu, yaitu kompetensi dasar memahami spesifikasi dan karakteristik kayu.

Pengembangan modul ini bertujuan untuk meningkatkan minat dan membantu peserta didik dalam memahami materi yang diajarkan oleh pendidik selama proses pembelajaran. Modul ini menjadi salah satu sumber belajar penting di SMK Negeri 1 Lotu yang mendukung peningkatan kualitas pembelajaran peserta didik.

Analisis kompetensi ini bertujuan untuk menilai kesesuaian produk yang dikembangkan dengan kurikulum dan materi pokok yang akan diajarkan. Fokus analisis ini adalah pada Kompetensi Inti (KI) yang mencakup pengetahuan dan keterampilan dalam pembelajaran dasar-dasar konstruksi dan teknik pengukuran tanah di kelas X SMK.

- 1) KI-3: Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional lanjut, dan metakognitif secara multidisiplin sesuai dengan bidang dan lingkup kerja Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.
- 2) KI-4: Melaksanakan tugas spesifik dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan bidang kerja Teknik Konstruksi dan Properti. Menampilkan kinerja di bawah bimbingan dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standard kompetensi

kerja. Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung. Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan, gerak mahir, menjadikan gerak alami dalam ranah konkret terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

Sedangkan yang menjadi Kompetensi Dasar materi memahami spesifikasi dan karakteristik kayu adalah:

- 1) 3.3.1 Menjelaskan sifat fisik kayu
- 2) 3.3.2 Menjelaskan sifat mekanik kayu
- 3) 3.3.3 Menjelaskan sifat kimia kayu
- 4) 3.3.4 Menjelaskan mutu dan kelas kayu
- 5) 3.3.5 Menjelaskan kekurangan kayu sebagai bahan konstruksi
- 6) 3.3.6 Menjelaskan kayu hasil olahan
- 7) 4.3.1 Mempresentasikan sifat-sifat kayu
- 8) 4.3.2 Mempresentasikan kelas dan mutu kayu
- 9) 4.3.3 Memperpresentasikan kayu hasil olahan

Dalam materi ini, tujuan pembelajaran adalah agar siswa mampu memahami spesifikasi dan karakteristik kayu sehingga mencapai tujuan pembelajaran. Pengembangan modul ini dimaksudkan untuk mendorong keterlibatan aktif dan antusiasme siswa dalam memahami setiap materi yang diajarkan oleh pendidik selama proses pembelajaran. Modul ini menjadi salah satu sumber pembelajaran penting di SMK Negeri 1 Lotu sebagai alat bantu dalam pembelajaran, dalam meningkatkan kualitas pengajaran pendidik maupun cara belajar para peserta didik.

#### b. Analisis Karakteristik Peserta Didik

Analisis karakteristik peserta didik dilakukan selama proses pembelajaran melalui wawancara dengan guru SMK Negeri 1 Lotu, terutama di kelas X pada Jurusan Teknik Bangunan, Desain Pemodelan Dan Informasi Bangunan, serta melalui pengamatan saat kegiatan pembelajaran berlangsung di kelas.

Setiap peserta didik memiliki keunikannya masing-masing dalam karakteristik, kemampuan akademik, dan minat belajar. Saat ini, siswa masih menunjukkan tingkat keterlibatan yang kurang dalam proses belajar. Dengan demikian, peneliti berharap dapat menciptakan suasana belajar yang menarik, meningkatkan semangat belajar siswa, dan mencapai tujuan pembelajaran. Hal ini dilakukan dengan mengembangkan modul sebagai bahan ajar baru dan mengimplementasikannya dalam proses pembelajaran di kelas X.

### c. Analisis Pengembangan Modul

Dalam analisis ini, peneliti mengevaluasi beberapa aspek untuk mengembangkan modul yang baik dan layak. Modul tersebut dinilai dari aspek kelayakan materi/isi, kelayakan bahasa, dan kelayakan media atau desain. Untuk menilai kelayakan setiap aspek ini, peneliti menggunakan hasil validasi atau angket yang telah disiapkan, yang dikenal sebagai lembar validasi. Lembar validasi ini digunakan untuk mengevaluasi kelayakan modul yang dikembangkan dari segi materi, bahasa, dan desain atau media.

Selain itu, dilakukan analisis terhadap model pembelajaran *Discovery Learning* yang menjadi dasar pengembangan modul. Model pembelajaran ini berguna sebagai panduan untuk penggunaan bahan ajar yang dikembangkan. Dengan adanya model pembelajaran ini, modul dapat digunakan secara sistematis oleh guru maupun peserta didik.

#### 4.1.2 Desain (Design)

Pada tahap ini, peneliti melakukan desain modul dengan langkah-langkah berikut: pertama, menyusun kerangka modul berdasarkan silabus Dasar-Dasar Konstruksi Bangunan Dan Teknik Pengukuran Tanah kelas X.

Kedua, mengumpulkan dan memilih referensi sebagai sumber materi yang akan dimasukkan dalam modul yang dikembangkan. Ketiga, menyusun modul pembelajaran untuk memahami spesifikasi dan karakteristik kayu, termasuk penyusunan sampul, kata pengantar, daftar isi, kompetensi inti dan kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, peta konsep, pendahuluan (deskripsi singkat modul dan petunjuk penggunaan modul), kegiatan pembelajaran, rangkuman, evaluasi, refleksi diri, latihan soal, dan daftar pustaka.

116

#### 4.1.3 Pengembangan (*Development*)

22 Pada tahap ini, aktivitas dilakukan dengan menghasilkan program dan bahan ajar yang akan digunakan dalam program pembelajaran. Peneliti melakukan verifikasi terhadap produk yang telah dirancang sebelumnya untuk menilai kecocokannya sebelum diimplementasikan. Validator untuk modul bahan ajar pembelajaran yang memahami spesifikasi dan karakteristik kayu yang dilakukan oleh peneliti adalah sebagai berikut.

1. Validator ahli materi oleh guru di sekolah SMK Negeri 1 Lotu
2. Validator ahli bahasa oleh dosen Universitas Nias prodi Bahasa Indonesia
3. Validator ahli desain oleh dosen Universitas Nias Prodi Pendidikan Teknik Bangunan.

Langkah awal dalam tahap ini adalah mencetak produk yang kemudian diperiksa oleh pembimbing untuk direvisi, setelah itu diserahkan kepada validator ahli materi, bahasa, dan desain untuk divalidasi. Catatan dan masukan dari validator digunakan sebagai panduan untuk memperbaiki kelemahan yang ada pada modul. Setelah direvisi dan dianggap layak digunakan, modul akan diimplementasikan. Berikut adalah hasil yang diperoleh dari beberapa validator.

##### 2 a. Data Hasil Validasi Ahli Materi

77 Validasi oleh ahli materi dilakukan oleh guru di SMK Negeri 1 Lotu untuk memperoleh informasi yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas produk. Hasil validasi diperoleh dari angket yang

telah disiapkan. Proses validasi materi pada modul bahan ajar dilakukan dengan melakukan dua kali revisi. Berikut adalah tabel penilaian hasil validasi oleh ahli materi.

**Tabel 4.1**  
**Hasil Angket Penilaian Kelayakan Modul**  
**oleh Validator Ahli Materi**

no	Aspek	Indicator	Skor	
			Revisi I	Revisi II
1	relevansi	21. Materi relevan dengan kompetensi yang harus di kuasai	3	4
		22. Tugas relevan dengan kompetensi yang harus di kuasai	4	4
		23. Contoh-contoh penjelasan relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai	2	3
		24. Kedalaman uraian sesuai dengan tingkat perkembangan siswa	3	4
		25. Kelengkapan uraian materi sesuai dengan tingkat perkembangan siswa	2	4
		26. Jumlah ilustrasi yang fungsional cukup	3	3
<b>Jumlah skor</b>			<b>17</b>	<b>22</b>
<b>Tingkat pencapaian</b>			<b>57%</b>	<b>73%</b>
2	keakuratan	27. Materi yang dijelaskan sesuai dengan kebenaran keilmuan	4	5
		28. Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan mutakhir	3	4
		29. Materi yang disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari	4	5
		30. Pengemasan materi yang sesuai dengan pendekatan keilmuan yang bersangkutan	4	5
<b>Jumlah skor</b>			<b>15</b>	<b>19</b>
<b>Tingkat pencapaian</b>			<b>75%</b>	<b>95%</b>
3	Kelengkapan sajian	31. Menyajikan kompetensi yang harus dikuasai siswa	3	4
		32. Menyajikan manfaat dan pentingnya kompetensi bagi kehidupan siswa	3	4
		33. Menyajikan daftar isi	4	5
		34. Menyajikan daftar pustaka	4	5
<b>Jumlah skor</b>			<b>14</b>	<b>18</b>
<b>Tingkat pencapaian</b>			<b>70%</b>	<b>90%</b>
4	Sistematika sajian	35. Uraian materi mengikuti alur pikir dari sederhana ke kompleks	4	4
		36. Uraian materi mengikuti alur pikir dari lingkup lokal ke global	4	5
<b>Jumlah skor</b>			<b>8</b>	<b>9</b>
<b>Tingkat pencapaian</b>			<b>80%</b>	<b>90%</b>
5	Kesesuaian sajian dengan tuntutan pembelajaran yang terpusat	37. mendorong rasa keingintahuan siswa	3	4
		38. Mendorong terjadinya interaksi siswa dengan sumber belajar	3	4
		39. Mendorong siswa membangun pengetahuannya sendiri	3	4



