

PENGEMBANGAN MODUL SPESIFIKASI
DAN KARAKTERISTIK BETON PADA
MATA PELAJARAN DASAR-DASAR
KONSTRUKSI BANGUNAN DI SMK
NEGERI 1 LOTU

By Memori Laoli

**PENGEMBANGAN MODUL SPESIFIKASI DAN KARAKTERISTIK
BETON PADA MATA PELAJARAN DASAR-DASAR
KONSTRUKSI BANGUNAN DI
SMK NEGERI 1 LOTU**

SKRIPSI



Diajukan dalam
Forum Seminar Rancangan Penelitian

Oleh
MEMORI LAOLI
NIM 199902015

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK BANGUNAN
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NIAS
2024**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan salah satu aspek kehidupan manusia yang sangat penting dan merupakan faktor utama baik sebagai pribadi, keluarga, sosial maupun sebagai anggota masyarakat. Secara umum pendidikan berlangsung di sekolah, dimana ada interaksi antara guru dan siswa, siswa dengan siswa baik secara individu maupun kelompok dan di ruang lingkup. Menurut Syafei (2018) bahwa pendidikan bertujuan “membantu manusia keluar sebagai pemenang dalam perkembangan kehidupan dan persaingan dalam menyempurnakan hidup lahir dan batin antara bangsa”. Ki Hajar Dewantara mengartikan pendidikan sebagai daya upaya untuk memajukan budi pekerti, pikiran serta jasmani anak, agar dapat memajukan kesempurnaan hidup yaitu hidup dan menghidupkan anak yang selaras dengan alam dan masyarakatnya.

Pendidikan merupakan proses pemberdayaan yang dapat memberdayakan peserta didik menjadi manusia cerdas, berilmu, dan terdidik. Misalnya, pemberdayaan siswa terjadi melalui pembelajaran pelatihan, pengalaman atau kegiatan lainnya. Melalui proses pembelajaran, mereka diharapkan memperoleh pengalaman dalam pemecahan masalah, pengalaman kerja dan penguasaan dengan hasil yang baik. Dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk tugas berat dalam pengembangan, peningkatan, dan pembentukan generasi bangsa yang unggul di segala bidang yang berpengaruh positif terhadap pembangunan. Pendidikan pada manusia bertujuan untuk melatih dan membiasakan manusia sehingga potensi, bakat dan kemampuannya menjadi lebih sempurna. Ini menggambarkan bahwa manusia membutuhkan pendidikan untuk menjadikan manusia lebih baik, lebih maju dan lebih sempurna.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pendidikan merupakan salah satu proses yang mempersiapkan peserta didik untuk menjalani kehidupan sosial, dimana pendidikan merupakan salah satu faktor yang dapat

membantu anak berkembang untuk mengidentifikasi masa depannya sehingga semua aspek terkandung didalamnya. Pendidikan harus memuat informasi pembelajaran yang inspiratif yang sangat bermanfaat bagi peserta didik. Dalam proses pembelajaran, guru memegang peranan yang sangat penting dalam mendidik siswa. Dalam hal ini guru juga harus memiliki bahan ajar, bahan ajar modul pembelajaran yang digunakan sebagai sumber belajar bagi siswa dapat memahami apa yang dikomunikasikan oleh guru. Belajar merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pendidikan seorang siswa.

Jenjang pendidikan menengah salah satunya adalah Sekolah Menengah Atas (SMA), Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dll. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan salah satu penyelenggara pendidikan berbasis kompetensi yang diharapkan mampu bekerja mandiri, dapat mengatasi lowongan pekerjaan yang ada sebagai tenaga kerja tingkat menengah sesuai kompetensi dalam program keahlian, oleh karena itu SMK dituntut untuk menghasilkan lulusan yang terampil dan berkompentensi dalam bidangnya masing-masing. Di SMK diajarkan berbagai ilmu pengetahuan sesuai dengan program keahliannya.

Pendidikan menengah kejuruan adalah pendidikan pada jenjang pendidikan menengah yang mengutamakan pengembangan kemampuan siswa untuk melaksanakan jenis pekerjaan tertentu. Pendidikan menengah kejuruan juga mengutamakan penyiapan siswa untuk memasuki lapangan kerja serta mengembangkan sikap profesional. Sesuai dengan bentuknya, Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) menyelenggarakan program-program pendidikan yang disesuaikan dengan jenis-jenis lapangan kerja (Peraturan Pemerintah Nomor 29 Tahun 1990) (Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1990).

Berdasarkan observasi peneliti di kelas X SMK Negeri 1 Lotu, peneliti menemukan bahwa masih ada kendala-kendala sehingga tujuan dari pembelajaran dasar-dasar konstruksi bangunan belum tercapai secara maksimal, dimana rata-rata nilai hasil belajar masih belum memenuhi kriteria ketuntasan minimal (KKM). Kemudian keterbatasan sumber belajar dasar-dasar konstruksi bangunan yang ada di SMK Negeri 1 Lotu juga menjadi salah satu permasalahan yang perlu diselesaikan. Buku dasar-dasar konstruksi bangunan yang ada di perpustakaan dan menjadi sumber acuan pembelajaran belum tersedia dan hanya ada buku lama

dimana sebagian materinya sudah tidak digunakan lagi di dunia kerja dan terpisah-pisah pada buku yang berbeda. Tingkat kunjungan siswa ke perpustakaan juga cukup rendah. bahkan sebagian besar siswa enggan meminjam buku dari perpustakaan yang diminta guru sebagai sumber belajar.

Penerapan Kurikulum 2013 di SMK Negeri 1 Lotu menuntut siswa untuk aktif mencari sumber belajar sendiri. Kemajuan di bidang teknologi informasi memudahkan siswa dalam mencari sumber belajar yang diperlukan dalam proses pembelajaran. Di era teknologi ini siswa sangat mudah mendapatkan sumber belajar melalui internet. Hasil observasi menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mencari sumber belajar dari blog-blog yang ada di internet. Kemudahan akses dan juga berada pada kolom teratas pada web browser menjadi alasan siswa untuk menjadikan blog sebagai sumber belajar. Perlu diketahui bahwa siapa saja bisa menulis informasi apapun, baik yang benar ataupun tidak di dalam blog. Jika blog yang menjadi sumber belajar siswa menyajikan informasi yang tidak benar tentu saja ini akan merugikan siswa karena ilmu yang didapat tidak valid. Siswa memang dituntut aktif belajar dan mencari sumber belajar yang digunakan dalam pembelajaran di kelas maupun belajar mandiri di rumah tetapi menyiapkan dan memberikan referensi sumber belajar yang baik dan benar perlu dilakukan oleh guru dan sekolah. Hal ini dilakukan untuk mengurangi masuknya informasi tidak benar yang didapatkan siswa melalui sumber belajar yang tidak valid.

Beton merupakan material konstruksi yang cukup populer digunakan di Indonesia. Hampir sebagian besar konstruksi menggunakan beton sebagai materialnya. Konstruksi gedung menggunakan beton sebagai komponen struktural maupun nonstruktural. Sementara itu, untuk konstruksi jalan selain menggunakan material aspal sekarang juga banyak menggunakan material beton. Pembuatan tanggul dan bendung untuk konstruksi bangunan air juga tidak luput untuk menggunakan beton sebagai materialnya. Sehingga mempelajari penggunaan beton pada konstruksi sangatlah diperlukan mengingat kepopuleran material ini sebagai material konstruksi. Sebelum mengetahui lebih lanjut penggunaan beton pada masing-masing konstruksi, diperlukan pemahaman terhadap spesifikasi dan karakteristik dari beton itu sendiri untuk menunjang pengaplikasian beton sebagai material konstruksi.

Ada beberapa alasan pemilihan pengembangan modul pembelajaran. Pertama, modul pembelajaran akan memberikan pembelajaran yang sudah terstruktur rapi seperti apa yang disampaikan oleh tenaga pengajar, sehingga sudah tidak dibutuhkan bantuan langsung dari pengajar. Kedua, modul pembelajaran berfungsi supaya para peserta didik dapat belajar secara mandiri. Ketiga, modul juga dapat digunakan untuk melakukan evaluasi terhadap pemahaman siswa, maksudnya adalah tenaga pendidik dapat melihat apakah para peserta didik sudah meningkat pemahamannya dengan menggunakan modul pembelajaran. Keempat, modul juga dapat dijadikan bahan rujukan karena didalamnya terdapat penjelasan rinci dan juga keterangan-keterangan tambahan.

Berdasarkan latar belakang di atas, perlu dilakukan penelitian tentang pengembangan modul untuk Mata Pelajaran Dasar-dasar Konstruksi Bangunan dan Teknik Pengukuran Tanah. Penggunaan modul yang telah dikembangkan ini, diharapkan dapat membantu siswa memahami teori maupun praktek dasar-dasar konstruksi bangunan dan menjadi sumber belajar siswa untuk Mata Pelajaran Dasar-dasar Konstruksi Bangunan dan Teknik Pengukuran Tanah di SMKN 1 Lotu sehingga nantinya siswa diharapkan mampu mencapai kompetensi yang telah ditetapkan dan pembelajaran dapat berjalan dengan baik sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013.

Berdasarkan uraian tersebut maka peneliti ingin melakukan penelitian dengan judul “**Pengembangan Modul Spesifikasi dan Karakteristik Beton pada Mata Pelajaran Dasar-dasar Konstruksi Bangunan dan Pengukuran Tanah di SMK Negeri 1 Lotu**”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah merupakan pertanyaan yang lengkap dan rinci mengenai permasalahan yang akan diteliti. Agar peneliti lebih terarah maka peneliti akan merumuskan masalah yaitu :

1. Bagaimana pengembangan modul spesifikasi dan karakteristik beton pada Mata Pelajaran Dasar-dasar Konstruksi Bangunan dan Teknik Pengukuran Tanah di kelas X SMK Negeri 1 Lotu?

2. Bagaimana kelayakan pengembangan modul Spesifikasi dan Karakteristik Beton pada Mata Pelajaran Dasar-dasar Konstruksi Bangunan dan Teknik Pengukuran Tanah di SMK Negeri 1 Lotu?
3. Bagaimana kepraktisan modul Spesifikasi dan Karakteristik Beton pada mata pelajaran Dasar-dasar Konstruksi Bangunan dan Teknik Pengukuran Tanah di SMK Negeri 1 Lotu?
4. Bagaimana keefektifan modul Spesifikasi dan Karakteristik Beton pada mata pelajaran Dasar-dasar Konstruksi Bangunan dan Teknik Pengukuran Tanah di SMK Negeri 1 Lotu?

1.3 Tujuan Penelitian

Dari Rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Mengetahui tahap pengembangan modul Spesifikasi dan Karakteristik Beton pada mata pelajaran Dasar-dasar Konstruksi Bangunan dan Teknik Pengukuran Tanah di kelas X SMK Negeri 1 Lotu.
- 2) Mengetahui kelayakan pengembangan modul Spesifikasi dan Karakteristik beton pada mata pelajaran Dasar-dasar Konstruksi Bangunan dan Teknik Pengukuran Tanah di SMK Negeri 1 Lotu.
- 3) Mengetahui kepraktisan modul Spesifikasi dan Karakteristik Beton pada mata pelajaran Dasar-dasar Konstruksi Bangunan dan Teknik Pengukuran Tanah di SMK Negeri 1 Lotu.
- 4) Mengetahui keefektifan modul Spesifikasi dan Karakteristik Beton pada mata pelajaran Dasar-dasar Konstruksi Bangunan dan Teknik Pengukuran Tanah di SMK Negeri 1 Lotu.

1.4 Spesifikasi Produk

Dalam penelitian ini dibuat produk berupa Modul Spesifikasi dan Karakteristik Beton pada Mata Pelajaran Dasar-dasar Konstruksi Bangunan dan Pengukuran Tanah.

1. Modul ini berisi tentang materi agregat halus, agregat kasar, sement portland, beton sebagai konstruksi, dan beton bertulang.

2. Modul ini disusun dengan tampilan yang menarik, disertai gambar penjas, berwarna dan kertas yang baik.
3. Modul terdiri dari empat materi pokok dengan uraian yaitu karakteristik dan sifat beton, material penyusun beton, beton sebagai konstruksi, dan beton bertulang sebagai bahan konstruksi.
4. Modul dibagian akhir memuat tentang rangkuman dan evaluasi untuk lebih meningkatkan pemahaman siswa.
5. Modul menggunakan kertas A4 berat 75mg.
6. Cover modul dicetak berwarna menggunakan kertas buffalo.
7. Ukuran modul 15 cm x 21,5 cm.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Filosofi

2.1.1 Gambaran Umum Pendidikan Kejuruan

Dalam UUD 1945 menegaskan bahwa tujuan pembangunan adalah meningkatkan kesejahteraan umum, mencerdaskan kehidupan masyarakat, perdamaian abadi dan keadilan sosial. Oleh karena itu dalam perkembangan ini, pendidikan memegang peranan penting dalam mencerdaskan kehidupan masyarakat, dan pemerintah berkewajiban melaksanakan kebijakan untuk mencapai tujuan pendidikan nasional tersebut, sehingga arah kebijakan pendidikan merupakan bagian dari upaya pelaksanaannya. Tugas yang tertuang dalam UUD 1945.

Sesuai peraturan pemerintah no. Pasal 29 Tahun 1990 Bab I Pasal 1 Ayat 3 yang dikutip Natsir Hendra Pratama menyatakan bahwa “pendidikan menengah kejuruan adalah pendidikan pada tingkat menengah pertama yang mengutamakan perkembangan kemampuan peserta didik untuk melakukan jenis pekerjaan tertentu bekerja”. (Peraturan Pemerintah, 1990).

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional mengacu pada fungsi dan tujuan pendidikan nasional pada Pasal 2 dan 3 (UU, 2003:6) yaitu:

Pendidikan Nasional berdasarkan Pancasila dan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945.

Fungsi pendidikan nasional adalah mengembangkan kemampuan, membentuk jati diri dan peradaban bangsa dalam rangka pendidikan dalam kehidupan berbangsa, guna mengembangkan potensi peserta didik menjadi manusia yang bertakwa, maha kuasa, berakhlak mulia, berkarakter, sehat, berpengetahuan luas, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga Negara yang bertanggung jawab dan demokratis.

Menurut Bachtiar Hasan (2002) fungsi pendidikan kejuruan adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan siswa manusia Indonesia seutuhnya yang mampu meningkatkan kualitas hidup, mampu mengembangkan dirinya, dan memiliki keahlian dan keberanian membuka peluang meningkatkan penghasilan lain.
2. Menyiapkan siswa menjadi tenaga kerja produktif.

- a) Memenuhi keperluan tenaga kerja dunia usaha dan industri.
 - b) Menciptakan lapangan kerja bagi dirinya dan bagi orang lain.
 - c) Merubah status siswa dari ketergantungan menjadi bangsa yang berprestasi (produktif).
3. Menyiapkan siswa menguasai IPTEK, sehingga:
- a) Mampu mengikuti, menguasai, dan menyesuaikan diri dengan kemajuan IPTEK.
 - b) Memiliki kemampuan dasar untuk mengembangkan diri secara berkelanjutan.

Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik untuk bekerja pada bidang tertentu serta harus mampu merencanakan dan mengelola proses pembelajaran menuju nilai-nilai dan etika sesuai dengan program pelatihan karakter bangsa (Bachtiar Hasan, 2002) dalam kutipan Natsir Hendra Pratama.

2.2.1 ¹⁹ Yuridis

Pendidikan adalah suatu usaha sadar dan terencana untuk menciptakan suasana dan proses pembelajaran dimana peserta didik secara aktif mengembangkan potensi kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, budi pekerti, kecerdasan, akhlak mulia dan keterampilan yang diperlukan bagi diri masyarakat, Negara dan Negara (Undang – Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (SPN) yang mengatur 1) Pengiriman Husaini Usman Darmono.

¹⁹ Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang SPN, Pasal 15 menyatakan: “Jenis pendidikan mencakup pendidikan umum, kejuruan, akademik, profesi, vokasi, keagamaan, dan khusus. Selanjutnya Pasal 18 ayat (2) dan (3) mengatur bahwa “Pendidikan menengah meliputi pendidikan menengah atas dan pendidikan menengah kejuruan”. Pendidikan menengah meliputi pendidikan menengah atas dan pendidikan menengah kejuruan. Pendidikan menengah berupa sekolah Menengah Atas (SMA), Madrasah Aliyah (MA), Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dan Madrasah Aliyah Kejuruan (MAK) atau bentuk lain yang sederajat.

2.2 Kajian Teori

2.2.1 Belajar

a. Pengertian Belajar

Menurut (Ariani, 2020) Belajar adalah perubahan yang relatif permanen dalam perilaku atau potensi perilaku sebagai hasil dari pengalaman atau latihan yang diperkuat. Belajar merupakan akibat adanya interaksi antara stimulus dan respons. Belajar merupakan suatu aktivitas atau suatu proses untuk memperoleh pengetahuan, meningkatkan keterampilan, memperbaiki perilaku, sikap, dan mengokohkan kepribadian. Sedangkan menurut (Yubertin, 2018) “Belajar merupakan kegiatan yang berlangsung dalam interaksi aktif dengan lingkungan, dalam hal pengetahuan yang menghasilkan perubahan-perubahan keterampilan dan sikap”. Hal ini sejalan dengan pendapat (Setiawan, 2019) “Belajar adalah suatu proses aktivitas mental yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang bersifat positif dan menetap relatif lama melalui latihan atau pengalaman yang menyangkut aspek kepribadian baik secara fisik ataupun psikis”.