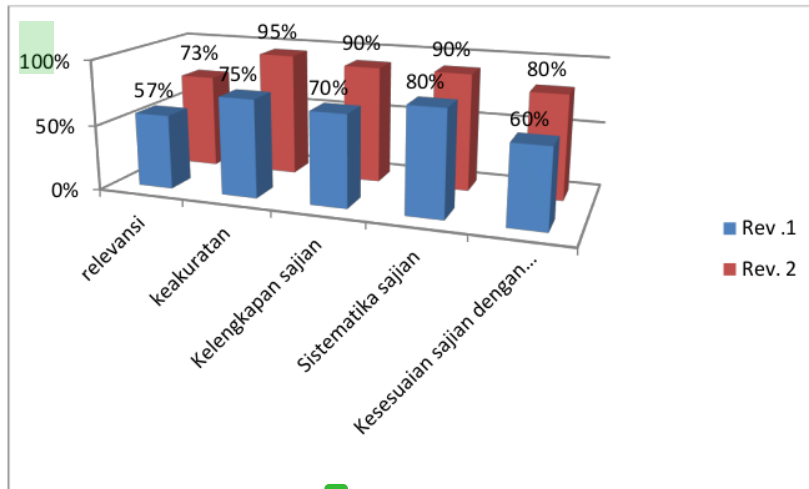
10	pada siswa	40. Mendorong siswa untuk mengamalkan isi bacaan	3	4
<b>Jumlah skor</b>			<b>12</b>	<b>16</b>
<b>Tingkat pencapaian</b>			<b>60%</b>	<b>80%</b>
<b>JUMLAH KESELURUHAN SKOR</b>			<b>66</b>	<b>84</b>
<b>TINGKAT PENCAPAIAN</b>			<b>66%</b>	<b>84%</b>
<b>KRITERIA</b>			<b>CUKUP VALID</b>	<b>SANGAT VALID</b>

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi pada revisi I, pada aspek relevansi memperoleh nilai sebesar 57%, yang menunjukkan tingkat yang cukup karena kurangnya materi yang relevan pada beberapa indikator. Pada aspek keakuratan, memperoleh nilai sebesar 75% yang dianggap baik, namun memerlukan penambahan informasi dan fakta yang lebih akurat tentang produk modul. Pada aspek kelengkapan sajian, memperoleh nilai sebesar 70% yang dianggap baik, dengan tambahan materi yang lebih mudah dipahami oleh siswa. Pada aspek sistematika sajian, memperoleh nilai sebesar 80% yang dianggap baik, tetapi perlu penambahan materi yang lebih mudah dimengerti oleh siswa. Pada aspek kesesuaian sajian dengan tuntutan pembelajaran yang berpusat pada siswa, memperoleh nilai sebesar 60% yang tergolong cukup, karena materi yang dilampirkan kurang menarik minat siswa.

Pada revisi II, setelah dilakukan penambahan materi yang relevan, aspek relevansi mencapai nilai 73%, yang merupakan tingkat yang baik. Pada aspek keakuratan, setelah penambahan informasi dan fakta yang akurat tentang produk modul, mencapai nilai 95%, yang tergolong sangat baik. Pada aspek kelengkapan sajian, setelah penambahan materi yang lebih mudah dipahami oleh siswa, mencapai nilai 90%, yang tergolong sangat baik. Pada aspek sistematika sajian, setelah dilakukan perbaikan, mencapai nilai 90%, yang juga tergolong sangat baik. Pada aspek kesesuaian sajian dengan tuntutan pembelajaran yang berpusat pada siswa, setelah dilakukan perbaikan, mencapai nilai 80%, yang tergolong baik.

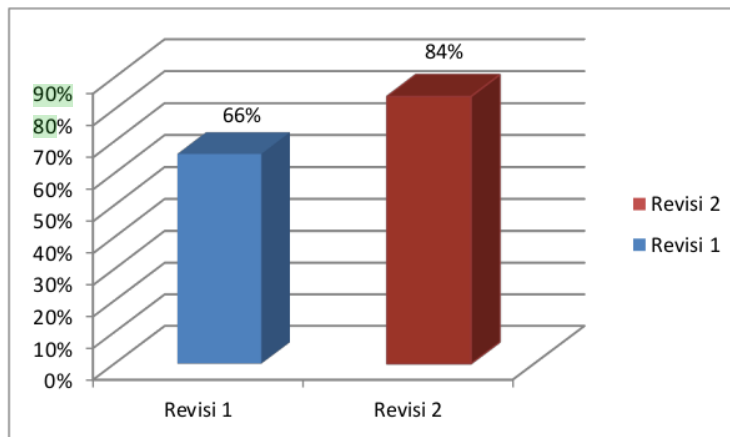
Hasil validasi oleh ahli materi dari revisi I sampai revisi II dapat dilihat dari grafik berikut.





**Grafik 4.1 Persentase Hasil Validasi Produk Setiap Aspek oleh Ahli Materi dan Isi pada Revisi I dan II**

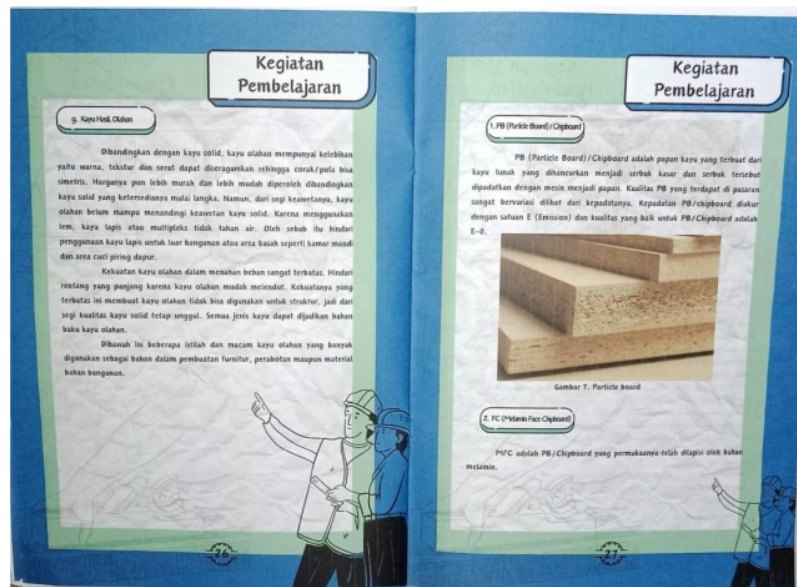
Hasil perbaikan revisi I dengan pencapaian 66% dan revisi II dengan pencapaian 84% dapat dilihat pada grafik berikut.



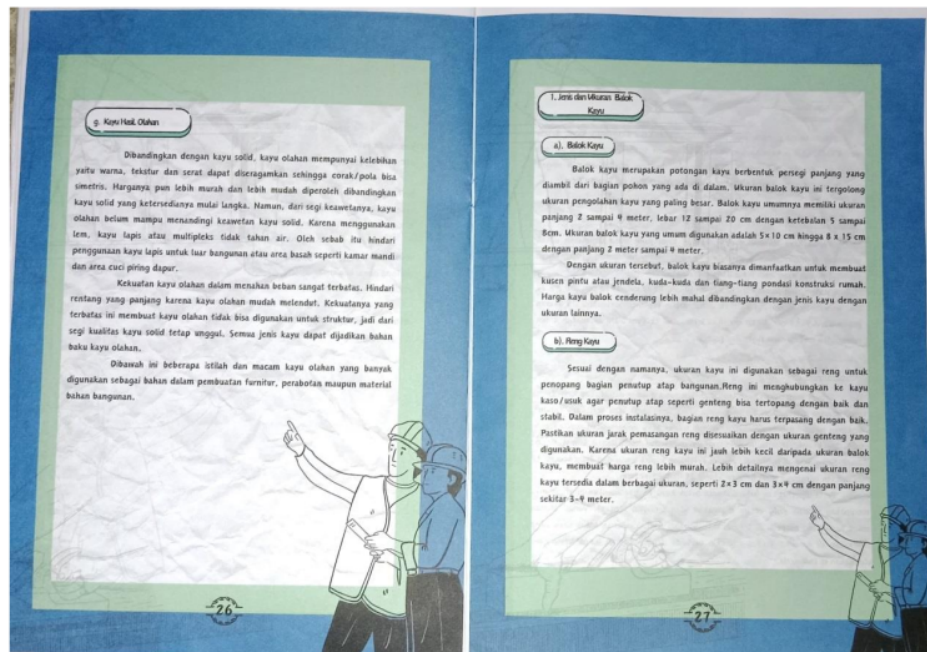
**Grafik 4.2 Persentase Hasil Validasi oleh Ahli Materi dan Isi pada Revisi I dan II**

Berdasarkan hasil revisi yang telah dilakukan oleh ahli materi untuk menilai kelayakan produk modul, peneliti telah melakukan perbaikan sesuai dengan saran dari revisi II. Berikut adalah hasil perbaikan dari revisi II:

## Sebelum Revisi



## Setelah direvisi



Setelah direvisi, maka peneliti melakukan perbaikan antara lain:

- 1) Penambahan materi, misalnya pada pengolahan hasil kayu. Jika kayu yang masih gelondongan, balok, papan, reng, list atau lat.
- 2) Pembuatan nama-nama kayu di dalam satu tabel dan ukuran kayu setelah diolah.

## 2 b. Data Hasil Validasi Ahli Bahasa

Validasi oleh ahli bahasa dilakukan oleh seorang dosen dari Universitas Nias, program studi Bahasa Indonesia. Tujuan dari validasi ini adalah untuk memperoleh informasi yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas produk dalam aspek bahasa yang akan disertakan dalam bahan ajar modul yang sedang dikembangkan. Hasil validasi diperoleh melalui pengisian angket yang telah ditentukan oleh validator. Proses validasi bahasa pada bahan ajar modul dilakukan dengan dua kali revisi.

Maka penilaian dari validasi ahli bahasa dapat dilihat pada tabel berikut ini.