Dari Pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa belajar adalah kemampuan memahami hal baru dalam bidang pengetahuan dengan penerapannya dalam keterampilan dan sikap.

b. Ciri-ciri Belajar

Adapun beberapa ciri-ciri belajar menurut (Ariani, 2020) sebagai berikut :

- 1) Belajar menunjukkan suatu aktivitas pada diri seseorang yang disadari atau disengaja.
- 2) Belajar merupakan interaksi individu dengan lingkungannya. Lingkungan dalam hal ini dapat berupa manusia atau objek-objek lain yang memungkinkan individu memperoleh pengalaman-pengalaman atau pengetahuan, baik pengalaman atau pengetahuan baru maupun sesuatu yang pernah diperoleh atau ditemukan

sebelumnya akan tetapi menimbulkan perhatian kembali bagi individu tersebut sehingga memungkinkan terjadinya interaksi.

- 3) hasil belajar ditandai dengan perubahan tingkah laku. Walaupun tidak semua perubahan tingkah laku merupakan hasil belajar, akan tetapi aktivitas belajar umumnya disertai perubahan tingkah laku.

Sedangkan menurut Dimiyati & Mudjiono dalam (Bunyamin, 2021) ada 3 ciri-ciri belajar yaitu :

- 1) Belajar harus memungkinkan terjadinya perubahan perilaku pada diri individu.
- 2) Perubahan itu harus merupakan buah dari pengalaman.
- 3) Perubahan tersebut relatif menetap

Menurut (Setiawan, 2019) ciri belajar yaitu :

- 1) Terjadi Perubahan Dalam Kondisi Sadar
- 2) Perubahan Tersebut Relatif Menetap dan Bertahan Lama
- 3) Perubahan Menjadi Lebih Baik (positif)
- 4) Perubahan Tersebut Mempunyai Tujuan
- 5) Perubahan Terjadi Karena Latihan dan Pengalaman
- 6) Perubahan Menyangkut Semua Aspek Kepribadian

Dari pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa ciri belajar adalah :

- 1) Belajar dilakukan secara sadar dan adanya perubahan tingkah laku.
- 2) Belajar berkaitan dengan pengenalan lingkungan sekitar dan ingin mengenal hal-hal baru dari lingkungan untuk dijadikan pengalaman dimasa mendatang.
- 3) Belajar berkaitan dengan kemampuan berpikir, daya tangkap, keterampilan.
- 4) Belajar berkaitan erat dengan perubahan sikap, tingkah laku dan watak seseorang. Hal ini menjadi tolak ukur keberhasilan belajar tersebut.

2.2.2 Pembelajaran

a. Pengertian Pembelajaran

Dalam proses belajar mengajar, pembelajaran menjadi bagian terpenting. Menurut Setiawan, (2019) pembelajaran pada dasarnya adalah suatu proses yang dilakukan oleh individu dengan bantuan guru untuk memperoleh perubahan perilaku menuju pendewasaan diri secara menyeluruh sebagai hasil dari interaksi individu dengan lingkungannya, sedangkan menurut Bunyamin, (2021) Pembelajaran merupakan suatu sistem, yang terdiri dari berbagai komponen yang saling berhubungan satu dengan yang lain. Komponen tersebut, meliputi: tujuan, materi, metode, dan evaluasi. Keempat komponen pembelajaran tersebut harus diperhatikan oleh guru dalam memilih dan menentukan media, metode, strategi, dan pendekatan apa yang akan digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Dari pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah proses interaksi disuatu lingkungan, interaksi antara guru dan siswa melalui proses belajar mengajar dengan tujuan perubahan tingkah lalu, dan pengetahuan yang meningkat dari hasil pembelajaran.

b. Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran menurut Taskonomi Bloom dan Krathwohl dalam Setiawan, (2019) ada 3 tujuan pembelajaran yaitu :

- a) Kawasan kognitif: kawasan kognitif erat kaitanya dengan segi proses mental yang diawali dari tingkat pengetahuan hingga evaluasi.
- b) Kawasan afektif: kawasan afektif erat kaitanya dengan sikap, nilai-nilai ketertarikan, penghargaan, dan penyesuaian perasan sosial.
- c) Kawasan psikomotor: kawasan psikomotor terkait dengan keterampilan yang bersifat manual atau motoric

c. Unsur-unsur pembelajaran

- a) lingkungan fisik,
- b) lingkungan sosial,
- c) penyajian oleh guru,

- d) konten atau materi pembelajaran,
- e) proses pembelajaran, dan
- f) produk-produk pembelajaran.

2.2.3 Modul

a. Pengertian modul

Pengertian modul Menurut (Yubertin, 2018) “Modul merupakan bahan ajar yang di tulis dengan tujuan agar siswa dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru, oleh karena itu, modul harus berisi tentang petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai, isi materi pelajaran, informasi pendukung, latihan soal, petunjuk kerja”. Sedangkan menurut Nana Sudjana dan Ahmad Rifai dalam (Sukiman, 2016) “Modul bisa dipandang sebagai paket program pembelajaran yang terdiri dari komponen-komponen yang berisi tujuan belajar, bahan pelajaran, metode belajar, alat atau media, serta, sumber belajar dan sistem evaluasinya”.

Dari beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa modul merupakan salah satu bahan ajar dibuat untuk membantu peserta didik dalam proses pembelajaran kelompok atau perseorangan karena disusun secara lengkap dan terperinci. Modul merupakan salah satu bahan ajar yang bisa memudahkan peserta didik terhadap proses pembelajaran karena kepraktisannya.

b. Karakteristik modul

Dalam modul ada beberapa karakteristik yang harus diperhatikan (Sukiman, 2016) yaitu :

a) *Self intruction*

Merupakan karakteristik penting dalam modul, dengan karakter tersebut memungkinkan seseorang belajar secara mandiri dan tidak tergantung pada pihak lain.

Untuk memenuhi karakter *self instruction*, maka modul harus :

- 1) Merumuskan standar kompetensi dan kompetensi dasar dengan jelas;
- 2) Mengemas materi pembelajaran ke dalam unit-unit kecil/spesifik sehingga memudahkan peserta didik belajar secara tuntas;

- 7
- 3) Menyediakan contoh dan ilustrasi pendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran;
- 4) Menyajikan soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan peserta didik memberikan respons dan mengukur penguasaannya;
- 5) Kontekstual, yakni materi-materi yang disajikan terkait dengan suasana atau konteks tugas dan lingkungan peserta didik;
- 6) Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif;
- 7) menyajikan rangkuman materi pembelajaran;
- 8) menyajikan instrumen penilaian (assessment), yang memungkinkan peserta didik melakukan self assessment;
- 9) menyajikan umpan balik atas penilaian peserta didik, sehingga peserta didik mengetahui tingkat penguasaan materi;
- 10) Menyediakan informasi tentang rujukan (referensi) yang

b) *Self contained*

Seluruh materi pembelajaran dari satu unit standar kompetensi dan kompetensi dasar yang dipelajari terdapat di dalam satu modul secara utuh. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan peserta didik mempelajari materi pembelajaran karena materi dikemas dalam satu kesatuan yang utuh. Jika harus dilakukan pembagian atau pemisahan materi dari satu standar kompetensi hal itu harus dilakukandengan hati-hati dan memperhatikan kompleksitas kompetensi yang harus dikuasai oleh peserta didik

c) *Stand Alone*

Modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media lain. Dengan menggunakan modul, peserta didik tidak harus menggunakan media lain untuk mempelajari materi diklat. Jika peserta didik masih harus menggunakan media lain dan bergantung pada media lain selain modul yang digunakan, modul tersebut tidak dikategorikan sebagai media yang berdiri sendiri.

d) Adaptif

Modul hendaknya memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Dengan memperhatikan perkembangan ilmu dan teknologi, pengembangan modul hendaknya tetap *up to date*.

e) *user friendly*.

Modul hendaknya juga memenuhi kaidah *user friendly* atau mudah digunakan oleh peserta didik. Setiap instruksi dan informasi yang diberikan bersifat mempermudah peserta didik. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, dan penggunaan istilah yang umum merupakan salah satu bentuk *user friendly*.

Sedangkan menurut Daryanto dalam (Septora & Metro, 2017) mengatakan bahwa untuk menghasilkan modul yang baik, maka ada kriteria yaitu:

- 1) a) Self Instruction Merupakan karakteristik penting dalam modul, pada tahap ini siswa mampu belajar secara mandiri dan tidak tergantung pada pihak lain. Maka dalam karakteristik ini modul harus:
 - 1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan dapat menggambarkan pencapaian kompetensi inti dan kompetensi dasar.
 - 2) Memuat materi pembelajaran yang dikemas dalam unit-unit kegiatan yang kecil/spesifik, sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas;
 - 3) Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran;
 - 4) Terdapat soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan peserta didik;
 - 5) Kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas konteks kegiatan dan lingkungan peserta didik;
 - 6) Menggunakan bahasa sederhana dan komunikatif;
 - 7) Terdapat rangkuman materi pembelajaran;

- 8) Terdapat instrumen penelitian;
 - 9) Terdapat umpan balik atas penilaian peserta didik;
 - 10) Terdapat informasi tentang rujukan/ pengayaan/ referensi yang mendukung materi pembelajaran.
- b) Self Contained maksudnya yaitu memberikan kesempatan peserta didik mempelajari materi pembelajaran secara tuntas.
 - c) Berdiri sendiri (stand alone) yaitu merupakan karakteristik modul yang tidak tergantung pada bahan ajar/ media lain.
 - d) Adaptif yaitu modul hendaknya memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi.
 - e) Bersahabat/ Akrab (User Friendly) yaitu modul hendaknya memenuhi kaidah User Friendly atau bersahabat/ akrab dengan pemakainya.

Dari pendapat para ahli di atas, maka dapat disimpulkan bahwa kriteria modul ajar adalah:

- a) *Self intructional*, merupakan point penting dalam sebuah modul karena point ini mengajarkan dan mengajak peserta didik untuk mandiri tanpa bergantung pada orang lain.
- b) *Stand alone*, yaitu modul yang mampu berdiri sendiri digunakan tanpa dibantu oleh bahan ajar yang lain. Modul yang *stand alone* ini digunakan tanpa bersamaan dengan media pembelajaran yang lain. Jika modul digunakan bersamaan bahan ajar/media yang lain maka tidak bisa dikatakan media pembelajaran yang berdiri sendiri.
- c) *Self contained*, yaitu seluruh materi dimuat dalam sebuah modul agar peserta didik belajar penuh dan dengan tuntas, jika materi dibagi dalam kompetensi dasar maka harus diperhatikan keluasan kompetensi yang harus dikuasai.
- d) *Adaptive*, maksudnya yaitu dalam sebuah modul ada daya adaptif atau suatu hal yang mampu memberikan kemudahan terhadap peserta didik. Modul yang adaptif adalah modul yang memuat

materi pembelajaran dapat dimanfaatkan dalam jangka waktu tertentu.

- e) *User friendly*, yaitu modul yang mampu berteman dengan pengguna modul atau akrab dengan pemakainya, maksud akrab adalah modul yang digunakan bisa dipahami atau mudah dimengerti dari segi bahasa yang sederhana atau bahasa yang umum digunakan.

c. Prinsip modul

Cece Wijaya dalam (Sukiman, 2016) ada beberapa prinsip dalam penulisan modul adalah sebagai berikut:

- a) Modul disusun sebaiknya menurut prosedur pengembangan sistem instruksional (PPSI).
- b) Modul disusun hendaknya berdasar atas tujuan-tujuan pembelajaran yang jelas dan khusus.
- c) Penyusunan modul harus lengkap dan dapat mewujudkan kesatuan bulat antara jenis-jenis kegiatan yang harus ditempuh.
- d) Bahasa modul harus menarik dan selalu merangsang peserta didik untuk berpikir.
- e) Modul harus memungkinkan penggunaan multimedia yang relevan dengan tujuan.
- f) Waktu mengerjakan modul sebaiknya berkisar antara 4 sampai dengan 8 jam pelajaran.
- g) Modul harus disesuaikan dengan tingkat kemampuan peserta didik, dan modul memberi kesempatan kepada peserta didik untuk menyelesaikannya secara individu

James D. Russell (Sukiman, 2016) mengatakan bahwa dalam pelaksanaan program peningkatan mutu kegiatan modul maka ada prinsip-prinsipnya sebagai berikut:

- a) Modul menggunakan paket instruksional mandiri, artinya dapat dipelajari secara perseorangan atau kelompok yang sebaya melalui pengalaman belajar multi sensoris dengan keterlibatan peserta didik secara maksimal.

- b) Modul, dalam batas normal, sangat sesuai dengan perbedaan individu, sekalipun tidak mungkin guru dapat meladeni secara simultan semua kebutuhan setiap peserta didik. Namun upaya yang dilakukan melalui sistem modul dapat menjangkau perpaduan semua kebutuhan yang ada pada setiap peserta didik, sebab modul dapat disusun secara beraneka ragam menurut tipe-tipe pengenalan individu seperti pada modul visual, auditif dan motorik.
- c) Modul disusun atas dasar tujuan instruksional khusus (TIK). Akibat kekhususan TIK-nya, maka modul sangat realistis, dapat dijangkau oleh setiap peserta didik yang mempelajarinya dengan segala karakteristik yang dimilikinya.
- d) Modul mengandung konsep asosiasi, struktur dan urutan pengetahuan. Sebagaimana dikemukakan oleh pakar psikologi asosiasi bahwa pengetahuan yang tersimpan pada otak (mind) manusia, berasosiasi dalam struktur tertentu serta berurutan satu sama lain. Manusia yang sedang berpikir pada hakikatnya menghubungkan-hubungkan bagian-bagian pengetahuan dalam struktur tertentu secara berurutan sesuai dengan bagian-bagian pengetahuan yang berkaitan satu sama lain. Berdasarkan konsep ini modul disusun menurut urutan materi pelajaran yang bertautan satu sama lain dalam struktur pengetahuan tertentu. Karena itulah, maka modul dapat dengan mudah dipelajari oleh setiap peserta didik yang mempelajarinya sebab disusun berdasarkan urutan logis dan psikologis, diurutkan mulai dari yang mudah kepada yang sukar, dari yang sederhana kepada yang rumit.
- e) Modul menggunakan variasi alat dan media. Misalnya, media cetak, visual dan proyeksi, video, audio, dan lingkungan yang relevan.
- f) Modul memerankan peserta didik aktif berpartisipasi dalam belajar. Dalam modul siswa memperoleh kesempatan untuk melakukan kegiatan mendengar, membaca, memecahkan masalah, memadukan

kalimat dan semua kegiatan yang bersifat mendalami dan memantapkan perolehan hasil belajar (Skinner).

- g) Modul selalu mendorong peserta didik untuk melakukan pemantapan respons belajar tertentu. Pemantapan (reinforcement) adalah upaya mendalami pengetahuan melalui penggunaan variasi metode dan media sehingga pengetahuan, sikap, dan keterampilan yang diraihinya menjadi lebih kuat kedudukannya dalam jiwa seseorang.
- h) Modul menggunakan strategi penilaian tentang penguasaan pengetahuan secara tuntas. Modul harus dipelajari ulang jika hasilnya masih kurang. Standar ketercapaian pengetahuan oleh peserta didik minimal ditandai oleh perolehan angka 7,5 atau 75. Jika peserta didik mencapai angka hasil belajar di bawah itu maka peserta didik harus mempelajari ulang bagian-bagian modul yang belum dikuasainya, sehubungan dengan perolehan angka minimal itu.

Dari pendapat di atas prinsip modul ada beberapa yaitu:

- a) Modul terfokus dalam tujuan atau kompetensi yang telah ditentukan untuk dicapai. Tujuan pembelajaran atau kompetensi ini adalah sangat penting untuk mengetahui sampai mana hasil yang telah dicapai oleh seorang peserta didik.
- b) Adanya kemandirian peserta didik dalam belajar tanpa bantuan dari fasilitator. Modul dirancang sedemikian agar bisa dipelajari dan dipahami oleh siswa dengan mandiri.
- c) Prinsip modul yaitu berkelanjutan hal ini mengarahkan peserta didik yang memiliki kemampuan di atas rata-rata dapat menyelesaikan bahan lebih cepat yang berimplikasi pada kecepatan penyelesaian studi.
- d) Modul menyajikan materi dengan secara lengkap tanpa terpotong-potong.
- e) Di dalam modul memuat bahan-bahan belajar yang dapat dijadikan sebagai sumber belajar.

- f) Modul sebagai tolak ukur untuk mengetahui dan menilai kemampuan diri sendiri serta perbaikan apa bilamana diperlukan.

d. Komponen modul

Menurut (Sukiman, 2016) sistematika modul mencakup lima bagian yaitu :

1. Bagian pendahuluan antara lain meliputi:
 - 1) Latar Belakang
 - 2) Deskripsi Singkat Modul
 - 3) Manfaat atau Relevansi
 - 4) Standar Kompetensi
 - 5) Tujuan Instruksional/ SK/KD)
 - 6) Peta Konsep
 - 7) Petunjuk Penggunaan Modul
- b) Bagian kegiatan belajar berisi tentang pembahasan materi modul sesuai dengan tuntutan isi kurikulum atau silabus mata pelajaran. Setiap kegiatan belajar meliputi:
 - 1) Rumusan kompetensi dasar (KD) dan indikator,
 - 2) Materi Pokok,
 - 3) Uraian Materi berupa penjelasan, contoh dan ilustrasi-ilustrasi,
 - 4) Rangkuman,
 - 5) Tugas/Latihan,
 - 6) Tes Mandiri,
 - 7) Kunci Jawaban,
 - 8) Umpan balik (feedback).
- c) Evaluasi berisi soal-soal untuk mengukur penguasaan peserta didik setelah mereka mempelajari keseluruhan isi modul.
- d) Adanya kunci jawaban dari soal yang telah dikerjakan.
- e) Di bagian akhir modul biasanya dilengkapi dengan glosarium dan daftar pustaka. Glosarium adalah daftar kata-kata yang dipandang sulit beserta penjelasannya.

Selain itu, menurut Banathy dikutip dari (Septora & Metro, 2017) :

- a) Menganalisis dan merumuskan tujuan;

- b) Mengidentifikasi kebutuhan pembelajar,
- c) Merumuskan kriteria tes yang sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai,
- d) Menganalisis dan merumuskan kegiatan belajar,
- e) Merancang sistem,
- f) Mengimplementasikan dan melakukan

Dari pendapat di atas, dapat disimpulkan komponen modul yaitu:

- a) Identitas modul mulai dari: ISBN, daftar isi, gambar, hak cipta, penerbit dan tahun terbit.
 - b) Bagian pendahuluan modul mulai dari, manfaat modul, tujuan pembelajaran umum, petunjuk mempelajari modul.
 - c) Bagian isi atau inti akan berisi pendahuluan mencakup deskripsi singkat materi dalam modul, tujuan pembelajaran khusus, manfaat materi dalam modul, dan urutan pokok bahasa modul. Pada kegiatan belajar akan mencakup uraian bahasa pelajaran, contoh-contoh terkait, latihan, rangkuman dan tes formatif. Pada daftar pustaka berisi daftar sumber dan bacaan yang dapat digunakan pengguna modul untuk memperkaya isi pokok bahasan.
 - d) Bagian penutup akan berisi penutup modul dan kunci jawaban.
- e. Prosedur penyusunan modul ajar

Adapun prosedur penyusunan modul menurut Widodo dikutip dari (Najuah, 2020) sebagai berikut :

- a) Penentuan Standar Kompetensi dan Rencana Kegiatan Belajar Mengajar Standar kompetensi ditetapkan terlebih dahulu sebagai tahap awal dari sebuah proses pembelajaran, sehingga tujuan dari kegiatan pembelajaran juga dapat tercapai dengan baik. Semena itu, rencana kegiatan belajar-mengajar diartikan sebagai pengembangan dari standar kompetensi. Rencana kegiatan belajar-mengajar ini biasanya dibuat dalam suatu Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) atau silabus.
- b) Analisis Kebutuhan Modul Pembelajaran Kegiatan analisis kebutuhan yang dilakukan pada awal pengembangan modul

pembelajaran ini dimaksudkan agar penyusun modul mengerti akan hal apa saja yang perlu dimuat dalam sebuah modul, supaya sesuai dengan tujuan yang diharapkan dari pengguna akhir modul. Proses ini dapat ditempuh lewat cara berikut:

- 1) Menetapkan kompetensi yang telah dirumuskan pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) atau silabus
 - 2) Mengidentifikasi dan menentukan ruang lingkup unit kompetensi atau bagian dari kompetensi utama
 - 3) Mengidentifikasi dan menentukan pengetahuan, keterampilan dan sikap yang dipersyaratkan
 - 4) Menentukan judul modul pembelajaran yang akan disusun
- d. Penyusunan Draft Modul Pembelajaran Kegiatan yang dilakukan dalam penyusunan draft modul pembelajaran adalah menyusun dan mengatur materi pembelajaran dari analisis kebutuhan yang telah dilakukan untuk mencapai sebuah kompetensi tertentu atau sub kompetensi menjadi sebuah kesatuan yang sistematis. Draft modul pembelajaran inilah yang akan mendapatkan evaluasi dan nantinya akan direvisi berdasarkan kegiatan uji coba serta validasi yang dilakukan.
- e. Uji Coba Tujuan uji coba adalah untuk mengetahui kemampuan peserta didik dalam mengikuti materi yang diberikan dalam modul pembelajaran, kemudahan peserta didik dalam memahami materi dan kemudahan dalam menggunakan modul pembelajaran yang akan dibuat. Uji coba dilakukan langsung terhadap peserta didik sebagai pengguna dari modul pembelajaran. Berbagai saran, kritikan dan masukan yang didapat dari tahap uji coba ini bermanfaat dalam perbaikan draft modul.
- f. Validasi Validasi adalah proses penilaian terhadap kesesuaian modul dengan kebutuhan. Untuk mengetahui validitas tersebut, validasi dilakukan dengan melibatkan pihak ahli sesuai dengan bidang yang terkait dalam modul pembelajaran. Setelah proses validasi oleh pihak ahli, diharapkan modul pembelajaran yang

dibuat akan layak dan cocok untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Hasil validasi ini pun digunakan untuk penyempurnaan modul pembelajaran yang akan diproduksi.

- g. Revisi dan Produksi Perbaikan atau revisi merupakan proses penyempurnaan modul pembelajaran setelah memperoleh masukan yang didapat dari hasil uji coba dan validasi. Setelah revisi dilakukan, modul pembelajaran siap untuk diproduksi.

f. Kelebihan dan kelemahan modul

Modul memiliki kelemahan dan kelebihan seperti yang dikemukakan oleh Smaldino (Rahmi et al., 2021) kelebihan modul pembelajaran adalah;

- 1) Mahasiswa bisa menyelesaikan materi berdasarkan kecepatan belajar mereka sendiri;
- 2) Modul merupakan paket pembelajaran terpadu;
- 3) Tervalidasi, modul-modul diuji dan divalidasi sebelum disebar, dengan jumlah peminat yang cukup besar, para vendor dapat berinvestasi dalam penelitian dan pengembangan kurikulum.

Selain memiliki kelebihan, modul juga memiliki kelemahan, diantaranya dikemukakan oleh Ibrahim & Purwatiningsih, 2017;

- 1) Materi mengandung unsur verbalisme yang tinggi;
- 2) Memerlukan konsentrasi tinggi dan kerja keras dalam menyerap materi bagi pembacanya;
- 3) Penyajian bersifat statis, tidak dapat diubah.;
- 4) Tidak semua ragam pengetahuan dapat dijabarkan melalui modul;
- 5) Penyusunan modul lebih sulit jika dibandingkan dengan materi pembelajaran elektronik;
- 6) Bahan dasar kertas sangat rentan.

Berdasarkan pendapat di atas, dapat disimpulkan kelebihan dan kelemahan modul yaitu:

- 1) Kelebihan modul yaitu:
 - a) Modul merupakan paket pembelajaran yang fokus pada kemampuan individu siswa.

- b) Peserta didik mampu mengukur dan mengevaluasi hasil belajarnya sendiri.
- c) Modul dapat meningkatkan dan motivasi atau gairah belajar dan modul tervalidasi karena sebelum disebarkan modul diuji dan divalidasi.
- d) Modul mudah dibawa kemana-mana dan dapat dipelajari sesuai materi yang dibutuhkan.
- 2) Kelemahan modul yaitu:
- a) Pembuatan dan penyusunan modul cukup sulit karena harus membutuhkan keahlian.
- b) Tidak semua materi bisa dimuat dalam sebuah modul.
- c) Dalam proses pembuatan modul mengeluarkan biaya yang besar.
- d) Modul memerlukan konsentrasi yang tinggi untuk diserap oleh siswa.
- e) Modul membutuhkan proses pengembangan dalam waktu yang lama.

2.2.4 Materi Penelitian

Tabel 2.1

Kompetensi Dasar dan Materi Penelitian

1 Kompetensi Dasar	Indikator	1 Materi Pokok
3.4 Memahami spesifikasi dan karakteristik beton.	3.4.1 Menjelaskan agregat halus sebagai bahan beton dengan terinci	• Agregat halus sebagai bahan beton
	3.4.2 Menjelaskan agregat kasar sebagai bahan beton dengan terinci	• Agregat kasar sebagai bahan beton
4.4 Mempresentasikan spesifikasi dan karakteristik beton.	3.4.3 Menjelaskan semen portland sebagai bahan beton dengan terinci	• Sement portland sebagai beton
	3.4.5 Menjelaskan beton sebagai bahan konstruksi dengan terinci	• Beton sebagai konstruksi
	3.4.6 Menjelaskan beton bertulang sebagai bahan konstruksi dengan terinci	• Beton bertulang sebagai bahan konstruksi

	4.4.1 Mempresentasikan spesifikasi beton dengan tepat 4.4.2 Mempresentasikan karakteristik beton dengan tepat	
--	--	--

a. Karakteristik dan Sifat beton

Beton didefinisikan sebagai bahan yang diperoleh dengan mencampurkan agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil), semen portland dan air. Perancangan beton harus memenuhi kriteria perancangan untuk mendapatkan beton yang baik dimana harus memenuhi kriteria yang utamanya, yaitu kuat (*strength*) dan tekan yang tinggi (minimal sesuai dengan rencana) dan pengerjaan yang mudah (*workability*). Selain itu juga harus memenuhi kriteria antara lain, tahan lama (*durability*), murah, dan tahan aus.

1. Kualitas Beton

Kualitas beton digunakan untuk konstruksi beton bertulang terbagi menjadi tiga kelas dan enam mutu standar. Kelas dan mutu beton sebagai bahan konstruksi beton bertulang seperti pada Tabel 1.1 berikut.

Tabel 2.2 Kelas dan Mutu Beton

Kelas	Mutu	σ'_{bk} kg/cm ²	$\sigma'_{bm}(S=46)$ kg/cm ²	Tujuan	Pengawasan terhadap Mutu agregat	Kuat tekan
I	Bo	-	-	Non	Ringan	Tanpa
II	B ₁	-	-	Struktural	Sedang	Tanpa
	K 125	125	200	Struktural	Ketat	Kontinyu
	K 175	175	250	Struktural	Ketat	Kontinyu
	K 225	225	300	Struktural	Ketat	Kontinyu
III	>K225	>225	> 300	Struktural	Ketat	Kontinyu

Area-TeknikSipil.blogspot.com

(sumber: <https://area-tekniksipil.blogspot.com>)

2. Kekuatan Beton

Kekuatan beton atau kuat tekan beton merupakan salah satu kinerja utama beton. Kekuatan tekan adalah kemampuan beton untuk dapat menerima

gaya per satuan luas. Nilai kekuatan beton diketahui dengan melakukan pengujian kuat tekan terhadap benda uji silinder ataupun kubus pada umur 28 hari yang dibebani dengan gaya tekan sampai mencapai beban maksimum.

10
3. Faktor air semen

Faktor air semen harus dihitung sehingga campuran air dan semen menjadi pasta yang baik, artinya tidak kelebihan air dan tidak kelebihan semen. Apabila nilai faktor air semen tinggi maka berat air tinggi, sehingga kelebihan air akibatnya air akan merembes keluar membawa sebagian pasta semen. Pasta semen yang tidak cukup mengikat agregat dan mengisi rongga yang menyebabkan beton tidak kuat.

10
4. Segregasi (Pemisahan)

Beton dikatakan mengalami segregasi (pemisahan) apabila agregat kasar terpisah dari campuran selama pengangkutan, pengecoran dan pepadatan sehingga sukar dipadatkan, berongga-rongga tidak homogeny, beton yang berongga-rongga kurang kuat atau mudah pecah.

10
5. Rangkak dan Susut

Rangkak adalah sifat beton keras yang dimana beton mengalami perubahan bentuk (deformasi) permanen akibat beban tetap yang bekerja pada beton tersebut. Besarnya deformasi sebanding dengan besarnya beban dan waktu pembebanan. Sedangkan susut adalah perubahan volume beton yang tidak terhubung dengan beban. Proses susut ini akan mempengaruhi atau menambah rangkak.

9
b. Material Penyusun Beton

Beton adalah suatu komposit dari beberapa bahan batu-batuan yang direkatkan oleh bahan ikat. Beton dibentuk dari agregat campuran (halus dan kasar) dan ditambah dengan pasta semen. Pada prinsipnya pasta semen mengikat pasir dan bahan-bahan agregat lain serta dapat ditambah dengan bahan tambahan seperti bahan kimia yang lain.

1. Agregat

Agregat adalah bahan pengisi utama (agregat halus dan kasar) dalam campuran beton maupun adukan. Agregat halus untuk beton dapat berupa pasir alam sebagai hasil disintegrasi alami dari batu-batuan atau berupa pasir buatan yang dihasilkan oleh alat-alat pemecah batu.

a) Agregat Halus

Agregat halus adalah pasir alam sebagai hasil disintegrasi secara alami dari batu atau pasir yang dihasilkan oleh industri pemecah batu dan mempunyai ukuran butir terbesar 5,0 mm. Dalam campuran beton normal agregat halus menempati sebanyak 15%-80% dari agregat campuran. Agregat Halus merupakan bahan pengisi diantara agregat kasar sehingga menjadikan ikatan lebih kuat sebagai pori dari agregat kasar yang mempunyai B_j1400 kg/m. Agregat halus yang baik tidak mengandung lumpur lebih besar 5 % dari berat, tidak mengandung bahan organis lebih banyak benar benar murni agregat halus, terdiri dari butiran yang tajam dan keras, dan bervariasi. Berdasarkan SNI 03-6820-2002, agregat halus adalah agregat besar butir maksimum 4,76 mm berasal dari alam atau hasil alam, sedangkan agregat halus olahan adalah agregat halus yang dihasilkan dari pecahan dan pemisahan butiran dengan cara penyaringan atau cara lainnya dari batuan atau terak tanur tinggi.



Gambar 2.1 Agregat Halus

(sumber: <https://bit.ly/3pWWuHI>)

1

Syarat-syarat agregat halus untuk campuran beton menurut SK SNI S-04-1989-F adalah:

- (1) Agregat halus butirannya tajam, kuat, dan keras.
- (2) Agregat halus bersifat kekal, tidak pecah atau hancur karena pengaruh cuaca.
- (3) Agregat halus bersifat kekal, apabila diuji dengan larutan jenuh garam sulfat sebagai berikut:
 - Jika dipakai Natrium Sulfat, bagian yang hancur maksimum 12%
 - Jika dipakai Magnesium Sulfat, bagian yang hancur maksimum 10%
- (4) Agregat halus tidak boleh mengandung lumpur (bagian yang dapat melewati ayakan 0,06 mm) lebih dari 5%. Apabila lebih dari 5% maka pasir harus dicuci.
- (5) Agregat halus tidak boleh mengandung garam.

Menurut SK SNI T-15-1990-03, kekasaran pasir dapat dibedakan menjadi empat kelompok menurut gradasinya, yaitu:

- a. Zone I = Pasir Kasar
- b. Zone II = Pasir agak kasar
- c. Zone III = Pasir agak halus
- d. Zone IV = Pasir Halus

Syarat Batas Gradasi Pasir

Lubang ayakan (mm)	Berat Tembus Kumulatif (%)								Keterangan :
	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4		
	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	
10	100	100	100	100	100	100	100	100	Zone 1 = Pasir Kasar
4.8	90	100	90	100	90	100	95	100	Zone 2 = Pasir Agak Kasar
2.4	60	95	75	100	80	100	95	100	Zone 3 = Pasir Halus
1.2	30	70	55	100	75	100	90	100	Zone 4 = Pasir Agak Ha
0.6	15	34	35	59	60	79	80	100	
0.3	5	20	8	30	12	40	15	50	
0.15	0	10	0	10	0	10	0	15	

Gambar 2.2 Syarat Batas Gradasi Pasir

b) Agregat Kasar

3

Agregat kasar adalah kerikil sebagai hasil desintegrasi dari bebatuan alami atau berupa batu pecah/belah yang dihasilkan dari industri pemecah batu, dengan bentuk ukurannya antara 4,76 mm – 150 mm. Agregat kasar ini

dipakai secara bersama-sama dengan media pengikat untuk membentuk suatu beton semen hidraulik atau adukan.