**Tabel 4.2**  
**Hasil Angket Penilaian Kelayakan Modul**  
**oleh Validator Ahli Bahasa**

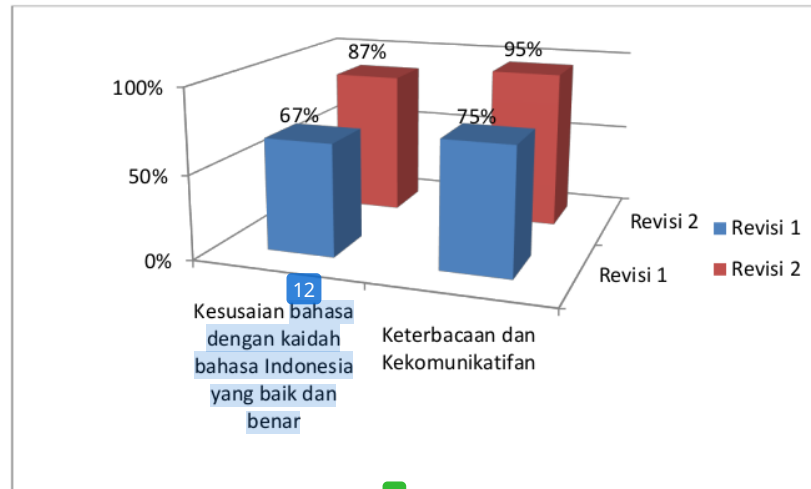
No	Aspek	Indikator	Skor	
			Revisi I	Revisi II
1	Kesesuaian bahasa dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	1. Ketepatan penggunaan ejaan	3	4
		2. Ketepatan penggunaan istilah	4	5
		3. Ketepatan penyusunan struktur kalimat	3	4
<b>Jumlah Skor</b>			<b>10</b>	<b>13</b>
<b>Tingkat Pencapaian</b>			<b>67%</b>	<b>87%</b>
2	Keterbacaan dan Kekomunikatifan	4. Panjang kalimat sesuai dengan tingkat pemahaman anak	3	4
		5. Struktur kalimat sesuai dengan pemahaman siswa	4	5
		6. Pembuatan alinea sesuai dengan pemahaman siswa	4	5
		7. Bahasa yang digunakan bahasa setengah formal (bahasa sehari-hari di	4	5

	kelas)		
<b>Jumlah Skor</b>		<b>15</b>	<b>19</b>
<b>Tingkat Pencapaian</b>		<b>75%</b>	<b>95%</b>
<b>JUMLAH KESELURUHAN SKOR</b>		<b>25</b>	<b>32</b>
<b>TINGKAT PENCAPAIAN</b>		<b>71,4%</b>	<b>91,4%</b>
<b>KRITERIA</b>		<b>VALID</b>	<b>SANGAT VALID</b>

39 Berdasarkan hasil validasi oleh ahli Bahasa pada revisi I, pada aspek Kesesuaian bahasa dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar, ditemukan bahwa nilai sebesar 67% tergolong cukup karena masih terdapat penggunaan istilah-istilah yang kurang dipahami oleh siswa. 126 Pada aspek Keterbacaan dan Kekomunikatifan, nilai sebesar 75% tergolong baik, namun perlu penambahan Bahasa yang baik dan mudah dimengerti oleh siswa. 19

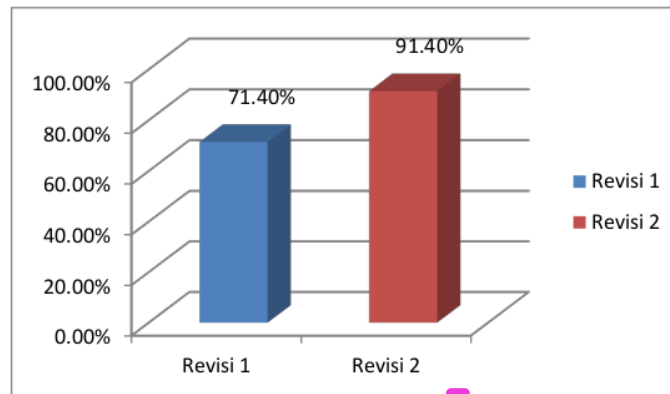
10 Pada revisi II, setelah dilakukan perbaikan pada aspek Kesesuaian bahasa dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar, hasilnya mencapai nilai 87%, yang dapat dikategorikan sebagai sangat baik. Begitu juga pada aspek Keterbacaan dan Kekomunikatifan, setelah dilakukan penambahan Bahasa yang baik dan mudah dimengerti, hasilnya mencapai nilai 95%, yang juga tergolong sangat baik.

5 Hasil validasi oleh ahli bahasa dari revisi I sampai revisi II dapat dilihat dari grafik berikut.



**Grafik 4.3 Persentase Hasil Validasi Produk Setiap Aspek oleh Ahli Bahasa pada Revisi I dan II**

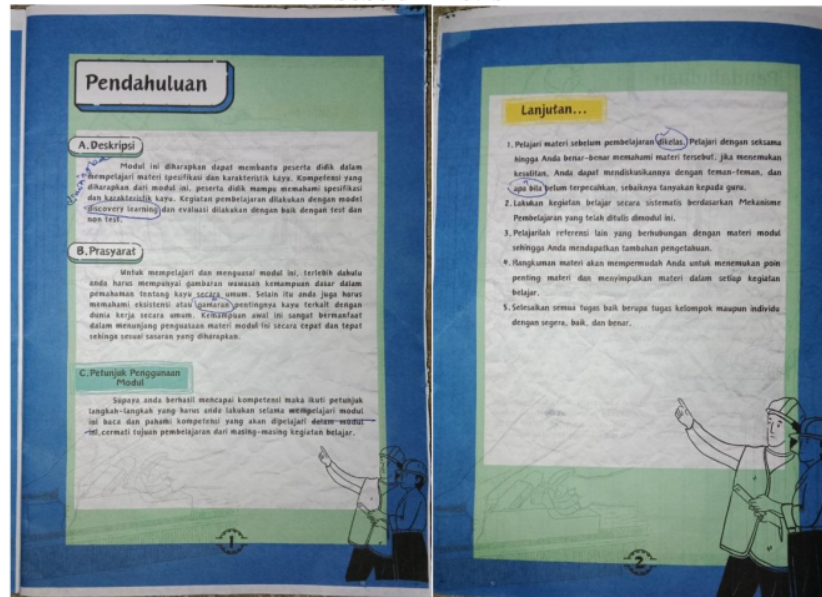
Hasil perbaikan revisi I dengan pencapaian 71,4% dan revisi II dengan pencapaian 91,4% dapat dilihat pada grafik berikut.



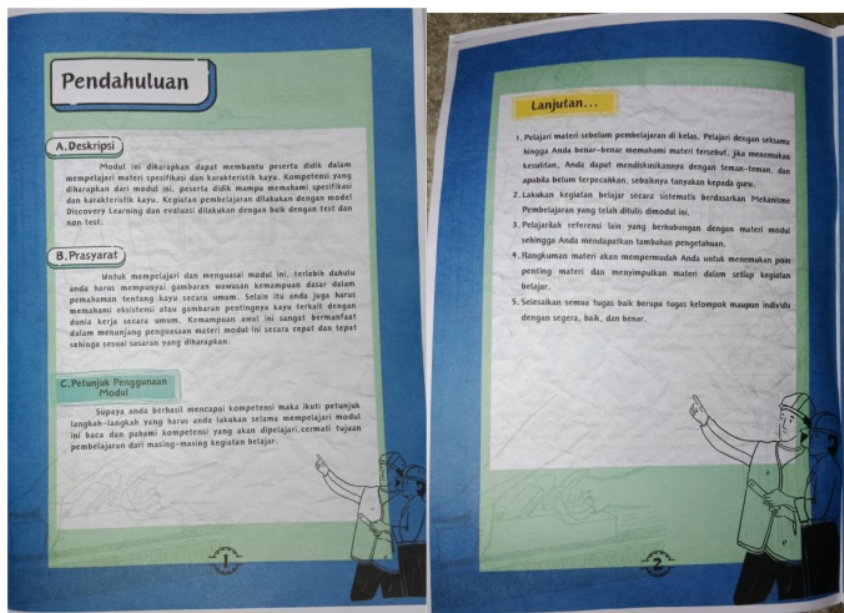
**Grafik 4.4 Persentase Hasil Validasi oleh Ahli Bahasa pada Revisi I dan II**

Berdasarkan hasil revisi yang telah dilakukan oleh ahli bahasa untuk menilai kelayakan produk modul, peneliti telah melakukan perbaikan sesuai dengan saran dari ahli bahasa. Berikut adalah hasil revisi II (perbaikan).

### Sebelum Revisi



### Setelah direvisi



Setelah direvisi, maka peneliti melakukan perbaikan antara lain:

- 1) Penggunaan bahasa yang lebih efektif.
- 2) Memiringkan kata asing.
- 3) Memperbaiki penggunaan huruf kapital, dan tanda baca.



c. Data Hasil Validasi Ahli Desain

Validasi oleh ahli desain dipastikan oleh pengajar dari Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Nias. Tujuan dari validasi ini adalah untuk mendapatkan masukan dan saran perbaikan terhadap produk yang telah dibuat, khususnya dari segi desain. Proses ini melibatkan pengumpulan hasil melalui angket yang telah ditentukan. Validasi desain pada modul bahan ajar telah melalui dua kali tahap revisi. Rangkuman dari penilaian hasil validasi oleh ahli desain dapat ditemukan dalam tabel berikut.

Tabel 4.3 Hasil Angket Penilaian Kelayakan Modul oleh Validator Ahli Desain

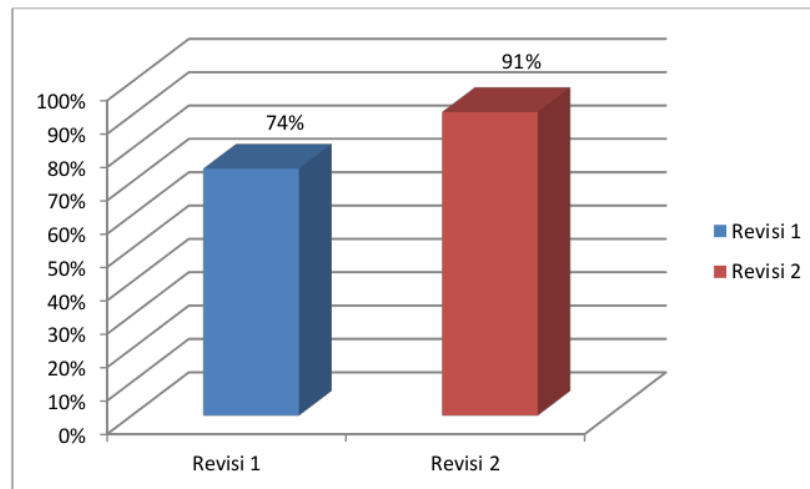
NO	Indikator	Skor	
		Revisi I	Revisi II
1	Kesesuaian media dengan tujuan pembelajaran	3	4
2	Kesesuaian media dengan karakteristik siswa	3	4
3	Kesesuaian media sebagai sumber belajar	4	5
4	Kemampuan media dalam memotivasi siswa	3	4
5	Kemampuan media dalam menarik perhatian siswa	4	5
6	Kemampuan media untuk dapat menciptakan rasa senang siswa	4	5
7	Kemampuan media untuk alat bantu memahami dan mengingat informasi	4	5
8	Kemampuan media untuk mengulang apa yang dipelajari	3	4
9	Kemampuan media sebagai stimulus belajar	4	5
10	Kemampuan dengan segera media untuk umpan balik	4	5
11	Kemampuan media dalam menggalakkan latihan yang serasi	4	5
12	Kesesuaian media dengan karakteristik siswa	4	5
13	Kesesuaian media dengan lingkungan belajar	4	5
14	Kemudahan media dalam praktik mengajar pembelajaran	3	4
15	Efisiensi media dalam kaitan dengan	3	4



	waktu		
16	Efisiensi dalam kaitannya biaya	3	4
17	Efisiensi media dalam kaitannya tenaga	4	5
18	Keamanan media bagi siswa	5	5
19	Kualitas media	4	4
20	Hal lain yang relevan	4	4
<b>Jumlah Skor</b>		<b>74</b>	<b>91</b>
<b>Tingkat Pencapaian</b>		<b>74%</b>	<b>91%</b>
<b>JUMLAH KESELURUHAN SKOR</b>		<b>74</b>	<b>91</b>
<b>TINGKAT PENCAPAIAN</b>		<b>74%</b>	<b>91%</b>
<b>KRITERIA</b>		<b>VALID</b>	<b>SANGAT VALID</b>

Setelah dilakukan validasi oleh ahli desain pada revisi pertama untuk produk modul, hasil rata-rata menunjukkan persentase 74% dari 20 indikator yang dievaluasi. Pada revisi kedua, hasil validasi oleh ahli desain menunjukkan peningkatan, dengan persentase rata-rata mencapai 91% dari 20 indikator.

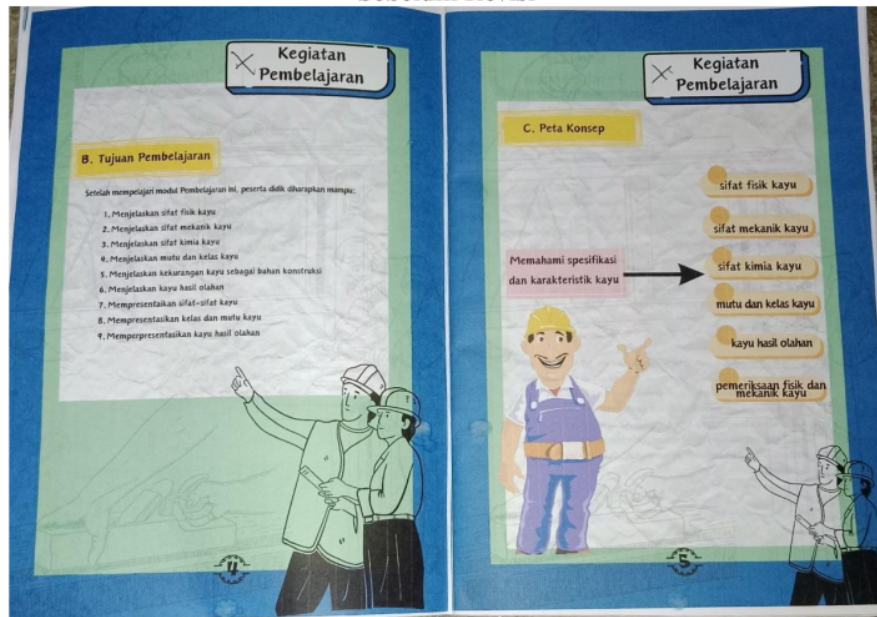
Grafik yang menggambarkan hasil perbaikan dari revisi pertama dengan pencapaian 74% dan revisi kedua dengan pencapaian 91% dapat dilihat di bawah ini.



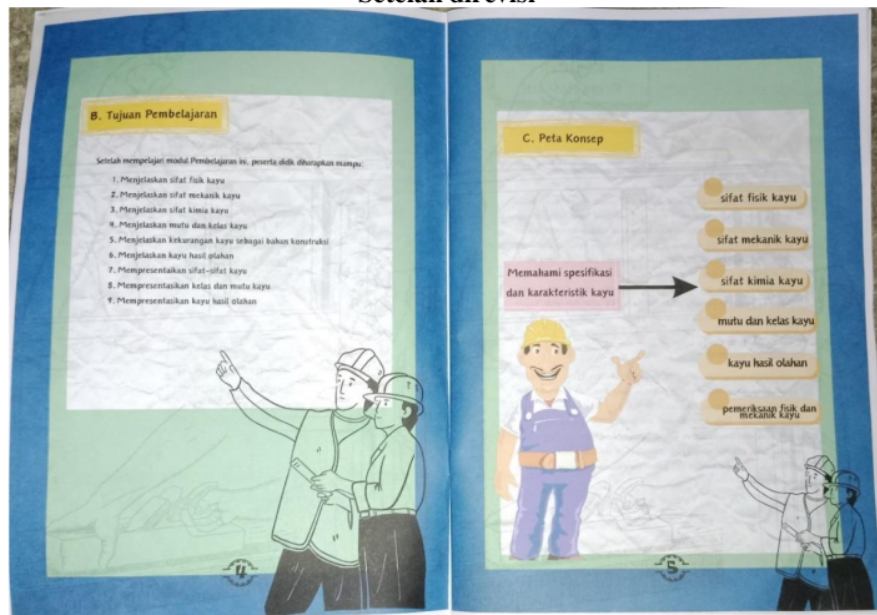
**Grafik 4.5 Persentase Hasil Validasi oleh Ahli Desain pada Revisi I dan II**

Berdasarkan **hasil** evaluasi yang dilakukan oleh ahli desain untuk menilai kelayakan produk modul, peneliti melakukan perbaikan pada revisi tersebut. Berikut ini adalah hasil dari revisi kedua setelah dilakukan perbaikan.

### Sebelum Revisi



### Setelah direvisi



Setelah direvisi, maka peneliti melakukan perbaikan antara lain:

- 1) Memperbaiki kembali tanggal di kata pengantar.
- 2) Menghapus beberapa label kegiatan pembelajaran.
- 3) Melengkapi daftar pustaka.

## 4.2 Hasil Uji Coba Produk

Produk ini diuji coba tiga kali kepada siswa kelas X Teknik Bangunan Jurusan Desain Pemodelan Dan Informasi Bangunan di SMK Negeri 1 Lotu. Uji coba ini mencakup uji perorangan, uji kelompok kecil, dan uji lapangan. Tujuan dari uji coba ini adalah untuk mengevaluasi Kepraktisan dan efektivitas bahan ajar modul yang telah divalidasi oleh ahli dalam bidang materi, bahasa, dan desain.

### 4.2.1 Kepraktisan Modul Berbasis *discovery learning*

#### a. Uji Perorangan

Untuk mendapatkan informasi tentang kepraktisan bahan ajar modul, peserta didik diminta mengisi angket untuk mengevaluasi modul sebelum digunakan dalam pembelajaran. Uji perorangan dilakukan dengan melibatkan 3 peserta didik dari kelas X Teknik Bangunan Jurusan Desain Pemodelan Dan Informasi Bangunan di SMK Negeri 1 Lotu. Hasil rata-rata dari persentase respon menunjukkan bahwa modul dinilai sangat praktis dengan mencapai 81,33%, menunjukkan kelayakan untuk digunakan dalam pembelajaran.

Berikut disajikan tabel hasil perolehan respon peserta didik untuk uji perseorangan.

**Tabel 4.4**  
**Respon Peserta Didik Perorangan**

No	Nama Responden	Skor	% Respon	Kriteria Kepraktisan
1	Agustinus Arjun Gea	21	84 %	Sangat Praktis
2	Lisaman Harefa	21	84 %	Sangat Praktis
3	Yanfai Siswanto Harefa	19	76 %	Praktis
<b>Rata-rata</b>		<b>20,33</b>	<b>81,33%</b>	<b>Sangat Praktis</b>

129  
b. Uji Kelompok Kecil

1 Setelah uji perorangan, dilanjutkan dengan uji kelompok kecil yang dilakukan di kelas X Teknik Bangunan Jurusan Desain Pemodelan Dan Informasi Bangunan di SMK Negeri 1 Lotu, melibatkan 6 peserta didik. Hasil evaluasi kepraktisan dari uji kelompok kecil menunjukkan bahwa modul dinilai sangat praktis dengan mencapai 97,33%.

2 Berikut disajikan tabel hasil perolehan respon peserta didik untuk uji kelompok kecil.

Tabel 4.5  
Respon Peserta Didik Kelompok Kecil

No	Nama Responden	Skor	% Respon	Kriteria Kepraktisan
1	Jeksen gea	24	96 %	Sangat Praktis
2	Andi kristian zega	22	61 %	Sangat Praktis
3	Irvan setiawan gea	25	100%	Sangat Praktis
4	Titus harefa	25	100 %	Sangat Praktis
5	Kefz N. harefa	25	100 %	Sangat Praktis
6	Melianus zendrato	25	100 %	Sangat Praktis
Rata-rata		24,33	97,33%	Sangat Praktis

c. Uji Lapangan

1 Langkah berikutnya adalah uji lapangan yang dilakukan di kelas X Teknik Bangunan Jurusan Desain Pemodelan Dan Informasi Bangunan di SMK Negeri 1 Lotu, melibatkan 15 peserta didik. Berdasarkan respons mereka, modul bahan ajar dinilai praktis dan dapat 90 digunakan dalam pembelajaran dengan rata-rata presentase mencapai 87%, dikategorikan sebagai sangat praktis.