Gambar 2.3 Agregat Kasar

(Sumber: <https://bit.ly/2URPBcL>)

3 Agregat kasar ini menjadi komponen beton yang paling berperan dalam menentukan besarnya. Sama seperti halnya agregat halus, agregat kasar berdasarkan asalnya juga dibagi menjadi dua yaitu agregat alami yang diperoleh dari sumber alam dan agregat buatan yang diperoleh dari hasil industry pemecah batu.

Adapun contoh bahan jadi yang dihasilkan dari agregat kasar adalah beton, campuran beraspal dan beton aspal.

Keunggulan agregat kasar dalam peranannya di dalam campuran beton adalah :

- 1) Mampu menghemat penggunaan semen portland
- 2) Menghasilkan kualitas beton yang besar
- 3) Menghasilkan kekuatan pada beton terhadap gaya tekan
- 4) Mampu mengurangi adanya penyusutan pada pengerasan beton
- 5) Dihasilkan beton yang padat melalui gradasi agregat kasar yang berkualitas baik.

3 Berdasarkan SK SNI S-04-1989-F tentang Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A, agregat kasar harus memenuhi dan ketentuan seperti berikut ini:

- 1) Butiran agregat kasar harus bertekstur keras dan tidak berpori, indeks kekerasan $< 5\%$.

- 2) Agregat kasar harus bersifat kuat, tidak mudah pecah atau hancur. Ketika diuji dengan larutan garam Natrium Sulfat bagian yang hancur tidak boleh lebih dari 12%-nya, jika diuji dengan garam Magnesium Sulfat bagian yang hancur pada agregat kasar tidak boleh lebih dari 18%.
- 3) Agregat kasar tidak mengandung lumpur (butiran halus yang lewat ayakan 0,06) lebih dari 1% dalam berat keringnya, jika melampaui 1% maka harus dicuci.
- 4) Agregat kasar ini tidak boleh mengandung zat relative alkali yang dapat merusak beton.
- 5) Butiran agregat kasar yang dipipih dan panjang tidak boleh lebih dari 20% dari berat agregat seluruhnya.
- 6) Modulus halus butir atau angka kehalusan (fineness modulus) pada agregat kasar berkisar antara 6-7,1 dan dengan variasi butir sesuai standar gradasi.
- 7) Ukuran butir agregat kasar maksimalnya tidak boleh melebihi dari 1/5 jarak terkecil antara bidang-bidang samping cetakan, 3/4 jarak bersih antar tulangan atau berkas tulangan dan 1/3 tebal pelat beton.

Jenis agregat kasar yang umum adalah:

- 1) Batu pecah alami, yaitu agregat kasar yang diperoleh dari batuan cadas atau batu pecah alami yang digali.
- 2) Kerikil alami, yaitu agregat yang diperoleh dari proses pengikisan tepi maupun dasar sungai oleh air sungai yang mengalir secara alami.
- 3) Agregat kasar buatan, yaitu agregat yang diperoleh dari hasil buatan berupa slag atau shale yang biasa digunakan untuk beton berbobot ringan.
- 4) Agregat yang digunakan untuk pelindung nuklir, yaitu agregat kasar dengan bobot yang berat dan dapat berupa baja pecah, magnetit, limonit, dan barit.

Sementara itu berdasarkan ketentuan SNI agregat kasar dapat dibagi menjadi dua, yaitu agregat kasar tersebut terdapat pada bentuk dan

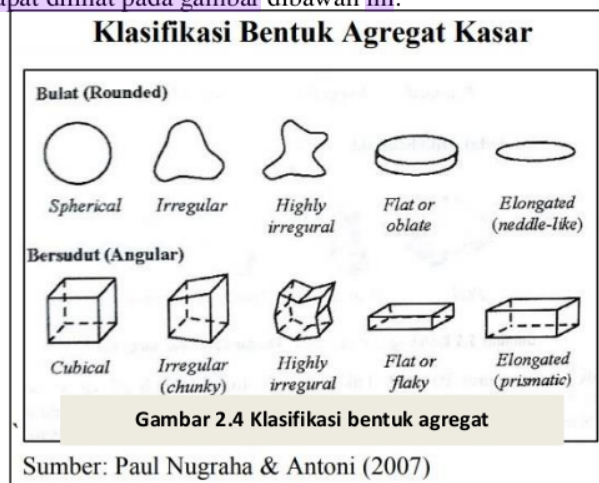
tekstur permukaannya yang mana dapat mempengaruhi keadaan campuran beton.

Berikut ini ulasan lengkapnya mengenai agregat kasar tak dipecah dan agregat kasar dipecahkan:

1) Agregat kasar tak dipecah

Agregat kasar tak dipecahkan merupakan agregat alami berupa batu kerikil alami yang banyak ditemukan di daerah pegunungan, endapan aliran sungai dan juga pesisir pantai. Bentuk agregat kasar ini dipengaruhi oleh proses geologi batuan. Kesesuain kerikil yang dapat digunakan sebagai bahan agregat kasar pada campuran beton tergantung pada beberapa sifat, yaitu meliputi bentuk partikel, distribusi ukuran butiran, tekstur permukaan, dan waktu proses pelapukannya.

Nah, berikut ini adalah klasifikasi bentuk pada agregat kasar yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



2) Agregat kasar dipecahkan

Agregat kasar dipecahkan artinya agregat yang diperoleh dengan cara menggunakan mesin pemecah batu (stone crusher) melalui hasil residu terak tanur tinggi, pecahan beton, ectented shale, expanded slag, dan lain sebagainya. Bentuk dari jenis agregat kasar ini cenderung berbentuk angular dan bersudut, contohnya seperti batu pecah atau split. Dengan bentuk seperti itu, maka permukaan beton

akan menjadi lebih besar dan juga memiliki kekuatan yang tinggi. Agregat kasar dengan bentuk bersudut ini cocok digunakan untuk campuran beton yang menekankan pada kekuatan antar ikatan agregatnya baik (kuat). Selain itu, agregat ini juga cocok digunakan untuk bahan lapis perkerasan (rigid pavement) jalan.

Menurut SNI 03-2834-2000 dijelaskan bahwa kekuatan yang dihasilkan dari bentuk jenis agregat kasar tak dipecahkan ini lebih tinggi dibandingkan agregat kasar yang tak dipecah. Agregat kasar dipecahkan memiliki tekstur permukaan butir yang kasar sehingga menghasilkan lekatan yang baik dalam campuran beton dan mudah untuk dikerjakan. Jenis agregat kasar sering ditemukan pada berbagai jenis pekerjaan konstruksi, terutama untuk pekerjaan struktur yang meliputi pekerjaan pondasi, sloof, kolom, balok, pelat, dan kerangka atap.

2. Semen

Semen dipakai sebagai pengikat sekelompok bahan ikat hidrolis untuk pembuatan beton. Hidrolis berarti bahwa semen bereaksi dengan air dan membentuk suatu batuan massa, suatu produksi keras (batuan-semen) yang kedap air. Pabrik-pabrik semen memproduksi bermacam-macam jenis semen dengan sifat-sifat dan karakteristik yang berlainan.



Gambar 2.5 Semen

Semen hidrolik mempunyai kemampuan untuk mengikat dan mengeras di dalam air. Contoh dari semen hidrolik sebagai berikut :

a) Semen Portland (Portland Cement/PC)

Menurut SNI 2049-2015 semen portland adalah semen hidrolis yang dihasilkan dengan cara menggiling terak semen portland terutama yang terdiri atas kalsium silikat yang bersifat hidrolis dan digiling bersama-sama dengan bahan tambahan berupa satu atau lebih bentuk kristal senyawa kalsium sulfat dan boleh ditambah dengan bahan tambahan lain.

Menurut SNI 2049-2015 jenis dan penggunaan semen portland dibagi menjadi 5 (lima) jenis:

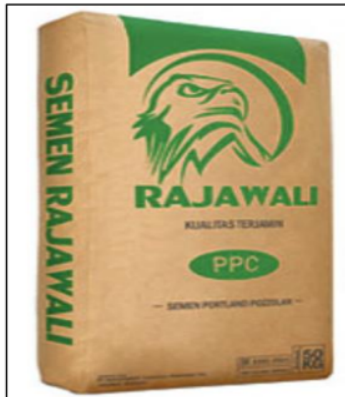
- (1) Jenis I : Semen portland untuk penggunaan umum yang tidak memerlukan persyaratan-persyaratan khusus seperti yang diisyaratkan pada jenis-jenis lain.
- (2) Jenis II : Semen portland yang dalam penggunaannya memerlukan ketahanan sulfat dan panas hidrasi sedang.
- (3) Jenis III : Semen portland yang dalam penggunaannya menuntut persyaratan kekuatan awal yang tinggi
- (4) Jenis IV : Semen portland yang dalam penggunaannya menuntut persyaratan panas hidrasi yang rendah.
- (5) Jenis V : Semen portland yang dalam penggunaannya memerlukan ketahanan tinggi terhadap sulfat.

b) Semen Portland Pozzolan (Portland Pozzolon Cement/PPC)

Berdasarkan SNI 0302-2014 semen merupakan suatu semen hidrolis yang terdiri dari campuran yang homogen antara semen portland dengan pozzolan halus, yang diproduksi dengan menggiling klinker semen portland dan pozzolan bersama-sama, dimana kadar pozzolon sekitar 6% sampai 40% masa semen portland pozzolon.

Pozzolan mengandung silika dan alumina akan bereaksi secara kimia dengan kalsium hidroksida pada suhu kamar membentuk senyawa yang mempunyai sifat seperti semen. Menurut SNI 0302-2014 jenis dan penggunaan semen portland pazzolan dibagi menjadi 4 (empat) jenis:

- (1) Jenis IP-U yaitu semen portland pazzolan yang dapat dipergunakan untuk semua tujuan pembuatan adukan beton.
- (2) Jenis IP-K yaitu semen portland pazzolan yang dapat dipergunakan untuk semua tujuan pembuatan adukan beton, semua untuk tahan sulfat sedang dan panas hidrasi sedang.
- (3) Jenis P-U yaitu semen portland pazzolan yang dapat dipergunakan untuk pembuatan beton dimana tidak diisyaratkan kekuatan awal yang tinggi.
- (4) Jenis P-K yaitu semen portland pazzolan yang dapat dipergunakan untuk pembuatan beton dimana tidak diisyaratkan kekuatan awal tinggi serta untuk tahan sulfat sedang dan panas hidrasi rendah.



Gambar 2.6 Semen *Portland Pozzolan*

c) Semen Portland Composite (Portland Composite Cement/PPC)

Menurut SNI 7064-2014 semen portland composite merupakan semen hidrolis yang dihasilkan dari penggilingan antara terak semen portland dan gypsum dengan satu atau lebih bahan anorganik, atau hasil pencampuran antara bubuk semen portland dengan bubuk bahan anorganik lain. Semen portland composite digunakan untuk konstruksi umum seperti pekerjaan beton, pasangan bata, selokan, jalan, pagar dinding dan pembuatan elemen bangunan khusus seperti bahan pracetak, beton pracetak, panel beton, bata beton (paving block) dan sebagainya.



Gambar 2.7 Semen Portland Composite (PCC)

d) ¹ **Air**

Air sangat diperlukan pada pembuatan beton, bahkan air merupakan bahan dasar pembuatan beton. Air merupakan bahan penyusun beton yang diperlukan untuk memicu proses kimiawi semen, membasahi agregat, yang juga berfungsi sebagai pelumas antara butiran-butiran agregat agar dapat dikerjakan dan dipadatkan. Syarat-syarat air yang dapat digunakan dalam campuran beton menurut SNI 2847-2019 adalah:

- (1) Hampir semua air alami yang dapat diminum dan tidak berasa atau bau dapat digunakan sebagai bahan campuran untuk membuat beton.
- (2) Air yang digunakan pada campuran beton tidak boleh mengandung ion klorida dalam kadar yang dapat merusak ketika digunakan untuk membuat beton prategang, untuk beton yang melekat dengan aluminium, atau beton yang dicor terhadap bekisting tetap dari bahan baja galvanis.
- (3) Air yang mengandung garam dan kandungan merugikan lainnya yang bisa saja ditemukan dalam campuran air perlu diperhitungkan dalam proses pembuatan beton.

e) ⁹ **Bahan Kimia Tambahan**

Bahan kimia tambahan (admixtures) suatu bahan produksi ⁹ juga dicampurkan dalam campuran spesi-beton dengan satu tujuan tertentu. Tujuan dari penambahan bahan kimia ini adalah untuk memperbaiki sifat-sifat

tertentu dari campuran beton lunak dan keras. Takaran bahan kimia tambahan ini sangat sedikit dibandingkan dengan bahan utama. Bahan kimia tambahan yang umum dipakai adalah:

- Super-plasticizer, untuk mempertinggi kelacakan (zona konsistensi dipertinggi), mengurangi jumlah air pencampur, pembentuk gelembung udara meninggikan sifat kedap air, meninggikan kelacakannya;
- Retarder, memperlambat awal pengikatan atau pengerasan, memperpanjang waktu pengerjaan ; membatasi panas hidrasi (struktur tingkat berat);
- Accelerator, digunakan untuk mempercepat pengikatan dan pengeraan adukan beton.
- Bahan warna, untuk memberi warna permukaan.



Gambar 2.8 Bahan Tambahan Untuk Beton

f) Baja Tulangan

Baja tulangan digunakan untuk memberikan perkuatan pada struktur beton yang bekerja dengan menahan gaya tarik. Baja tulangan dapat menggunakan baja polos atau baja yang diprofilkan (tulangan beton sirip/ulir/deform). Baja polos adalah baja yang penampangnya bulat dan permukaannya halus (licin). Baja yang diprofilkan adalah baja yang permukaannya diberi rusuk secara miring atau tegak lurus terhadap sumbu batang.



(a)



(b)

Gambar 2.9 (a) Bentuk penampang baja polos (b) Bentuk penampang baja ulir

Jenis baja ulir/sirip (deform) memiliki kekuatan lekat yang lebih tinggi dibandingkan tulangan polos. Berdasarkan SII 0136-80, disebutkan pengelompokan baja tulangan untuk beton bertulang dengan jenis tulangan polos dan uliran sebagaimana ditunjukkan pada tabel 1.2 berikut:

Tabel 2.3 Pengelompokan Baja Tulangan

Jenis	Kelas	Simbol	Batas Ulur Maksimum (MPa)	Kuat Tarik Minimum (MPa)
Polos	1	BJTP-24	235	382
	2	BJTP-30	294	480
Ulir	1	BJTD-24	235	382
	2	BJTD-30	294	480
	3	BJTD-35	343	490
	4	BJTD-40	392	559
	5	BJTD-50	490	610

c. Beton Sebagai Konstruksi

Beton merupakan salah satu konstruksi yang telah umum digunakan untuk bangunan gedung, jembatan, jalan, dan lain-lain. Beton ini dibuat dengan cara mencampurkan agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil), semen serta air sampai menjadi satu kesatuan. Campuran tersebut akan mengeras seperti batuan, pengerasan terjadi karena peristiwa reaksi kimia antara semen dan air. Beton yang sudah mengeras dapat juga dikatakan sebagai batuan tiruan, dengan rongga-rongga antara butiran yang besar (agregat kasar atau batu pecah), dan diisi oleh butiran kecil (agregat halus atau pasir), dan pori-pori antara agregat halus diisi oleh semen dan air. Semen juga berfungsi sebagai

perekat atau pengikat dalam proses pengerasan, sehingga butiran-butiran agregat saling terikat dengan kuat sehingga terbentuklah suatu kesatuan yang padat. Beton keras yang baik adalah beton yang kuat, tahan lama, kedap air, tahan aus, dan kembang susutnya kecil (Tjokrodimulyo 1996)

5 Ada berbagai macam jenis beton yaitu:

1) Beton Ringan

Beton ringan adalah beton yang dibuat dengan beban yang lebih sedikit dan kemampuan perpindahan dengan berat jenis kurang dari 1.800 kg/m^3 .



Gambar 2.10 Beton Ringan

2) Beton Massal

Beton massal adalah beton yang dituang dalam volume besar, perbandingan antara volume dan luas permukaan besar. Biasanya massa beton memiliki dimensi lebih dari 60 cm.



Gambar 2.11 Beton Massal (mass concrete)

5
3) Ferrocement

Ferrocement merupakan kombinasi yang diperoleh dengan memberikan tulangan berupa anyaman kawat baja sebagai agen kekuatan dan keuletan pada mortar semen.



Gambar 2.12 Ferrocement

5
4) Fiber concrete

Fiber concrete adalah suatu bagian komposit yang terdiri dari beton biasa dan material lain berupa serat. Serat pada beton ini berfungsi untuk mencegah temu kembali sehingga beton lebih ulet pada beton biasa.



Gambar 2.13 Fiber Concrete

5
5) Beton non pasir (No-Fines Concrete)

Beton Non Pasir (No-Fines Concrete) adalah bentuk sederhana dari beton ringan yang diperoleh dengan cara menghilangkan bagian-bagian yang lebih halus dari agregat dalam pembuatan beton. Tidak adanya agregat halus pada hasil campuran menghasilkan sistem rongga seragam yang terdistribusi pada massa beton dan penurunan berat beton.