22 Hasil data respon peserta didik uji lapangan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.6  
Respon Peserta Didik Lapangan

No	Nama Responden	Skor	% Respon	Kriteria Kepraktisan
1	Nova Delpani Zebua	23	92%	Sangat Praktis
2	Jefri Kristian Lase	24	96%	Sangat Praktis
3	Anto Zanolu Gulo	17	68%	Praktis
4	Kefz N. Harefa	24	96%	Sangat Praktis
5	Andi Kristian Zega	23	92%	Sangat Praktis

6	Jeksen Gea	24	96%	Sangat Praktis
7	Agus In Putra Gea	18	72%	Praktis
8	Agustinus Arjun Gea	22	88%	Sangat Praktis
9	Lisaman Harefa	23	92%	Sangat Praktis
10	Yanfai Siswanto Harefa	25	61%	Sangat Praktis
11	Seni Putra Jaya Harefa	25	100%	Sangat Praktis
12	Juardin Harefa	25	100%	Sangat Praktis
13	Melianus Zandrato	25	100%	Sangat Praktis
14	Irvan Setiawan Gea	25	100%	61% Sangat Praktis
15	Titus Harefa	25	100%	Sangat Praktis
<b>Rata-rata</b>		<b>23,2</b>	<b>87%</b>	<b>Sangat Praktis</b>

#### 4.2.2 Efektivitas Bahan Ajar Modul

Untuk mengevaluasi efektivitasnya, tes hasil belajar menggunakan tes esai yang terdapat dalam bahan ajar modul. Pada setiap tahap uji coba produk, tes dilakukan untuk mengukur seberapa efektif modul tersebut dalam pembelajaran. Ketuntasan hasil belajar siswa diukur jika nilai yang diperoleh mencapai atau melebihi KKM, yang ditetapkan pada angka 65.

Data ketuntasan siswa di setiap uji coba dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4.7**  
**Penilaian Efektivitas Modul oleh Peserta Didik**

No	Nama Responden	Nilai	Keterangan
1	Nova Delpani Zebua	82	Tuntas
2	Jefri Kristian Lase	85	Tuntas
3	Anto Zanolu Gulo	80	Tuntas
4	Kefz N. Harefa	77	Tuntas
5	Andi Kristian Zega	70	Tuntas
6	Jeksen Gea	90	Tuntas
7	Agus In Putra Gea	80	Tuntas
8	Agustinus Arjun Gea	87	Tuntas
9	Lisaman Harefa	90	Tuntas
10	Yanfai Siswanto Harefa	90	Tuntas
11	Seni Putra Jaya Harefa	90	Tuntas
12	Juardin Harefa	82	Tuntas
13	Melianus Zandrato	90	Tuntas
14	Irvan Setiawan Gea	90	Tuntas
15	Titus Harefa	82	Tuntas
<b>Presentase Efektivitas</b>		<b>84,3%</b>	
<b>Kriteria Efektivitas</b>		<b>Sangat Efektif</b>	

23

### 4.3 Teknik Analisis Data

#### 4.3.1 Kelayakan Bahan Ajar Modul

Produk pengembangan dianggap layak jika telah melewati proses validasi oleh ahli yang kompeten dalam bidangnya. Jika menurut ahli validator produk dinilai baik atau sangat baik, hal tersebut menunjukkan bahwa produk tersebut pantas untuk digunakan. Setiap validator memiliki kewenangan untuk menilai sesuai dengan pertimbangan mereka. Peneliti perlu memilih validator yang memiliki kemampuan untuk memberikan evaluasi yang baik guna meningkatkan kualitas produk yang telah divalidasi. Untuk memastikan kelayakan produk modul, evaluasi harus dilakukan oleh tiga validator yang tercantum berikut.

##### a. Ahli Materi

Evaluasi kelayakan produk modul oleh ahli materi menunjukkan bahwa modul ini sangat cocok untuk digunakan dan memenuhi kebutuhan peserta didik. Penilaian ahli materi menunjukkan bahwa modul sesuai dengan Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), serta materi yang diinginkan, dan memenuhi standar dalam pembuatan modul. Dari hasil evaluasi tersebut, rata-rata nilai mencapai tingkat kelayakan yang layak, dengan nilai revisi I mencapai 66% dan revisi II mencapai 84%. Hasil persentase ini menunjukkan bahwa produk memenuhi kriteria yang sangat layak untuk digunakan di lapangan..

##### b. Ahli Bahasa

Menurut penilaian ahli bahasa, produk yang telah dikembangkan dinilai memenuhi standar penggunaan bahasa yang baik sehingga mudah dipahami oleh peserta didik. Evaluasi terhadap modul ini melibatkan dua tahap revisi untuk mencapai hasil yang optimal. Hasil persentase dari evaluasi ahli bahasa menunjukkan peningkatan dari revisi pertama hingga revisi terakhir. Pada revisi pertama, persentase mencapai 71,4%, sedangkan pada revisi kedua persentase meningkat menjadi 91,4%. Dari hasil kedua tahap revisi ini, dapat disimpulkan bahwa produk modul yang dikembangkan memenuhi kriteria yang sangat layak.



### c. Ahli Desain

Evaluasi produk modul oleh ahli desain merupakan langkah penting untuk menilai kelayakan produk yang telah dikembangkan. Berdasarkan evaluasi kelayakan oleh ahli desain, produk modul dianggap memenuhi standar yang sangat layak. Evaluasi ini melibatkan dua tahap revisi, dimana revisi pertama mencapai persentase 74% dan revisi kedua mencapai 91%. Berdasarkan hasil penilaian ahli desain, produk modul ini dianggap sangat layak untuk digunakan di lapangan.

#### 4.3.2 Kepraktisan Modul Berbasis *Discovery Learning*

Praktikalitas produk modul dapat dinilai dari respons peserta didik terhadap produk yang telah dikembangkan. Evaluasi praktikalitas produk dilakukan melalui tiga tahap uji coba, yakni uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil, dan uji coba lapangan. Hasil rata-rata persentase dari uji perorangan, melibatkan 3 peserta didik, mencapai 81,33% dengan kategori sangat praktis. Uji coba kelompok kecil, dengan 6 peserta didik, menunjukkan rata-rata persentase 97,33% dengan kategori sangat praktis. Setelah kedua tahap uji coba ini selesai, dilanjutkan dengan uji lapangan yang melibatkan 15 peserta didik, dengan rata-rata persentase mencapai 87% dan juga dikategorikan sebagai sangat praktis.

Setelah melakukan uji coba melalui tiga tahap, dapat disimpulkan bahwa produk modul memenuhi standar kepraktisan yang sangat baik dan layak untuk dijadikan bahan penelitian di lapangan. Evaluasi kepraktisan ini didasarkan pada respons dari 15 peserta didik kelas X Teknik Bangunan Jurusan Desain Pemodelan Dan Informasi Bangunan di SMK Negeri 1 Lotu. Dari tanggapan peserta didik ini, peneliti dapat menilai sejauh mana produk modul yang dikembangkan ini praktis dan sesuai dengan kebutuhan mereka.

Hasil respon peserta didik dari tiga uji coba dapat dilihat pada tabel berikut ini.

**Tabel 4.11**  
**Persentase Kepraktisan Uji Coba Bahan Ajar Modul**

No	Uji Coba	Skor	Nilai	85 erangan
1	Uji Coba Perseorangan	20,33	81,33%	85 gat Praktis
2	Uji Coba Kelompok Kecil	24,33	97,33%	Sangat Praktis
3	Uji Coba lapangan	23,2	87%	Sangat Praktis



### 4.3.3 Efektivitas Modul Berbasis *Discovery Learning*

Untuk mengevaluasi efektivitas produk modul, peserta didik diberikan tes berbentuk esai setelah mengikuti proses pembelajaran. Tujuan dari pemberian tes ini adalah untuk meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi yang telah dipelajari serta untuk menilai efektivitas produk modul yang dikembangkan. Hasil dari tes evaluasi ini dapat menentukan kualitas dan keefektifan produk modul tersebut. Analisis efektivitas produk oleh peserta didik di kelas X Teknik Bangunan Jurusan Desain Pemodelan Dan Informasi Bangunan di SMK Negeri 1 Lotu menunjukkan bahwa hasil belajar peserta didik mencapai tingkat ketuntasan sebesar 84,3% dengan kriteria sangat efektif. Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan modul berbasis *discovery learning* untuk kompetensi dasar memahami spesifikasi dan karakteristik kayu di kelas X SMK Negeri 1 Lotu sangat berhasil digunakan dalam proses pembelajaran.

## 4.4 Pembahasan

### 4.4.1 Pengembangan Modul

Penelitian yang menghasilkan produk akhir berupa media gambar ini merupakan bagian dari riset dan pengembangan (R&D) dengan menerapkan model pengembangan ADDIE. Proses ini melibatkan beberapa tahapan, termasuk analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi.

Pada tahap analisis, peneliti melakukan pengumpulan informasi yang diperlukan sebagai dasar untuk mengembangkan bahan ajar modul tentang kompetensi dasar memahami spesifikasi dan karakteristik kayu. Tahap ini mencakup analisis kompetensi, analisis karakteristik peserta didik, dan analisis pengembangan modul. Hasil dari tahap analisis ini mengidentifikasi permasalahan yang memerlukan pengembangan bahan ajar dalam bentuk modul.

Pada tahap perancangan, peneliti melakukan beberapa langkah desain sebagai berikut: pertama, menyusun kerangka modul berdasarkan silabus dasar-dasar konstruksi dan teknik pengukuran tanah untuk kelas X. Kedua, mengumpulkan dan memilih referensi sebagai sumber materi yang

disertakan dalam modul yang sedang dikembangkan. Ketiga, menyusun modul pembelajaran untuk memahami spesifikasi dan karakteristik kayu, yang mencakup elemen-elemen seperti sampul, kata pengantar, daftar isi, kompetensi inti dan kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, peta konsep, pendahuluan (termasuk deskripsi modul dan petunjuk penggunaan), kegiatan pembelajaran, uji kompetensi, evaluasi, dan daftar pustaka.

Pada tahap pengembangan, kegiatan yang dilakukan mencakup produksi program dan bahan ajar yang akan digunakan dalam pembelajaran. Peneliti memverifikasi produk yang telah dirancang sebelumnya untuk memastikan apakah produk tersebut layak atau tidak untuk diimplementasikan.

Langkah pertama pada tahap ini adalah mencetak produk yang kemudian diperiksa oleh pembimbing untuk revisi. Setelah itu, produk diserahkan kepada validator ahli materi, bahasa, dan desain untuk divalidasi. Catatan dan masukan dari validator digunakan sebagai panduan untuk merevisi kelemahan produk modul. Setelah perbaikan dilakukan dan produk dinyatakan layak, implementasi dapat dimulai.

Pada tahap implementasi, setelah modul dinyatakan layak oleh validator, modul kemudian diterapkan di kelas atau diuji coba pada peserta didik. Uji coba ini dilakukan untuk mengevaluasi kepraktisan dan mengumpulkan respons peserta didik terhadap modul pembelajaran berbasis *discovery learning* dalam kompetensi dasar memahami spesifikasi dan karakteristik kayu. Untuk mengukur efektivitas modul, angket respons dan tes hasil belajar dibagikan kepada peserta didik.

Tahap terakhir dari penelitian ini adalah tahap Evaluasi. Evaluasi dilakukan pada setiap akhir pengembangan yang dilaksanakan pada peserta didik di SMK Negeri 1 Lotu.

#### 4.4.2 Kelayakan Modul

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa modul ini secara keseluruhan layak digunakan sebagai bahan ajar. Kelayakan ini dibuktikan melalui evaluasi

oleh ahli materi, ahli bahasa, ahli desain, serta serangkaian uji coba mulai dari uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil, hingga uji coba lapangan. Berdasarkan analisis data hasil penelitian, berikut adalah penjabaran dari hasil-hasil penilaian tersebut.

#### a. Ahli Materi

Kelayakan materi dalam modul dinilai berdasarkan lima aspek: relevansi, keakuratan, kelengkapan sajian, kesesuaian sajian dengan tuntutan pembelajaran yang berpusat pada siswa, dan cara penyajian. Menurut penilaian ahli materi, kelayakan modul memperoleh nilai rata-rata 66% pada revisi pertama dan 84% pada revisi kedua. Ini menunjukkan bahwa ahli materi menilai modul tersebut dalam kategori "Sangat Layak" untuk digunakan sebagai bahan ajar.

#### b. Ahli Bahasa

Kelayakan bahasa dalam modul dinilai berdasarkan dua aspek: kesesuaian bahasa dan keterbacaan. Berdasarkan penilaian ahli bahasa, kelayakan modul memperoleh nilai rata-rata 71,4% pada revisi pertama dan 91,4% pada revisi kedua. Ini menunjukkan bahwa ahli bahasa menilai modul tersebut dalam kategori "Sangat Layak" untuk digunakan sebagai bahan ajar.

#### c. Ahli Desain

Kelayakan desain pada modul dinilai berdasarkan 20 aspek penilaian. Menurut hasil evaluasi oleh ahli desain, kelayakan modul memperoleh nilai rata-rata 74% pada revisi pertama dan 91% pada revisi kedua. Ini menunjukkan bahwa ahli desain menilai modul tersebut dalam kategori "Sangat Layak" untuk digunakan sebagai bahan ajar.

### 4.4.3 Kepraktisan Modul

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa modul ini sangat praktis digunakan sebagai bahan ajar. Kepraktisan ini terbukti dari hasil uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil, dan uji coba lapangan. Berdasarkan aspek pembelajaran, kebahasaan, penyajian, dan komunikasi visual, berikut adalah penjabaran dari hasil-hasil penilaian tersebut.

**a. Uji Coba Perorangan**

Respon peserta didik dalam tahap uji coba perorangan dilakukan di SMK Negeri 1 Lotu, kelas X, dengan sampel 3 peserta didik. Respon mereka mencakup aspek pembelajaran, kebahasaan, penyajian, dan komunikasi visual. Hasil uji perorangan menunjukkan bahwa modul dapat digunakan dalam pembelajaran dengan nilai rata-rata skor sebesar 81,33%, yang masuk dalam kategori sangat praktis.

**b. Uji Kelompok Kecil**

Respon peserta didik dalam tahap uji coba kelompok kecil dilakukan di SMK Negeri 1 Lotu, kelas X, dengan sampel 6 peserta didik. Respon mereka mencakup aspek pembelajaran, kebahasaan, penyajian, dan komunikasi visual. Hasil uji coba kelompok kecil menunjukkan bahwa modul dapat digunakan dalam pembelajaran dengan nilai rata-rata skor sebesar 97,33%, yang memenuhi kriteria sangat praktis.

**c. Uji Coba Lapangan**

Respon peserta didik dalam tahap uji coba lapangan dilakukan di SMK Negeri 1 Lotu, kelas X, dengan sampel 15 peserta didik. Respon mereka mencakup aspek pembelajaran, kebahasaan, penyajian, dan komunikasi visual. Hasil uji lapangan menunjukkan bahwa modul dapat digunakan dalam pembelajaran dengan nilai rata-rata skor sebesar 87%, yang memenuhi kriteria sangat praktis.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data yang telah dilakukan oleh peneliti mengenai "Pengembangan Modul Berbasis *Discovery Learning* pada kompetensi dasar memahami spesifikasi dan karakteristik kayu", maka peneliti menyimpulkan sebagai berikut:

- a. Modul berbasis *Discovery Learning* pada kompetensi dasar memahami spesifikasi dan karakteristik kayu telah dikembangkan menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahap: Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Dengan demikian, modul ini dinilai layak, praktis, dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran dasar-dasar konstruksi bangunan dan teknik pengukuran tanah.
- b. Kelayakan modul berbasis *Discovery Learning* pada kompetensi dasar memahami spesifikasi dan karakteristik kayu telah terbukti sangat valid dan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Rata-rata skor validitas materi dan isi mencapai 84%, memenuhi kriteria sangat layak. Validitas bahasa mencapai 91,4%, juga memenuhi kriteria sangat layak, sedangkan validitas desain mencapai 91%, yang juga memenuhi kriteria sangat layak.
- c. Kepraktisan modul berbasis *Discovery Learning* pada kompetensi dasar memahami spesifikasi dan karakteristik kayu memenuhi kriteria sangat praktis dari ketiga uji coba yang dilakukan. Hasil angket respon peserta didik menunjukkan nilai 81,33% pada uji perorangan, 97,33% pada uji kelompok kecil, dan 87% pada uji lapangan.
- d. Modul berbasis *Discovery Learning* yang telah dikembangkan memperoleh nilai sangat efektif. Nilai efektivitas modul diperoleh dari hasil evaluasi belajar siswa setelah mengikuti proses pembelajaran, di mana 84,3% dari jumlah siswa mencapai atau melebihi KKM 65. Dengan hasil ketuntasan ini, produk modul yang dikembangkan dianggap sangat efektif.

## 14 5.2 Saran

Berdasarkan temuan, pembahasan, dan kesimpulan dari penelitian dan pengembangan modul berbasis *Discovery Learning* pada kompetensi dasar memahami spesifikasi dan karakteristik kayu, peneliti berharap agar penelitian pengembangan modul selanjutnya dapat dilakukan dengan lebih efektif, dengan beberapa saran sebagai berikut:

- a. Peserta didik diharapkan menjadi lebih aktif dan antusias dalam belajar, serta meningkatkan semangat belajar mereka dengan adanya modul.
- b. Pendidik didorong untuk mengintegrasikan bahan ajar modul dalam proses pembelajaran guna mendukung pelaksanaan kegiatan belajar mengajar, mengingat modul tersebut telah diuji dan dinilai baik serta layak digunakan.
- c. Kepada peneliti selanjutnya, diharapkan dapat menghasilkan pengembangan bahan ajar modul yang lebih efektif dengan menggunakan konsep materi yang berbeda.

# PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS DISCOVERY LEARNING PADA KOMPETENSI DASAR MEMAHAMI SPESIFIKASI DAN KARAKTERISTIK KAYU

---

ORIGINALITY REPORT

---

# 48%

SIMILARITY INDEX

---

## PRIMARY SOURCES

---

1	<a href="http://eprints.uny.ac.id">eprints.uny.ac.id</a> Internet	871 words — 5%
2	<a href="http://repository.radenintan.ac.id">repository.radenintan.ac.id</a> Internet	340 words — 2%
3	<a href="http://materialpilihanku.blogspot.com">materialpilihanku.blogspot.com</a> Internet	326 words — 2%
4	<a href="http://docplayer.info">docplayer.info</a> Internet	253 words — 2%
5	<a href="http://ejournal.indo-intellectual.id">ejournal.indo-intellectual.id</a> Internet	237 words — 1%
6	<a href="http://es.scribd.com">es.scribd.com</a> Internet	233 words — 1%
7	<a href="http://ditipp.unair.ac.id">ditipp.unair.ac.id</a> Internet	195 words — 1%
8	<a href="http://repository.uin-suska.ac.id">repository.uin-suska.ac.id</a> Internet	170 words — 1%
9	<a href="http://repository.iainpalopo.ac.id">repository.iainpalopo.ac.id</a> Internet	165 words — 1%



---

10	<a href="http://digilib.uinkhas.ac.id">digilib.uinkhas.ac.id</a> Internet	162 words — 1%
11	<a href="http://digilib.unimed.ac.id">digilib.unimed.ac.id</a> Internet	160 words — 1%
12	<a href="http://123dok.com">123dok.com</a> Internet	158 words — 1%
13	<a href="http://asihyulianda.blogspot.com">asihyulianda.blogspot.com</a> Internet	157 words — 1%
14	<a href="http://repository.upi.edu">repository.upi.edu</a> Internet	154 words — 1%
15	<a href="http://satuuntad.blogspot.com">satuuntad.blogspot.com</a> Internet	142 words — 1%
16	<a href="http://jonedu.org">jonedu.org</a> Internet	139 words — 1%
17	<a href="http://jurnal.ar-raniry.ac.id">jurnal.ar-raniry.ac.id</a> Internet	138 words — 1%
18	<a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a> Internet	120 words — 1%
19	<a href="http://digilib.iain-palangkaraya.ac.id">digilib.iain-palangkaraya.ac.id</a> Internet	119 words — 1%
20	<a href="http://ejournal.unesa.ac.id">ejournal.unesa.ac.id</a> Internet	117 words — 1%
21	<a href="http://repository.unpas.ac.id">repository.unpas.ac.id</a> Internet	112 words — 1%