Gambar 2.14 Beton Non Pasir

6) Beton cylope/siklop (Pondasi Sumuran)

Beton siklop merupakan beton normal/beton biasa yang menggunakan ukuran agregat yang relatif besar. Ukuran agregat bisa mencapai 20cm, tetapi persentase populasi yang lebih besar tidak boleh lebih dari 20% dari total.



Gambar 2.15 Beton Siklop (pondasi sumuran)

5
7) Beton vakum

Beton vakum adalah beton yang setelah orang biasa diaduk, dituang, dan dipadatkan, sisa reaksi udara dihisab masuk dengan cara khusus yang disebut metode vakum. Air yang tertinggal hanya air yang digunakan untuk reaksi dengan semen sehingga beton yang didapat sangat kuat.



Gambar 2.16 Vakum Beton

5
8) Beton mortar

Beton mortar adalah mortar yang terdiri dari pasir, perekat dan udara. Mortar dibedakan menjadi tiga jenis yaitu: mortar lumpur, mortar kapur, dan mortar semen.



(a)



(b)



(c)

5
Gambar 2.17 (a) Mortar Lumpur (b) Mortar Kapur (c) Mortar Semen

Karakteristik beton yaitu beton segar, hal-hal penting yang berkaitan dengan sifat beton segar adalah sebagai berikut :

1. Kemudahan kerja (workability)

Sifat ini merupakan ukuran tingkat kemudahan pengadukan, pengangkutan, penuangan dan pematatan. Elemen yang mempengaruhi kemampuan kerja beton segar :

- a) Jumlah air yang digunakan dalam campuran beton.
- b) Semakin banyak air yang anda gunakan, semakin mudah untuk mengerjakan beton segar.
- c) Penambahan semen ke dalam campuran diikuti dengan penambahan air pada campuran untuk mendapatkan nilai fas yang tetap.

- d) Campuran gradient pasir dan kerikil.
- e) Butir kerikil maksimal
- f) Penggunaan butiran batu bulat.

2. Pemisahan kerikil

Kecenderungan butiran kerikil untuk memisahkan diri dari campuran beton disebut segregasi. Kecenderungan pemisahan kerikil dapat diperbesar dengan:

- a) Mengurangi semen dalam campuran beton.
- b) Tingkatkan jumlah air.
- c) Memperbesar butiran kerikil
- d) Pengerasan permukaan kerikil.

Pemisahan kerikil dari mortar kurang baik setelah beton mengeras. Untuk mengurangi kecenderungan pemisahan kerikil, langkah-langkah berikut harus dilakukan:

- a) Sediakan air secukupnya (sesuai kebutuhan).
- b) Jangan menjatuhkan campuran beton terlalu tinggi.
- c) Cara pengangkutan, penuangan, dan pemadatan harus mengikuti cara yang benar.

3. Pemisahan air

Kecenderungan air naik ke atas (terpisah) pada beton yang baru dipadatkan disebut berdarah. Pemisahan air dapat dikurangi dengan cara – cara berikut :

- a) Memberi lebih banyak semen.
- b) Gunakan air sesedikit mungkin.
- c) Gunakan lebih banyak pasir.

2.3 Penelitian Relevan

2.3.1 Berdasarkan Penelitian yang dilakukan oleh Novi Rulianti et al., (2018) tentang Pengembangan modul Spesifikasi dan Karakteristik Beton Pada Mata Pelajaran Dasar-dasar Konstruksi Bangunan yang dilakukan di SMK Negeri 2 Klaten. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (R&D) menggunakan model pengembangan 4D (four-D). Modul hasil pengembangan di validasi oleh dosen ahli materi, ahli media, dan guru. Hasil penelitian ini adalah (1) Modul spesifikasi dan karakteristik beton dikembangkan menggunakan format yang ditetapkan oleh Departemen Pendidikan Nasional dan mencakup dua kompetensi dasar yaitu menjelaskan dan mempresentasikan spesifikasi dan karakteristik beton; (2) Ahli materi menyatakan kelayakan modul diperoleh rata-rata skor 3,69 termasuk kriteria “Sangat layak”, (3) Ahli media menyatakan kelayakan modul diperoleh rata-rata skor 3,50 termasuk kriteria “Sangat layak” (4) Pengguna menyatakan kelayakan modul diperoleh rata-rata skor 3,47 termasuk kriteria “Sangat layak”.

2.3.2 Berdasarkan Penelitian yang dilakukan Muhammad Lukman Pamundi Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D), dengan langkah – langkah sebagai berikut: (1) potensi dan masalah; (2) pengumpulan data; (3) desain produk; (4) validasi desain; (5) revisi desain; (6) uji coba produk. Subyek penelitian adalah 3 orang ahli modul dan 36 siswa kelas X DPIB SMK Negeri 7 Surabaya tahun ajaran 2019/2020. Obyek penelitian adalah pengembangan modul dengan kompetensi dasar menerapkan prosedur pekerjaan konstruksi kayu. Instrumen penelitian yang digunakan adalah, lembar validasi modul oleh ahli, tes hasil belajar siswa sebagai tinjauan terhadap kelayakan modul, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Teknik analisis data yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) modul pada mata pelajaran dasar-dasar konstruksi dan pemetaan tanah ditinjau dari para ahli dinyatakan sangat layak, hal tersebut ditunjukkan dengan perolehan nilai rata-rata sebesar 4,31 atau 86,17%, (2) modul pada mata pelajaran dasar-dasar

konstruksi dan pemetaan tanah ditinjau dari hasil belajar siswa dinyatakan sangat layak, hal tersebut ditunjukkan dengan perolehan nilai rata-rata adalah 78,97, artinya nilai rata-rata seluruh siswa ≥ 75 (KKM). Dari 30 siswa tuntas diperoleh nilai rata-rata sebesar 83,33 atau prosentase ketuntasan siswa sebesar 85,71% dan 5 siswa tidak tuntas diperoleh nilai rata-rata sebesar 68,60 atau prosentase ketuntasan siswa sebesar 14,29%, (3) keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan modul pada mata pelajaran dasar-dasar konstruksi dan pemetaan tanah dinyatakan sangat baik, hal tersebut ditunjukkan dengan perolehan nilai rata-rata sebesar 4,29 atau 85,83%.

¹ 2.3 Kerangka Berpikir

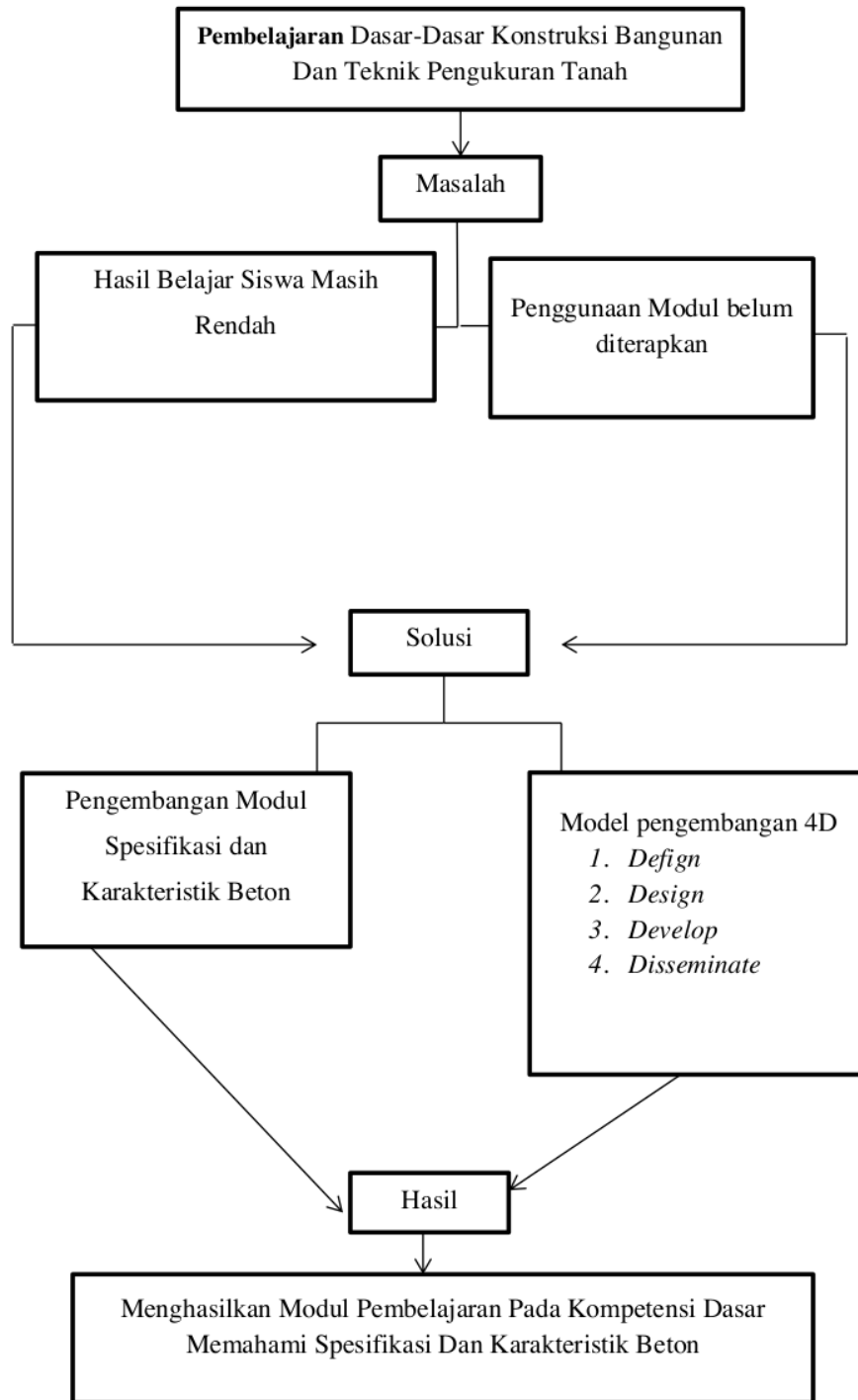
Dalam proses pembelajaran terjadi proses interaksi siswa dengan guru, metode, kurikulum, sarana dan aspek lingkungan yang terkait untuk mencapai kompetensi pembelajaran. Kompetensi akan tercapai dengan maksimal ketika semua komponen terpenuhi sesuai fungsi masing-masing.

Berdasarkan identifikasi masalah yang ada di SMKN 1 Lotu siswa belum bisa mengaplikasikan materi yang disampaikan pada mata pelajaran Dasar-dasar Konstruksi Bangunan dan Pengukuran Tanah dengan baik, masih rendahnya keaktifan siswa karena penyampaian materi pelajaran Dasar-dasar Konstruksi Bangunan dan Pengukuran Tanah. Ketersediaan sumber belajar berupa buku Konstruksi Bangunan yang berdasarkan kurikulum 2013 juga belum ada.

¹² Modul Pembelajaran Dasar-dasar Konstruksi Bangunan dan Pengukuran Tanah ¹ sebagai sumber belajar adalah salah satu bentuk sumber belajar yang dirancang dan dibuat untuk mendukung proses tercapainya kompetensi yang harus dicapai siswa pada mata pelajaran Dasar-dasar Konstruksi Bangunan dan Pengukuran Tanah pada Kurikulum 2013. Pengembangan Modul Pembelajaran Konstruksi Bangunan dilakukan dengan beberapa langkah mulai dari penyusunan modul, uji validitas hingga produk akhir jadi, dan menguji dampak instruksional dan dampak pengiring dari penggunaan Modul Pembelajaran Dasar-dasar Konstruksi Bangunan dan Pengukuran Tanah.

Produk akhir penelitian ini adalah Modul Pembelajaran Dasar-dasar Konstruksi Bangunan dan Pengukuran Tanah bagi siswa SMK Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan yang mengacu pada kurikulum 2013.

Pengembangan Modul Pembelajaran Dasar-dasar Konstruksi Bangunan dan Pengukuran Tanah dimulai dari tahap pendefinisian kebutuhan yang terdiri dari kegiatan identifikasi apa saja hal-hal yang dibutuhkan untuk menghasilkan produk yang sesuai dengan tujuan dan pengoptimalan pembelajaran konstruksi bangunan. Setelah pendefinisian maka mulailah disusun Modul Pembelajaran Konstruksi Bangunan dan Pengukuran Tanah berdasarkan analisis kebutuhan pada tahap sebelumnya. Desain modul menitikberatkan pada kegiatan yang aktif di dalam kelas sehingga nantinya diharapkan modul bisa bermanfaat mendukung pembelajaran aktif di dalam kelas konstruksi bangunan. Setelah desain modul selesai kemudian nantinya modul divalidasi untuk diperiksa kebenarannya oleh 2 ahli meliputi ahli materi dan ahli media. Modul dikoreksi dan pada tahap ini pula modul akan di revisi hingga dihasilkan produk yang benar secara materi dan secara media.



Gambar 2.18 Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

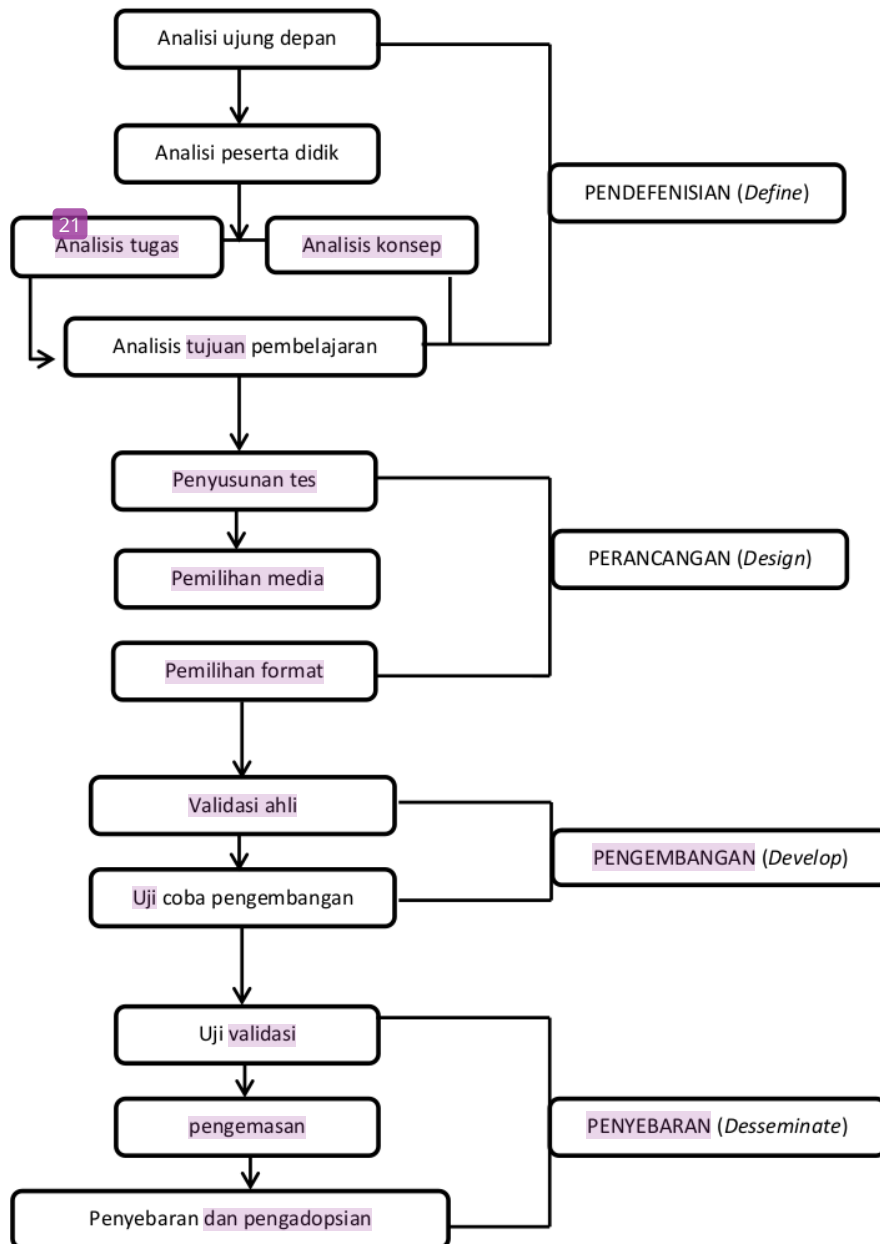
3.1 Metode Penelitian dan Pengembangan

Berdasarkan permasalahan dan tujuan penelitian, maka jenis penelitian ini adalah metode penelitian pengembangan (*Research and Development*). Sugiyono (2015) mengemukakan bahwa, “penelitian dan pengembangan merupakan suatu metode penelitian yang digunakan untuk membuat sebuah produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut”. Sumakdinata (2017) mengemukakan bahwa “penelitian pengembangan merupakan suatu langkah-langkah yang ditempuh dalam mengembangkan produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada”.

3.2 Prosedur Pengembangan

Menurut Tegeh, dkk (2014) menyatakan bahwa “penelitian dan pengembangan atau *Research dan Development (R&D)* atau sering disebut dengan ‘pengembangan’ adalah strategi atau metode penelitian yang cukup ampuh untuk memperbaiki praktik pembelajaran”. Metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut Sugiyono (Sugiyono, 2015).