---

---

22	<a href="http://repositori.uin-alauddin.ac.id">repositori.uin-alauddin.ac.id</a> Internet	109 words — 1%
23	<a href="http://eprints.walisongo.ac.id">eprints.walisongo.ac.id</a> Internet	99 words — 1%
24	<a href="http://pdfcoffee.com">pdfcoffee.com</a> Internet	95 words — 1%
25	<a href="http://repository.uinsu.ac.id">repository.uinsu.ac.id</a> Internet	93 words — 1%
26	<a href="http://www.powtoon.com">www.powtoon.com</a> Internet	90 words — 1%
27	<a href="http://files1.simpkb.id">files1.simpkb.id</a> Internet	87 words — 1%
28	<a href="http://hendrosetiadiwiguna.blogspot.com">hendrosetiadiwiguna.blogspot.com</a> Internet	85 words — 1%
29	<a href="http://id.scribd.com">id.scribd.com</a> Internet	72 words — < 1%
30	<a href="http://kuliahpunya.blogspot.com">kuliahpunya.blogspot.com</a> Internet	68 words — < 1%
31	<a href="http://repository.unej.ac.id">repository.unej.ac.id</a> Internet	67 words — < 1%
32	<a href="http://ejournal.stkipbbm.ac.id">ejournal.stkipbbm.ac.id</a> Internet	66 words — < 1%
33	<a href="http://anyflip.com">anyflip.com</a> Internet	64 words — < 1%

---

[lib.unnes.ac.id](http://lib.unnes.ac.id)

34	Internet	63 words — < 1%
35	text-id.123dok.com Internet	63 words — < 1%
36	repo.uinsatu.ac.id Internet	62 words — < 1%
37	core.ac.uk Internet	60 words — < 1%
38	journal.lppm-unasman.ac.id Internet	56 words — < 1%
39	digilib.uinsby.ac.id Internet	55 words — < 1%
40	repositori.kemdikbud.go.id Internet	55 words — < 1%
41	Martin Martin, Syamsuri Syamsuri, Heni Pujiastuti, Aan Hendrayana. "Pengembangan E-Modul Berbasis Pendekatan Contextual Teaching And Learning Pada Materi Barisan Dan Deret Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa SMP", Jurnal Derivat: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika, 2021 Crossref	54 words — < 1%
42	jurnal.uhn.ac.id Internet	53 words — < 1%
43	repository.ummat.ac.id Internet	53 words — < 1%
44	Eko Budiyanto, Asroni Asroni, Atik Pramono. "PENGARUH TEMPERATUR CETAKAN DAN LAMA	50 words — < 1%

PENGEMPAAN TERHADAP KETEGUHAN REKAT PADA KAYU  
LAPIS SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN DRUM SHELL",  
Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin, 2017

Crossref

---

45	<a href="#">idoc.pub</a> Internet	50 words — < 1%
46	<a href="#">repository.unbari.ac.id</a> Internet	50 words — < 1%
47	<a href="#">repository.uinmataram.ac.id</a> Internet	49 words — < 1%
48	<a href="#">pt.scribd.com</a> Internet	45 words — < 1%
49	<a href="#">repository.unja.ac.id</a> Internet	45 words — < 1%
50	<a href="#">repository.usd.ac.id</a> Internet	40 words — < 1%
51	<a href="#">wartakota.tribunnews.com</a> Internet	35 words — < 1%
52	<a href="#">zombiedoc.com</a> Internet	34 words — < 1%
53	<a href="#">digilib.unila.ac.id</a> Internet	31 words — < 1%
54	<a href="#">repository.uinib.ac.id</a> Internet	31 words — < 1%
55	<a href="#">www.slideshare.net</a> Internet	30 words — < 1%

---

56 Jonatan Jonatan, Anwar Three Millenium Waruwu. "Peran Teknologi Digital dalam Pengembangan Pembelajaran Kristen di Era Digital", ANTHOR: Education and Learning Journal, 2023  
Crossref 28 words — < 1%

---

57 [eprints.umm.ac.id](http://eprints.umm.ac.id)  
Internet 28 words — < 1%

---

58 [digilibadmin.unismuh.ac.id](http://digilibadmin.unismuh.ac.id)  
Internet 27 words — < 1%

---

59 [pdfslide.tips](http://pdfslide.tips)  
Internet 27 words — < 1%

---

60 [www.kajianpustaka.com](http://www.kajianpustaka.com)  
Internet 27 words — < 1%

---

61 Sinta Liana, Drajat Friansah, R. Angga Bagus Kusnanto. "Pengembangan Media Pop Up Book Berbasis Kearifan Lokal pada Pembelajaran IPS Kelas V SD", Kaganga:Jurnal Pendidikan Sejarah dan Riset Sosial Humaniora, 2023  
Crossref 26 words — < 1%

---

62 Muhammad Farid Ubaidillah, Arba'iyah Yusuf, Muhammad Abror Mubaroq, Muhammad Adam Jauhari. "Analisis Model Pembelajaran Sesuai dengan Gaya Belajar Anak Sekolah Dasar yang Beragam", ALSYS, 2023  
Crossref 25 words — < 1%

---

63 [e-repository.perpus.iainsalatiga.ac.id](http://e-repository.perpus.iainsalatiga.ac.id)  
Internet 25 words — < 1%

---

64 [jurnal.um-tapsel.ac.id](http://jurnal.um-tapsel.ac.id)  
Internet 25 words — < 1%

---

65 Ferdinand Tumewu. "MINAT INVESTOR MUDA UNTUK BERINVESTASI DI PASAR MODAL MELALUI TEKNOLOGI FINTECH", JMBI UNSRAT (Jurnal Ilmiah Manajemen Bisnis dan Inovasi Universitas Sam Ratulangi)., 2019  
Crossref 23 words — < 1%

---

66 doku.pub  
Internet 23 words — < 1%

---

67 jurnal mahasiswa.unesa.ac.id  
Internet 23 words — < 1%

---

68 karyatulisilmiah.com  
Internet 23 words — < 1%

---

69 id.123dok.com  
Internet 22 words — < 1%

---

70 repository.uinjambi.ac.id  
Internet 22 words — < 1%

---

71 journal.uin-alauddin.ac.id  
Internet 21 words — < 1%

---

72 repository.ar-raniry.ac.id  
Internet 20 words — < 1%

---

73 Indah Pratiwi, Muhammad Fakhruddin, Abrar Abrar. "Pengembangan modul pembelajaran sejarah untuk menanamkan rasa nasionalisme pada materi kolonialisme di madrasah aliyah", Jurnal EDUCATIO: Jurnal Pendidikan Indonesia, 2024  
Crossref 19 words — < 1%

---

74 Nurhasikin Nurhasikin, Kurnia Ningsih, Titin Titin. "PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS DISCOVERY 19 words — < 1%

LEARNING MATERI STRUKTUR DAN FUNGSI JARINGAN  
TUMBUHAN SMA", Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains,  
2020

Crossref

- 
- 75 [ipa.fmipa.um.ac.id](http://ipa.fmipa.um.ac.id) 19 words — < 1%  
Internet
- 
- 76 [jurnal.fkip.uns.ac.id](http://jurnal.fkip.uns.ac.id) 19 words — < 1%  
Internet
- 
- 77 Dian Ratnawati, Aryogi Aryogi. "Feeding Treatment Based on Palm Oil Byproduct and Supplementation to Support Reproduction Performance of Bull", ANIMAL PRODUCTION, 2016 18 words — < 1%  
Crossref
- 
- 78 [e-journal.upr.ac.id](http://e-journal.upr.ac.id) 18 words — < 1%  
Internet
- 
- 79 Ratni Purwasih, Yaya Sukjaya Kusumah. "PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK MATERI PECAHAN BERBASIS ANDROID", AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika, 2022 17 words — < 1%  
Crossref
- 
- 80 [digilib.ikipgripta.ac.id](http://digilib.ikipgripta.ac.id) 17 words — < 1%  
Internet
- 
- 81 [ejurnal.stkip-pessel.ac.id](http://ejurnal.stkip-pessel.ac.id) 17 words — < 1%  
Internet
- 
- 82 [repository.iainbengkulu.ac.id](http://repository.iainbengkulu.ac.id) 17 words — < 1%  
Internet
- 
- 83 Muhammad Takdir, Zulkifli N, Handy Ferdiansyah. "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN 16 words — < 1%



BERBASIS GOOGLE SITES PADA MATA KULIAH DESAIN PESAN",  
Academy of Education Journal, 2023

Crossref

- 
- 84 Nurhadi Nurhadi, Shilfia Alfitry. "Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning dan Pemberian Motivasi oleh Guru terhadap Hasil Belajar Siswa", PALAPA, 2020 16 words — < 1%  
Crossref
- 
- 85 [www.neliti.com](http://www.neliti.com) 16 words — < 1%  
Internet
- 
- 86 [eprints.uns.ac.id](http://eprints.uns.ac.id) 15 words — < 1%  
Internet
- 
- 87 [journal.universitaspahlawan.ac.id](http://journal.universitaspahlawan.ac.id) 15 words — < 1%  
Internet
- 
- 88 [psmk.kemdikbud.go.id](http://psmk.kemdikbud.go.id) 15 words — < 1%  
Internet
- 
- 89 [repository.unj.ac.id](http://repository.unj.ac.id) 15 words — < 1%  
Internet
- 
- 90 Shella Nabila, Idul Adha, Riduan Febriandi. "Pengembangan Media Pembelajaran Pop Up Book Berbasis Kearifan Lokal pada Pembelajaran Tematik di Sekolah Dasar", Jurnal Basicedu, 2021 14 words — < 1%  
Crossref
- 
- 91 Febriansyah Febriansyah. "PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN DISCOVERY LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KREATIVITAS DAN PRESTASI BELAJAR", Diadik: Jurnal Ilmiah Teknologi Pendidikan, 2021 13 words — < 1%  
Crossref