Menurut pendapat para ahli di atas maka bisa disimpulkan bahwa metode penelitian merupakan sebuah metode penelitian yang bertujuan menghasilkan sebuah produk untuk menyelesaikan sebuah permasalahan yang terjadi. Menurut Khaeroni (2021) ada beberapa tahap model pengembangan Thiagarajan (4D) yaitu :



Gambar 3.1 prosedur pengembangan 4D

3.2.1 Tahap I: *Define* (Pendefinisian)

Tahap define adalah tahap untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Tahap define ini mencakup lima langkah pokok, yaitu analisis awal-akhir (*front-end analysis*), analisis siswa (*learner analysis*), analisis tugas (*task analysis*), analisis konsep (*concept analysis*) dan perumusan tujuan pembelajaran (*specifying instructional objectives*).

a. Analisis Awal

Analisis ujung depan dilakukan untuk menemukan solusi yang dapat menyelesaikan permasalahan yang sering dialami oleh peserta didik pada saat belajar. Dari hasil analisis tersebut maka ditemukan media modul yang dapat dijadikan sebagai media pembelajaran untuk membantu guru menyampaikan materi pembelajaran. Pada tahap ini peneliti menemukan beberapa permasalahan yang sering dialami peserta didik seperti cenderung bosan menggunakan buku cetak. Dari permasalahan maka perlu dikembangkan bahan ajar pembelajaran berupa modul yang akan diterapkan di kelas X DPIB SMK Negeri 1 Lotu.

b. Analisis Peserta Didik

Pada penelitian ini, karakteristik yang dianalisis meliputi : latar belakang pengetahuan dan perkembangan pengetahuan peserta didik. Berdasarkan hasil wawancara yang didapat di SMK Negeri 1 Lotu, bahwa kurangnya keaktifan peserta didik dikarenakan kegiatan proses belajar mengajar masih didominasi oleh guru. Oleh karena itu peneliti mengembangkan bahan ajar berupa modul. Modul ini membuat peserta didik lebih aktif dalam proses pembelajaran. Modul ini mengajak siswa untuk bisa lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran.

c. Analisis Tugas

Analisis tugas bertujuan untuk mengidentifikasi tugas-tugas utama yang akan dilakukan oleh peserta didik. Analisis tugas terdiri dari analisis terhadap Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) terkait materi yang akan dikembangkan melalui bahan ajar modul.

d. Analisis Konsep

Pada tahap ini, materi yang diberikan kepada peserta didik didasari dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) Kurikulum 2013 yang berlaku di SMK Negeri 1 Lotu. Materi yang digunakan untuk penelitian ini adalah menggambar denah gedung. Berdasarkan beberapa konsep tersebut maka peneliti lebih mudah menganalisis dan menyusun modul dengan baik. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengidentifikasi kesesuaian tujuan pembelajaran dengan kompetensi dasar yang ada. Tujuan pembelajaran dirancang terlebih dahulu untuk memastikan kesesuaian materi dengan bahan ajar yang digunakan.

e. Perumusan Tujuan Pembelajaran

Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengidentifikasi kesesuaian tujuan pembelajaran dengan kompetensi dasar yang ada. Tujuan pembelajaran dirancang terlebih dahulu untuk memastikan kesesuaian materi dengan media yang digunakan.

3.2.2 tahap II: *Design* (perancangan)

Pada tahap kedua adalah tahap *design* (perancangan) sebuah produk. Pada tahap ini peneliti telah merancang modul Spesifikasi dan Karakteristik Beton yang tahapan perencanaannya yaitu:

a. Penyusun Tes

Pada tahap penyusun tes merupakan sebuah tahap yang bermanfaat untuk melihat tingkat pemahaman dan pengetahuan peserta didik dalam menggunakan modul. Tes ini juga merupakan alat untuk menilai atau mengevaluasi menggunakan modul, dalam modul ini disesuaikan dengan kemampuan peserta didik dengan memperhatikan setiap rumusan dan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan sebelumnya.

b. Pemilihan Media

Tahap pemilihan media disesuaikan dengan karakteristik peserta didik di SMK Negeri 1 Lotu. Tahap pemilihan media berguna untuk menentukan media pembelajaran yang tepat pada permasalahan yang terjadi dan sesuai dengan peserta didik. Pemilihan media yang tepat adalah

media yang bisa menyajikan materi pembelajaran sehingga mampu membuat peserta didik tertarik untuk mengikuti pembelajar.

c. Pemilihan Format

Pemilihan format disesuaikan dengan format penyusunan produk yang dirancang. Format yang dipilih sesuai dengan kriteria peserta didik sehingga memudahkan dan membantu dalam pembelajaran. Pemilihan format untuk penyajian materi meliputi yaitu: desain isi pembelajaran, pemilihan strategi, metode pembelajaran dan sumber belajar.

3.2.3 Tahap Pengembangan (*Develop*)

Pada tahap pengembangan dilakukan setelah tahap perencanaan telah siap dilaksanakan. Tahap ini bertujuan untuk memberi hasil bentuk akhir produk setelah melalui revisi dari validator dan data hasil uji coba.

a. Validasi Ahli

Validasi ahli dilakukan untuk mengetahui layaknya sebuah produk yang dihasilkan dengan revisi yang diberikan oleh validator. Tahap validasi ahli ini merupakan tahap yang digunakan untuk menghasilkan produk modul yang layak diberikan kepada peserta didik. Pada tahap validasi oleh ahli yaitu ahli materi, ahli bahasa dan ahli desain/media

b. Uji Coba Pengembangan

Uji coba pengembangan bertujuan untuk mengetahui kelayakan modul yang dilakukan melalui dua tahap yaitu: uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil, dan uji coba lapangan. Setelah modul dinyatakan layak berdasarkan validasi para ahli maka dilakukan tahap penerapan modul atau uji coba dalam proses belajar.

3.2.4 Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Tahap terakhir yaitu tahap penyebaran atau tahap menyebarluaskan produk yang telah dibuat. Pada tahap penyebaran produk ini bertujuan untuk mempromosikan produk pengembangan agar diterima pengguna, baik individu, suatu kelompok. Tetapi, mengingat peneliti keterbatasan waktu dan biaya dalam melakukan penyebaran (*Desseminate*), maka peneliti membatasi sampai ditahap pengembangan saja.

3.3 Uji Coba Produk

Setelah produk dinyatakan layak oleh ahli, maka produk diuji cobakan di lapangan untuk melihat keberhasilan produk. Dalam penelitian ini dilakukan pada SMK Negeri 1 Lotu. Uji coba produk ini dilakukan melalui tiga tahap yaitu uji perorangan, uji kelompok kecil, dan uji lapangan (Direktorat Tenaga Kependidikan).

1) Uji Coba Perorangan

Uji coba perorangan dilakukan pada subjek yang sesungguhnya dengan jumlah 3 orang peserta didik agar mendapatkan masukan dan respon terhadap modul sebagai pengguna produk yang dikembangkan, untuk melihat kepraktisan modul.

2) Uji Coba Kelompok Kecil

Produk awal yang telah diuji perorangan, diuji lagi melalui kelompok kecil yang terdiri atas 6 orang peserta didik agar mendapat masukan atau respon terhadap modul sebagai pengguna produk yang dikembangkan, untuk melihat kepraktisan modul.

3) Uji Coba Lapangan

Setelah modul ini di uji cobakan pada uji perorangan dan uji kelompok kecil, kemudian modul akan diuji cobakan di lapangan. Uji coba ini melibatkan semua peserta didik kelas X (sepuluh). Uji coba di lapangan dimaksud untuk mengetahui kelayakan dan keefektifan modul spesifikasi dan karakteristik beton.

3.4 Subjek Uji Coba

3.4.1 Ahli Materi/Isi

Ahli materi dalam uji coba produk adalah orang yang ahli dan berpengalaman dalam bidang pembelajaran DPIB, yaitu Bapak Yedidia Gulo, S.Pd., Gr. Guru Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan di SMK Negeri 1 Lotu.

3.4.2 Ahli Bahasa/Penyajian

Ahli bahasa atau penyajian adalah seseorang yang mengkaji bahasa secara mendalam yang memiliki kemampuan dan pengetahuan tentang

bahasa. Untuk validasi produk yang dibuat maka peneliti memilih seorang validator yang ahli dalam bidang bahasa yaitu Bapak Lestari Waruwu S.Pd., M.Pd beliau adalah dosen di prodi Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia FKIP Gunungsitoli.

3.4.3 Ahli Desain/Media

Ahli desain adalah seseorang yang memiliki keahlian dalam media atau desain yang akan memberikan penilaian terhadap produk yang dikembangkan. Ahli desain pada penelitian ini adalah Anugerah Setiawan Harefa. S.T., M.Ars sebagai dosen prodi Pendidikan Teknik Bangunan, FKIP, Universitas Nias

3.4.4 Peserta Didik

Peserta didik adalah subjek yang menjadi sasaran peneliti untuk melakukan uji coba produk valid atau tidak. Subjek yang telah ditentukan yaitu siswa kelas X DPIB berjumlah 15 orang di SMK Negeri 1 Lotu sekaligus subjek uji coba pemakaian produk yang dikembangkan.

3.5 Jenis Data

Jenis data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data kuantitatif dan kualitatif. Data kualitatif adalah data yang dihasilkan dalam bentuk verbal (lisan/kata) sehingga untuk mendapatkan data tersebut peneliti melakukan wawancara dengan guru mata pelajaran dan seorang siswa. Data kuantitatif adalah jenis data yang dipakai untuk mendeskripsikan kualitas modul yang dikembangkan, yang didasarkan penilaian para validator ahli, respon peserta didik.

3.6 Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data adalah alat bantu yang dipilih dan digunakan untuk mengumpulkan data agar kegiatan tersebut menjadi sistematis dan lebih mudah. Instrumen penelitian yang digunakan peneliti dalam penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

3.6.1 Lembar validasi

Lembar validasi adalah instrumen dari angket validasi yang digunakan pada saat melakukan validasi materi terhadap validator. Lembar validasi atau angket dapat berupa lembar penilaian untuk uji kelayakan

modul hasil pengembangan yang ditinjau dari aspek isi/materi, bahasa dan desain/media

a. Validasi Ahli Materi

1

Tabel 3.1 Kisi-Kisi Instrumen untuk Ahli Materi

No	Aspek	Indikator
1	self instruction	a. Kejelasan tujuan pembelajaran. b. Pengemasan materi pembelajaran. c. Materi pembelajaran didukung dengan contoh dan ilustrasi. d. Ketersediaan soal-soal dan tugas untuk mengukur penguasaan peserta didik. e. Materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas dan konteks kegiatan lingkunganpeserta didik. f. Penggunaan bahasa yang sederhana dan komunikatif. g. Adanya rangkuman dari materi pembelajaran. h. Ketersediaan instrumen penilaian. i. Ketersediaan umpan balik atas penilaian peserta didik
2	Self contained	Memuat seluruh materi pembelajaran sesuai dengan kompetensi yang diharapkan
3	Stand alone	Tidak tergantung pada bahan ajar/media lain.
4	Adaptive	Dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta fleksibel/luwes digunakan di berbagai perangkat.
5	User friendly	a. Instruksi dan informasi mudah digunakan. b. Bersahabat dengan pemakainya

Sumber : (Patkur et al., 2013)

b. Validasi Ahli Bahasa

Tabel 3.2 Kisi-Kisi Instrumen untuk Ahli Bahasa

Indikator	Aspek yang dievaluasi	Sor			
		1	2	3	4
Kesesuaian Bahasa dengan kaidah Bahasa Indonesia yang Baik dan Benar	1. Ketetapan penggunaan ejaan				
	2. Ketetapan penggunaan istilah				
	3. Ketetapan penyusunan struktur kalimat				
Keterbacaan dan kekomunikatifan	4. Panjang kalimat sesuai dengan tingkat pemahaman anak				
	5. Struktur kalimat sesuai dengan pemahaman siswa				

	6. Pembuatan alinea sesuai dengan pemahaman siswa				
	7. Bahasa yang digunakan bahasa setengah formal (bahasa sehari-hari di kelas)				

Sumber : (Patkur et al., 2013)

c. Validasi Ahli Desain/Media

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen untuk Ahli Media

No	Aspek	Indikator
1	Format	a. Format kolom b. Format kertas c. Penggunaan icon d. Penggunaan gambar
2	Organisasi	a. Kelengkapan bagian-bagian modul b. Penggunaan peta/bagan yang menggambarkan cakupan materi c. Sistematika atau urutan materi pembelajaran d. Penempatan naskah, gambar dan ilustrasi e. Susunan dan alur antar bab, antar unit dan antar paragraph
3	Daya tarik	a. Keserasian kombinasi warna, gambar (ilustrasi), bentuk dan ukuran huruf pada bagian cover b. Pemberian gambar atau ilustrasi, pencetakan huruf tebal, miring, garis bawah atau warnapada bagian isi modul
4	Bentuk dan ukuran huruf	a. Kemudahan membaca dan bentuk dan ukuran huruf. b. Perbandingan huruf yang proposional antar judul, subjudul dan isi naskah.
5	Ruang (spasi kosong)	a. Spasi kosong. b. Spasi antar teks
6	Konsistensi	a. Konsistensi bentuk dan huruf dari halaman ke halaman. b. Konsistensi spasi. c. Konsistitensi tata letak pengetikan.

Sumber : (Patkur et al., 2013)

3.6.2 Angket Respon Peserta Didik

Angket respon peserta didik digunakan untuk mengetahui atau mengukur respon peserta didik terhadap penggunaan modul yang dikembangkan oleh peneliti. Instrument ini sama halnya dengan respon peserta didik yang akan digunakan untuk memperoleh hasil terhadap Modul Spesifikasi Dan Karakteristik Beton. Angket respon peserta didik ini diberikan setelah peserta didik belajar dengan menggunakan modul.

Penyusunan angket respon peserta didik berdasarkan kisi-kisi instrumen penilaian respon siswa dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrumen Angket Respon Peserta Didik

No.	Aspek	Indikator	Tanggapan	
			Ya	Tidak
1.	Keterarikan	Tampilan 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.		

3.6.3 Hasil Pengamatan (Observasi)

Hasil pengamatan yang digunakan pada saat melakukan uji coba adalah hasil penilaian guru mata pelajaran Konstruksi dan Utilitas Gedung terhadap peneliti mengenai produk yang sedang digunakan. Hasil pengamatan ini diberikan untuk memperoleh data mengenai uji coba pemakaian produk.

3.6.4 Dokumentasi

Dokumentasi yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah data yang bersifat gambar atau foto pada saat peneliti melakukan uji coba pemakaian produk di sekolah. Dokumentasi ini merupakan salah satu data yang dapat digunakan peneliti sebagai bukti bahwa penelitian telah dilakukan.

3.7 Teknik Analisis Data

3.7.1 Analisis kevalidan

Untuk mengetahui kevalidan sebuah modul maka dibutuhkan

sebuah penilaian dari hasil kelompok kecil yang diberikan kepada peserta didik. Hasil ini menentukan akan menilai layak tidaknya sebuah produk yang telah peneliti buat.

Tabel 3.5 Kriteria Penilaian Valid Suatu produk

Skala Nilai	Kriteria	Skor
5	Sangat Kuat	81 <N ≤ 100
4	Kuat	61 <N ≤ 80
3	Cukup	41 <N ≤ 60
2	Lemah	21 <N ≤ 40
1	Sangat lemah	0 <N ≤ 20

Sumber: (Purnianto et al., 2022)

4 Rumus persentase yang digunakan adalah:

$$\text{Presentase} = \frac{\sum \text{skor yang diberikan validator}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\%$$

3.7.2 Analisis Kepraktisan

Kepraktisan sebuah modul juga ditentukan oleh peserta didik pada saat mengikuti proses pembelajaran. Siswa akan memberikan skor tergantung pada tabel berikut

Tabel 3.6 Kriteria praktis Suatu Produk

Skala Nilai	Kriteria	Skor
5	Sangat Kuat	81 <N ≤ 100
4	Kuat	61 <N ≤ 80
3	Cukup	41 <N ≤ 60
2	Lemah	21 <N ≤ 40
1	Sangat lemah	0 <N ≤ 20

Sumber: Purnianto et al (2022)

4 Rumus persentase yang digunakan adalah:

$$\text{Presentase} = \frac{\sum \text{skor yang diberikan siswa}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\%$$

3.7.3 Analisis Keefektifan

Hasil dari analisis keefektifan sebuah produk ditentukan oleh hasil belajar siswa terhadap uji coba pemakaian produk. Jika hasil belajar siswa sudah maksimal maka produk yang dikembangkan dapat dikatakan efektif. Produk dapat dikatakan

efektif apabila nilai yang diperoleh oleh peserta didik telah memenuhi nilai KKM. Untuk menghitung nilai klasikal, maka digunakan rumus sebagai berikut:

Rumus menentukan ketuntasan belajar siswa secara individu (KB), yaitu:

$$KB = \frac{T}{T1} \times 100\%$$

Keterangan

KB = Ketuntasan Belajar

T = Jumlah skor yang diperoleh siswa

T1 = Jumlah skor total

Tabel 3.7 Kriteria Ketuntasan Hasil Belajar

Kriteria	Interpretasi
$90 \leq KBH < 100$	Baik Sekali
$80 \leq KBH < 90$	Baik
$70 \leq KBH < 80$	Cukup
$45 \leq KBH < 70$	Kurang
$0 \leq KBH < 45$	Kurang Sekali

Sumber: (Hadijah et al., 2020)

3.7.4 Analisis Data Hasil Wawancara dan Observasi

Hasil analisis data serta wawancara sangat berpengaruh dihasil data yang dilakukan oleh peneliti. setelah melakukan pengumpulan serta dan observasi maka peneliti harus melakukan redupsi data (merangkum seluruh hasil data), penyajian data (menyajikan data yg sudah diperoleh), serta penarikan kesimpulan. Ketiga tahap ini sangat penting dalam menganalisis semua hasil yg sudah diperoleh pada saat melakukan uji coba dilapangan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengembangan Bahan Ajar Modul

Hasil pengembangan ini merupakan bahan ajar berupa modul pada materi spesifikasi dan karakteristik beton yang dilaksanakan di SMK Negeri 1 Lotu kelas X jurusan Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan (DPIB). Bahan ajar ini di validasi terlebih dahulu oleh validator ahli materi, ahli bahasa, dan ahli media/desain. Setelah di validasi dan dilakukan revisi dari produk sesuai dengan saran dari validator, produk hasil pengembangan bahan ajar modul ini di uji coba di sekolah untuk mendapatkan data respon atau tanggapan peserta didik serta data keefektifan dalam menilai kelayakan bahan ajar yang dikembangkan.

Prosedur pengembangan bahan ajar modul ini dilakukan dengan menggunakan model pengembangan Thiagarajan (4D) yaitu *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate* atau diadaptasi menjadi model 4-D, yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan dan penyebaran.

4.1.1 Pendefinisian (*Define*)

Tahap *define* adalah tahap untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pengembangan modul pembelajaran pada materi spesifikasi dan karakteristik beton. Tahap *define* adalah tahap untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Tahap *define* ini mencakup lima langkah pokok, yaitu analisis awal-akhir (*front-end analysis*), analisis siswa (*learner analysis*), analisis tugas (*task analysis*), analisis konsep (*concept analysis*) dan perumusan tujuan pembelajaran (*specifying instructional objectives*).

a. Analisis Awal

Analisis Awal-Akhir bertujuan untuk mengidentifikasi masalah yang sering dihadapi oleh guru dalam meningkatkan prestasi belajar peserta didik dan untuk menemukan solusi yang dapat menyelesaikan permasalahan yang sering dialami oleh peserta didik pada saat belajar.

Dari hasil analisis tersebut maka ditemukan bahan ajar modul yang dapat dijadikan sebagai media pembelajaran untuk membantu guru menyampaikan materi pembelajaran. Pada tahap ini peneliti menemukan beberapa permasalahan yang sering dialami peserta didik seperti cenderung bosan menggunakan buku cetak. Dari permasalahan maka perlu dikembangkan bahan ajar pembelajaran berupa modul yang akan diterapkan di kelas X DPIB SMK Negeri 1 Lotu.

b. Analisis Karakteristik Peserta Didik

Analisis karakteristik peserta didik dilakukan dalam proses pembelajaran, dan wawancara dengan guru dasar – dasar konstruksi bangunan dan teknik pengukuran tanah di SMK Negeri 1 Lotu khususnya kelas X Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan, dan pengamatan saat kegiatan pembelajaran di kelas.

Setiap peserta didik memiliki karakteristik dan kemampuan akademik serta minat belajar yang berbeda-beda. Peserta didik masih kurang aktif dan antusias dalam belajar dan sering keluar masuk ruang kelas, tidak merespon pertanyaan guru, Oleh karena itu, peneliti berharap dapat menciptakan suasana belajar yang baru sehingga menarik perhatian siswa, memacu semangat belajar siswa dan tujuan pembelajaran pun tercapai dengan mengembangkan produk bahan ajar modul dan menggunakan produk tersebut dalam proses pembelajaran di kelas X Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan.

c. Analisis Tugas

Analisis tugas bertujuan untuk mengidentifikasi tugas-tugas utama yang akan dilakukan oleh peserta didik. Analisis tugas terdiri dari analisis terhadap Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) terkait materi yang akan dikembangkan melalui bahan ajar modul.

d. Analisis Konsep

Pada tahap ini, materi yang diberikan kepada peserta didik didasari dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) Kurikulum 2013 yang berlaku di SMK Negeri 1 Lotu. Materi yang digunakan untuk penelitian ini adalah memahami spesifikasi dan karakteristik beton.

Berdasarkan beberapa konsep tersebut maka peneliti lebih mudah menganalisis dan menyusun modul dengan baik. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengidentifikasi kesesuaian tujuan pembelajaran dengan kompetensi dasar yang ada. Tujuan pembelajaran dirancang terlebih dahulu untuk memastikan kesesuaian materi dengan bahan ajar yang digunakan.

Adapun Kompetensi Inti yaitu sebagai berikut :

9
KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional lanjut, dan metakognitif secara multidisiplin sesuai dengan bidang dan lingkup kerja Bisnis Konstruksi dan Properti 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

KI 4 : Melaksanakan Tugas Spesifik dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan bidang kerja Bisnis Konstruksi dan Properti. Menampilkan kinerja di bawah bimbingan dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar 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.

Kompetensi Dasar sebagai berikut

KD 3.4 : Memahami Spesifikasi dan Karakteristik Beton

KD 4.4 : Mempresentasikan Spesifikasi dan Karakteristik Beton

e. Perumusan Tujuan Belajar

Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengidentifikasi kesesuaian tujuan pembelajaran dengan kompetensi dasar yang ada. Tujuan

pembelajaran dirancang terlebih dahulu untuk memastikan kesesuaian materi dengan media yang digunakan antara lain :

1. Peserta didik dapat mampu menjelaskan agregat halus, agregat kasar, sement portland, beton sebagai bahan konstruksi, beton bertulang sebagai bahan konstruksi berdasarkan modul Spesifikasi dan Karakteristik Beton.
2. Peserta didik mampu mempresentasikan spesifikasi beton dan karakteristik beton.

4.1.2 Perancangan (Design)

Pada tahap kedua adalah tahap design (perancangan) sebuah produk. Pada tahap ini peneliti telah merancang modul Spesifikasi dan Karakteristik Beton yang tahapan perencanaannya yaitu:

a. Penyusun Tes

Pada tahap penyusun tes merupakan sebuah tahap yang bermanfaat untuk melihat tingkat pemahaman dan pengetahuan peserta didik dalam menggunakan modul. Tes ini juga merupakan alat untuk menilai atau mengevaluasi menggunakan modul, dalam modul ini disesuaikan dengan kemampuan peserta didik dengan memperhatikan setiap rumusan dan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan sebelumnya. Penyusunan tes ini berupa soal bentuk essay.

b. Pemilihan Media

Tahap pemilihan media disesuaikan dengan karakteristik peserta didik di SMK Negeri 1 Lotu. Tahap pemilihan media berguna untuk menentukan media pembelajaran yang tepat pada permasalahan yang terjadi dan sesuai dengan peserta didik. Pemilihan media yang tepat adalah media yang bisa menyajikan materi pembelajaran sehingga mampu membuat peserta didik tertarik untuk mengikuti pembelajar.

Setelah dilakukan observasi di kelas dapat disimpulkan bahan ajar yang berbentuk Modul pembelajaran dapat membantu siswa dalam belajar di kelas sehingga kendala dalam memahami materi pembelajaran dapat teratasi dengan penggunaan Modul Spesifikasi dan Karakteristik Beton.

c. Pemilihan Format

Pemilihan format disesuaikan dengan format penyusunan produk yang dirancang. Format yang dipilih sesuai dengan kriteria peserta didik sehingga memudahkan dan membantu dalam pembelajaran. Pemilihan format untuk penyajian materi meliputi yaitu:

1. Desain isi pembelajaran,

Desain isi pembelajaran yaitu materi Spesifikasi dan Karakteristik Beton yang dibuat berdasarkan silabus mata pelajaran dasar – dasar konstruksi bangunan dan teknik pengukuran tanah. Desain modul dimulai dari sampul (cover), kata pengantar, daftar isi, kompetensi inti dan kompetensi dasar, indikator pencapaian, pendahuluan (deskripsi singkat modul dan petunjuk penggunaan modul), kegiatan pembelajaran, uji kompetensi, evaluasi, rangkuman dan daftar pustaka.

2. Pemilihan strategi,

Pemilihan strategi berkaitan dengan cara-cara yang akan digunakan oleh pengajar untuk memilih kegiatan belajar.

3. Metode pembelajaran yang digunakan yaitu Project Base Learning

4. Sumber belajar yang digunakan yaitu pemilihan isi materi Spesifikasi dan Karakteristik Beton dari berbagai sumber dan menyatukannya menjadi Modul Spesifikasi dan Karakteristik Beton.

4.1.3 Pengembangan (Development)

Pada tahap ini, kegiatan yang dilakukan adalah dengan memproduksi program dan bahan ajar yang akan digunakan dalam program pembelajaran. Peneliti memverifikasi produk yang telah dirancang sebelumnya untuk mengetahui apakah produk yang di desain telah layak atau tidak layak untuk digunakan di sekolah. Validator modul Pembelajaran AutoCAD adalah sebagai berikut.

1. Validator ahli materi oleh Bapak Yedidia Gulo, S.Pd., Gr
2. Validator ahli bahasa oleh Bapak Lestari Waruwu, S.Pd., M.Pd
3. Validator ahli desain oleh Bapak Anugerah Septiawan Harefa, S.T. M.Ars

Langkah awal yang dilakukan pada tahap ini yaitu mencetak produk yang kemudian diperiksa oleh pembimbing untuk melakukan revisi, kemudian diserahkan kepada validator ahli materi, bahasa, dan desain untuk divalidasi. Catatan dan masukan oleh validator dijadikan sebagai pedoman dalam merevisi kelemahan yang ada pada produk modul. Setelah perbaikan dan layak digunakan maka dilakukan pengimplementasian. Adapun hasil yang diperoleh dari beberapa validator yaitu sebagai berikut.

a. Data Hasil Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi divalidasi oleh Bapak Yedidia Gulo, S.Pd.,Gr. Validasi dilakukan untuk memperoleh informasi untuk dapat dimanfaatkan dalam meningkatkan kualitas produk. Hasil validasi didapatkan dari angket yang telah ditentukan. Validasi materi pada bahan ajar modul dilakukan sebanyak 2 kali revisi. Maka penilaian dari validasi ahli materi dapat dilihat pada tabel berikut ini.

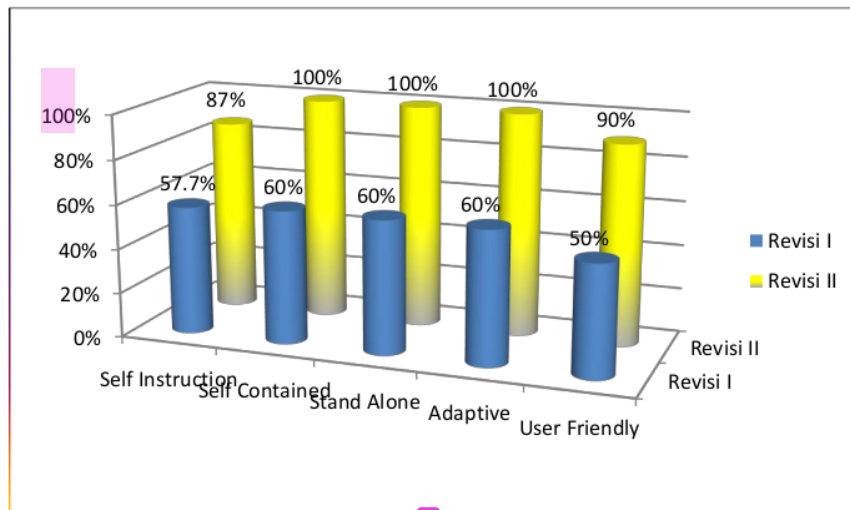
Tabel 4.1 Hasil Angket Penilaian Kelayakan Modul oleh Validator Ahli Materi

No	Aspek	Indikator	Skor	
			Revisi 1	Revisi 2
1	Self Instruction	a. Kejelasan tujuan pembelajaran.	2	5
		b. Pengemasan materi pembelajaran	2	4
		c. Materi pembelajaran didukung dengan contoh dan ilustrasi.	3	5
		d. Ketersediaan soal-soal dan tugas untuk mengukur penguasaan peserta didik.	3	4
		e. Materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas dan konteks kegiatan lingkunganpeserta didik.	3	4
		f. Penggunaan bahasa yang sederhana dan komunikatif.	4	4
		g. Adanya rangkuman dari materi pembelajaran	4	5
		h. Ketersediaan instrumen penilaian.	2	4
		i. Ketersediaan umpan balik atas penilaian peserta didik	3	4
		Jumlah Skor		
Tingkat Pencapaian			57,7 %	86,6%
2	Self contained	Memuat seluruh materi pembelajaran sesuai	3	5

No	Aspek	Indikator	Skor	
			Revisi 1	Revisi 2
		dengan kompetensi yang diharapkan		
Jumlah Skor			3	5
Tingkat Pencapaian			60%	100%
3	Stand alone	Tidak tergantung pada bahan ajar/media lain.	3	5
Jumlah Skor			3	5
Tingkat Pencapaian			60%	100%
4	Adaptive	Dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta fleksibel/luwes digunakan di berbagai perangkat.	3	5
Jumlah Skor			3	5
Tingkat Pencapaian			60%	100%
5	User friendly	a. Instruksi dan informasi mudah digunakan.	3	5
		b. Bersahabat dengan pemakainya	2	4
Jumlah Skor			5	9
Tingkat Pencapaian			50%	90%
Jumlah Keseluruhan Skor			40	63
Tingkat Pencapaian			57,1 %	90%
Kriteria			Cukup Valid	Sangat valid

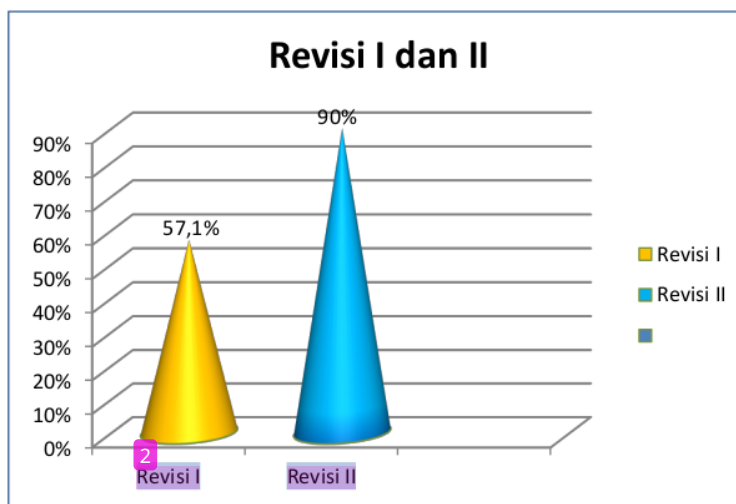
2 Hasil validasi oleh ahli materi pada revisi I pada produk berupa modul, setelah dirata-ratakan didapatkan persentase 57,1% dari 5 aspek yaitu aspek Self Intruncion mencapai 57,7% dari 9 indikator, aspek Self contained mencapai 60% dari 1 indikator, Stand Alone mencapai 60% dari 1 indikator, Adaptive mencapai 60% dari 1 indikator, dan User Friendly mencapai 50% dari 2 indikator.

Hasil validasi oleh ahli materi pada revisi II, setelah dirata-ratakan didapatkan persentase 90% dari 5 aspek yaitu aspek Self Intruncion mencapai 86,6% dari 9 indikator, aspek Self contained mencapai 100% dari 1 indikator, Stand Alone mencapai 100% dari 1 indikator, Adaptive mencapai 100% dari 1 indikator, dan User Friendly mencapai 90% dari 2 indikator. Hasil validasi oleh ahli materi dari revisi I sampai revisi II dapat dilihat dari grafik berikut.



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

Hasil perbaikan revisi I dengan pencapaian 57,1% dan revisi II dengan pencapaian 90% dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar 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 mengetahui kelayakan produk modul, oleh karena itu peneliti telah memperbaiki revisi yang dimaksud. Berikut adalah hasil revisi II (perbaikan).