92 Yuannisah Aini Nst, Saprida Saprida, Eko Firman Susilo. "Pengembangan Modul Menulis Teks Fabel Berbasis Picture and Picture pada Siswa Kelas VII MTs Al-Bukhary Rantauprapat", Journal on Education, 2023  
Crossref 13 words — < 1%

93 alat-test.com  
Internet 13 words — < 1%

94 ejournal.unikama.ac.id  
Internet 13 words — < 1%

95 planmuvi.com  
Internet 13 words — < 1%

96 repository.pip-semarang.ac.id  
Internet 13 words — < 1%

97 rimbakita.com  
Internet 13 words — < 1%

98 Matis Iga Raspati, Heri Maria Zulfiati. "Pengembangan Multimedia Interaktif Menggunakan Powerpoint Dalam Pembelajaran Tematik", Tunas: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar, 2020  
Crossref 12 words — < 1%

99 Rahma Sarita, Yenni Kurniawati. "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Kimia Berbasis Keterampilan Generik Sains", Journal of The Indonesian Society of Integrated Chemistry, 2020  
Crossref 12 words — < 1%

100 bagawanabiyasa.wordpress.com  
Internet 12 words — < 1%

101 teknologihutan.fkt.ugm.ac.id

Internet

12 words — < 1%

102 [www.coursehero.com](http://www.coursehero.com)

Internet

12 words — < 1%

103 Bagus Amirul Mukmin, Nurita Primasatya.

"Pengembangan Multimedia Interaktif

Macromedia Flash Berbasis K-13 Sebagai Inovasi Pembelajaran

Tematik Untuk Siswa Sekolah Dasar", JURNAL PENDIDIKAN

DASAR NUSANTARA, 2020

Crossref

11 words — < 1%

104 Bella Salsabila, Sri Wahyudi, Detri Amelia

Chandra. "Pengembangan E-Modul Berbasis

Flipbook Pada Mata Pelajaran Produk Kreatif Dan

Kewirausahaan", Journal on Education, 2024

Crossref

11 words — < 1%

105 Lylga Febrina, Taufina Taufina, Farida Fachrudin.

"Pengembangan Bahan Ajar Tematik Pada

Keterampilan Menulis Berbasis Model Pembelajaran Kooperatif

Tipe Round Table di Sekolah Dasar", Jurnal Basicedu, 2020

Crossref

11 words — < 1%

106 [adoc.pub](http://adoc.pub)

Internet

11 words — < 1%

107 [edoc.site](http://edoc.site)

Internet

11 words — < 1%

108 [repo.undiksha.ac.id](http://repo.undiksha.ac.id)

Internet

11 words — < 1%

109 [semuatentangkita5.blogspot.com](http://semuatentangkita5.blogspot.com)

Internet

11 words — < 1%

- 
- 110 [vedcmalang.com](http://vedcmalang.com) Internet 11 words — < 1%
- 
- 111 Masruchi Adyningsih, Retno Danu Rusmawati, Nunung Nurjati. "Pengembangan Buku Ajar Cara Cepat Membaca Aksara Jawa dengan Metode Al-Barqy di Tingkat Sekolah Menengah Pertama", Tafhim Al-'Ilmi, 2022 Crossref 10 words — < 1%
- 
- 112 [doczz.net](http://doczz.net) Internet 10 words — < 1%
- 
- 113 [repository.uksw.edu](http://repository.uksw.edu) Internet 10 words — < 1%
- 
- 114 [repository.umsu.ac.id](http://repository.umsu.ac.id) Internet 10 words — < 1%
- 
- 115 [sejarah.fkip.unej.ac.id](http://sejarah.fkip.unej.ac.id) Internet 10 words — < 1%
- 
- 116 Adinda Putri Aisyah, Amalia Rizki Prabandari, Erni Natalia, Nabilla Rahmadhani et al. "Pengembangan alat peraga PROLUCC pada materi volume tabung dan kerucut", Borobudur Educational Review, 2024 Crossref 9 words — < 1%
- 
- 117 Komara Komara, Supratman Supratman, Puji Lestari. "Pengembangan Digibook Transformasi Geometri Berbantuan Geogebra untuk Mengoptimalkan Kemampuan Representasi Gambar", Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika, 2023 Crossref 9 words — < 1%
- 
- 118 Muhammad Sofwan, Moch Bayu Eko Wibowo. "Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis 9 words — < 1%

Unity Pada Subtema Keberagaman Budaya Bangsaku di Kelas IV Sekolah Dasar", Jurnal Gentala Pendidikan Dasar, 2019

Crossref

119 Nabila Ripda Maisa, Kaspul Kaspul, Aminuddin Prahatama Putra. "Pengembangan E-Module Berbasis Flip HTML5 pada Materi Archaeobacteria dan Eubacteria untuk Siswa SMA Kelas X", EDUKATIF : JURNAL ILMU PENDIDIKAN, 2022

9 words — < 1%

Crossref

120 [digilib.uinsa.ac.id](http://digilib.uinsa.ac.id)

Internet

9 words — < 1%

121 [illbeyourpaparazzi.blogspot.com](http://illbeyourpaparazzi.blogspot.com)

Internet

9 words — < 1%

122 [journal.uir.ac.id](http://journal.uir.ac.id)

Internet

9 words — < 1%

123 [qdoc.tips](http://qdoc.tips)

Internet

9 words — < 1%

124 [repo.bunghatta.ac.id](http://repo.bunghatta.ac.id)

Internet

9 words — < 1%

125 [repository.its.ac.id](http://repository.its.ac.id)

Internet

9 words — < 1%

126 Aan Putra, Hendra Syarifuddin. "Analisis Kebutuhan Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Penemuan Terbimbing Kelas VIII Sekolah Menengah Pertama", Jurnal Edukasi Matematika dan Sains, 2019

8 words — < 1%

Crossref

127 Aprianus Telaumbanua. "Pengembangan E-Module Manajemen Konstruksi pada Program Studi

8 words — < 1%

Pendidikan Teknik Bangunan dalam Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Mahasiswa", *EDUKATIF : JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 2022

Crossref

---

128 Natalia Kristiani Lase, Rahma Krisnawati Lase. "PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING PADA MATERI INTERAKSI MAKHLUK HIDUP DENGAN LINGKUNGAN KELAS VII SMP", *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, 2020

Crossref

---

129 Ni Nyoman Pertiwi Ari Santi, Ni Luh Sustiawati, Ni Wayan Iriani. "PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN TARI ISWARA PARAMAPUJA DI SMA NEGERI 1 TABANAN", *PENSI : Jurnal Ilmiah Pendidikan Seni*, 2022

Crossref

---

130 Sri Sutanto Sutanto, Irwan Koto, Endang Widi Winarni. "Pengembangan Bahan Ajar Digital Berbasis Discovery Learning dengan Augmented Reality Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar", *Jurnal Kajian Pendidikan Dasar (Kapedas)*, 2022

Crossref

---

131 [akhbar-utusan.blogspot.com](http://akhbar-utusan.blogspot.com)

Internet

---

132 [civilandme.blogspot.com](http://civilandme.blogspot.com)

Internet

---

133 [digilib.esaunggul.ac.id](http://digilib.esaunggul.ac.id)

Internet

---

134 [docobook.com](http://docobook.com)

Internet

---

135	<a href="http://journal.unublitar.ac.id">journal.unublitar.ac.id</a> Internet	8 words — < 1%
136	<a href="http://jurnal.unimed.ac.id">jurnal.unimed.ac.id</a> Internet	8 words — < 1%
137	<a href="http://jurnallensa.web.id">jurnallensa.web.id</a> Internet	8 words — < 1%
138	<a href="http://library.binus.ac.id">library.binus.ac.id</a> Internet	8 words — < 1%
139	<a href="http://library.um.ac.id">library.um.ac.id</a> Internet	8 words — < 1%
140	<a href="http://repository.uir.ac.id">repository.uir.ac.id</a> Internet	8 words — < 1%
141	<a href="http://www.ejurnalmalahayati.ac.id">www.ejurnalmalahayati.ac.id</a> Internet	8 words — < 1%
142	<a href="http://www.jurnal.unsyiah.ac.id">www.jurnal.unsyiah.ac.id</a> Internet	8 words — < 1%
143	Nawal Sartika Sari, Nurul Farida, Dwi Rahmawati. "PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS DISCOVERY LEARNING UNTUK MELATIH LITERASI MATEMATIKA", EMTEKA: Jurnal Pendidikan Matematika, 2020 Crossref	7 words — < 1%
144	Santi Ratna Dewi, Haryanto Haryanto. "Pengembangan multimedia interaktif penjumlahan pada bilangan bulat untuk siswa kelas IV sekolah dasar", Premiere Educandum : Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran, 2019 Crossref	7 words — < 1%



- 
- 145 [eprints.uad.ac.id](http://eprints.uad.ac.id) Internet 7 words — < 1%
- 
- 146 [journal.stkipsingkawang.ac.id](http://journal.stkipsingkawang.ac.id) Internet 7 words — < 1%
- 
- 147 [jurnal.fkip-uwgm.ac.id](http://jurnal.fkip-uwgm.ac.id) Internet 7 words — < 1%
- 
- 148 Nida Selina Fadhila, Sri Winarni, Ade Kumalasari, Marlina Marlina, Rohati Rohati. "Desain Modul Berbasis Augmented Reality dalam Meningkatkan Kemampuan Spasial Siswa SMP", Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika, 2023 Crossref 6 words — < 1%
- 
- 149 [liogaleri.blogspot.com](http://liogaleri.blogspot.com) Internet 6 words — < 1%

---

EXCLUDE QUOTES ON

EXCLUDE SOURCES OFF

EXCLUDE BIBLIOGRAPHY ON

EXCLUDE MATCHES OFF