Setelah direvisi, maka peneliti melakukan perbaikan antara lain:

- 1) Menambahkan Tujuan pembelajaran, rangkuman, daftar pustaka.

b. Data Hasil Validasi Ahli Bahasa

Validasi ahli bahasa divalidasi oleh Bapak Arozatulo Bawamenewi, S.Pd., M.Pd. Validasi dilakukan untuk memperoleh informasi untuk dapat dimanfaatkan dalam meningkatkan kualitas produk dalam segi bahasa yang akan dimuat di dalam bahan ajar modul yang akan dikembangkan. Hasil validasi didapatkan dari angket yang telah ditentukan untuk diisi oleh validator. Validasi bahasa pada bahan ajar modul dilakukan sebanyak 2 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

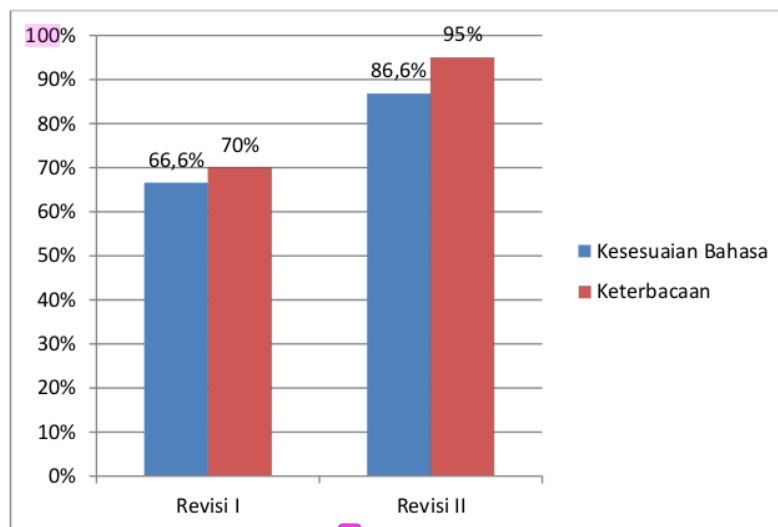
No	Aspek	Indikator	Skor	
			Revisi I	Revisi II
1	Kesusaian bahasa dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	1. Ketepatan penggunaan ejaan	3	4
		2. Ketepatan penggunaan istilah	3	4
		3. Ketepatan penyusunan struktur kalimat	4	5
Jumlah Skor			10	13
Tingkat Pencapaian			66,6%	86,6%
2	Keterbacaan dan Kekomunikatifan	1. Panjang kalimat sesuai dengan tingkat pemahaman anak	3	4
		2. Struktur kalimat sesuai dengan pemahaman siswa	3	5
		3. Pembuatan alinea sesuai dengan pemahaman siswa	4	5
		4. Bahasa yang digunakan bahasa setengah formal (bahasa sehari-hari di kelas)	4	5
Jumlah Skor			14	19
Tingkat Pencapaian			70%	95%
Jumlah Keseluruhan Skor			24	31

No	Aspek	Indikator	Skor	
			Revisi I	Revisi II
Tingkat Pencapaian			68,5%	88,5%
Kriteria			Valid	Sangat Valid

Hasil validasi oleh ahli bahasa pada revisi I pada produk berupa bahan ajar modul bahasa Indonesia, setelah dirata-ratakan didapatkan persentase 68,5% dari 2 aspek yaitu aspek kesesuaian bahasa dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar mencapai 66,6% dari 3 indikator, dan aspek keterbacaan dan kekomunikatifan mencapai 70% dari 4 indikator.

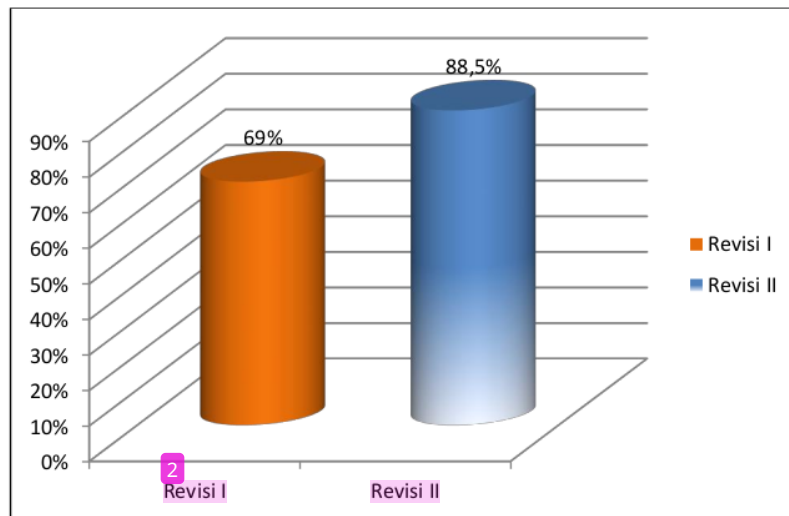
Hasil validasi oleh ahli bahasa pada revisi II, setelah dirata-ratakan didapatkan persentase 88,5% dari 2 aspek yaitu aspek kesesuaian bahasa dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar mencapai 86,6% dari 3 indikator, dan aspek keterbacaan dan kekomunikatifan mencapai 95% dari 4 indikator.

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



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

Hasil perbaikan revisi I dengan pencapaian 68,5% dan revisi II dengan pencapaian 88,5% dapat dilihat pada grafik berikut.



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

Berdasarkan hasil revisi yang telah dilakukan oleh ahli bahasa untuk mengetahui kelayakan produk modul, oleh karena itu peneliti telah memperbaiki revisi yang dimaksud. Setelah direvisi, maka peneliti melakukan perbaikan antara lain:

- 1) Memperbaiki cara pengetikan huruf atau ejaan yang salah pada *cover*.
- 2) Memiringkan kata asing.
- 3) Memperbaiki penggunaan huruf kapital, dan tanda baca.

c. Data Hasil Validasi Ahli Desain

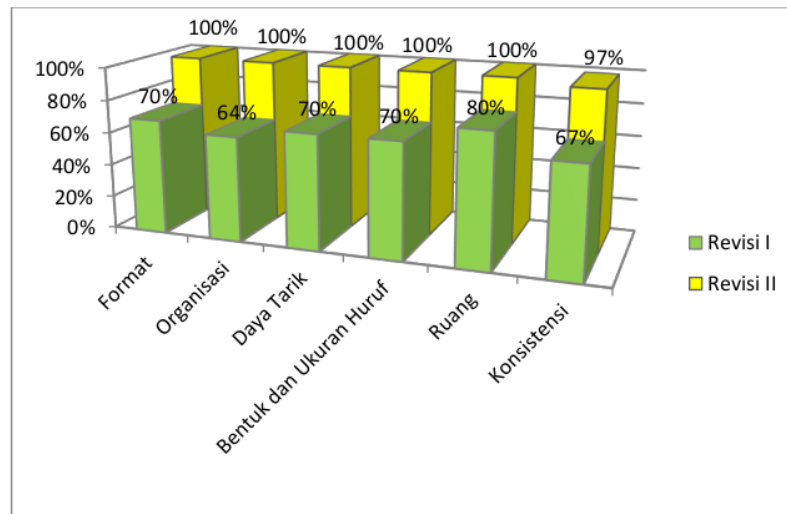
Validasi ahli desain divalidasi oleh Bapak Anugerah Septiaman Harefa, S.T. M.Ars. Validasi desain dilakukan untuk memperoleh saran dan perbaikan terhadap produk yang dibuat dari segi desain. Hasil validasi didapatkan dari angket yang telah ditentukan. Validasi desain pada bahan ajar modul dilakukan sebanyak 2 kali revisi. Maka penilaian dari validasi ahli desain dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.3 Hasil Angket Penilaian Kelayakan Modul
oleh Validator Ahli Desain

No	Aspek	Indikator	Skor	
			Revisi 1	Revisi 2
1	Format	a. Format kolom	3	5
		b. Format kertas	4	5
		c. Penggunaan icon	3	5
		d. Penggunaan gambar	4	5
		Jumlah Skor	14	20
Tingkat Pencapaian			70%	100%
2	Organisasi	a. Kelengkapan bagian-bagian modul	3	5
		b. Penggunaan peta/bagan yang menggambarkan cakupan materi	3	5
		c. Sistematika atau urutan materi pembelajaran	4	5
		d. Penempatan naskah, gambar dan ilustrasi	3	5
		e. Susunan dan alur antar bab, antar unit dan antar paragraph	3	5
Jumlah Skor			16	25
Tingkat Pencapaian			64%	100%
3	Daya Tarik	a. Keserasian kombinasi warna, gambar (ilustrasi), bentuk dan ukuran huruf pada bagian cover	4	5
		b. Pemberian gambar atau ilustrasi, pencetakan huruf tebal, miring, garis bawah atau warnapada bagian isi modul	3	5
Jumlah Skor			7	10
Tingkat Pencapaian			70%	100%
4	Bentuk dan ukuran huruf	a. Kemudahan membaca dan bentuk dan ukuran huruf.	4	5
		b. Perbandingan huruf yang proposional antar judul, subjudul dan isi naskah.	3	5
Jumlah Skor			7	10
Tingkat Pencapaian			70%	100%
5	Ruang (spasi kosong)	a. Spasi kosong.	4	5
		b. Spasi antar teks	4	5
Jumlah Skor			8	10
Tingkat Pencapaian			80%	100%
6	Konsistensi	a. Konsistensi bentuk dan huruf dari halaman ke halaman.	3	5
		b. Konsistensi spasi.	3	4
		c. Konsistensi tata letak penyetakan.	4	4
Jumlah Skor			10	13
Tingkat Pencapaian			66,6%	96,6
JUMLAH KESELURUHAN SKOR			60	88
TINGKAT PENCAPAIAN			66,6%	97,7%
KRITERIA			BAIK	SANGAT VALID

2 Hasil validasi oleh ahli media/desain pada revisi I pada produk berupa bahan ajar modul Spesifikasi dan Karakteristik Beton, setelah dirata-ratakan didapatkan persentase 66,6% dari 6 aspek yaitu aspek Format mencapai 70% dari 4 indikator, aspek Organisasi mencapai 64% dari 6 indikator, aspek daya tarik 70% dari 2 indikator, aspek bentuk dan ukuran huruf mencapai 70% dari 2 indikator, aspek ruang mencapai 80% dari 2 indikator, aspek konsistensi mencapai 66,6% dari 3 indikator.

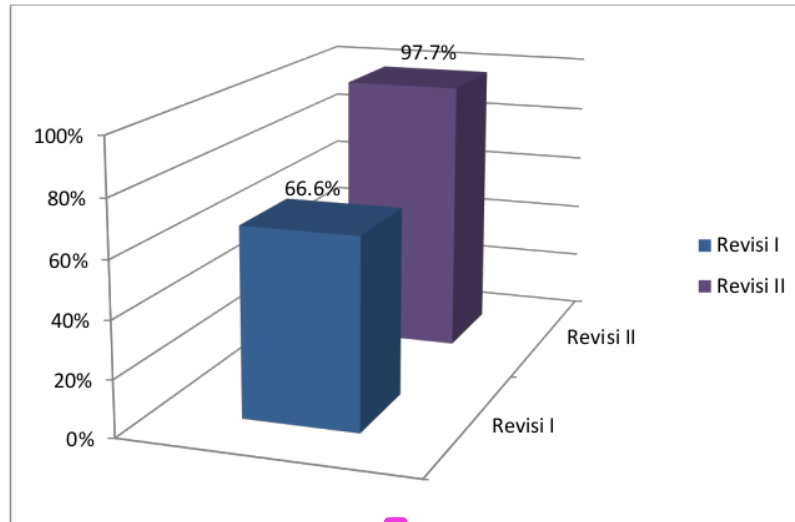
2 Hasil validasi oleh ahli media/desain pada revisi II pada produk berupa bahan ajar modul Spesifikasi dan Karakteristik Beton, setelah dirata-ratakan didapatkan persentase 97,7% dari 6 aspek yaitu aspek Format mencapai 100% dari 4 indikator, aspek Organisasi mencapai 96% dari 6 indikator, aspek daya tarik mencapai 100% dari 2 indikator, aspek bentuk dan ukuran huruf mencapai 100% dari 2 indikator, aspek ruang mencapai 100% dari 2 indikator, aspek konsistensi mencapai 96,6% dari 3 indikator.



Gambar 4.5 Perbandingan revisi I dan Revisi 2

2 Hasil validasi oleh ahli desain pada revisi I pada produk modul, setelah dirata-ratakan didapatkan persentase 66,6% dari 6 indikator. Dan 4 hasil validasi oleh ahli desain pada revisi II, setelah dirata-ratakan didapatkan persentase 97,7% dari 6 indikator.

Hasil perbaikan revisi I dengan pencapaian 66,6% dan revisi II dengan pencapaian 97,7% dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar 4.6 Persentase Hasil Validasi oleh Ahli Desain pada Revisi I dan II

Berdasarkan hasil revisi yang telah dilakukan oleh ahli desain untuk mengetahui kelayakan produk modul, oleh karena itu peneliti telah memperbaiki revisi yang dimaksud sebagai berikut:

- 1) Memperbaiki kembali halaman *cover*.
- 2) Mengganti warna *cover*
- 3) Memperbaiki jarak antar baris dan kalimat.
- 4) Menyesuaikan tempat gambar/elemen, agar lebih teratur.
- 5) Membedakan jenis dan ukuran huruf setiap judul maupun sub judul.
- 6) Memperbaiki jarak antar baris pada teks debat bagian evaluasi.
- 7) Memberikan Logo Universitas

4.2 Hasil Uji Coba Produk

Uji coba produk dilakukan sebanyak tiga kali kepada peserta didik kelas X Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan SMK Negeri 1 Lotu yang terdiri dari uji perseorangan, uji kelompok kecil dan uji lapangan. Pengambilan anggota sampel dari populasi dilakukan secara acak. Hasil uji coba yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui bagaimana kepraktisan

dan keefektifan bahan ajar modul yang telah divalidasi oleh ahli materi, bahasa, dan desain.

4.2.1 Kepraktisan Modul Pembelajaran

a. Uji Coba Perseorangan

Hasil kepraktisan bahan ajar modul dapat diperoleh dengan angket respon peserta didik untuk menilai bahan ajar modul sebelum digunakan dalam pembelajaran. Uji perorangan dilakukan dikelas X Teknik Bangunan Jurusan Desain Pemodelan Dan Informasi Bangunan SMK Negeri 1 Lotu sebanyak 3 orang peserta didik. Hasil rata-rata presentase respon mencapai 96% kriteria sangat praktis dan dapat digunakan dalam pembelajaran.

Tabel 4.4 Uji coba perorangan

No	Nama Responden	Skor	% Respon	Kriteria Kepraktisan
1	R 1	25	100	Sangat Praktis
2	R 2	24	96	Sangat Praktis
3	R 3	23	92	Sangat Praktis
Rata-rata		24	96	Sangat Praktis

b. Uji Kelompok Kecil

Setelah uji perseorangan selanjutnya dilakukan uji kelompok kecil yang dilaksanakan di kelas X Teknik Bangunan Jurusan Desain Pemodelan Dan Informasi Bangunan SMK Negeri 1 Lotu sebanyak 6 orang peserta didik. Hasil respon kepraktisan uji kelompok kecil mencapai 83,33% kriteria sangat praktis.

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	R 1	17	68	Praktis
2	R 2	23	92	Sangat Praktis
3	R 3	20	80	Praktis
4	R 4	20	80	Praktis
5	R 5	20	80	Praktis
6	R 6	25	100	Sangat Praktis
Rata-rata		20,83	83,33%	Sangat Praktis

c. Uji Lapangan

Uji coba selanjutnya yang dilakukan yaitu uji lapangan yang dilakukan di kelas X Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan SMK Negeri 1 Lotu sebanyak 15. Dari hasil respon peserta didik pada uji lapangan menunjukkan bahwa bahan ajar modul sudah praktis dengan mencapai 81,3% dengan kategori sangat praktis.

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	R 1	23	92	Sangat Praktis
2	R 2	22	88	Praktis
3	R 3	25	100	Sangat Praktis
4	R 4	20	80	Praktis
5	R 5	25	100	Sangat Praktis
6	R 8	23	92	Sangat Praktis
7	R 7	22	88	Sangat Praktis
8	R 8	21	84	Sangat Praktis
9	R 9	19	76	Praktis
10	R 10	20	80	Praktis
11	R 11	20	80	Praktis
12	R 12	22	88	Sangat Praktis
13	R 13	19	76	Praktis
14	R 14	19	76	Praktis
15	R 15	25	100	Sangat Praktis
Rata-rata		21,6	81,3%	Sangat Praktis

4.2.2 Efektivitas Bahan Ajar Modul

Efektivitas dapat diketahui dengan tes hasil belajar yang ada dalam bahan ajar modul berupa tes essay. Pada setiap tahap uji coba produk dilakukan tes untuk mengetahui efektivitas bahan ajar modul dalam pembelajaran. Ketuntasan hasil belajar siswa apabila nilai yang didapat sama atau lebih besar dari KKM yaitu 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	R1	83	Tuntas
2	R2	86	Tuntas
3	R3	89	Tuntas
4	R4	80	Tuntas
5	R5	77	Tuntas
6	R6	85	Tuntas
7	R7	90	Tuntas
8	R8	90	Tuntas
9	R9	85	Tuntas
10	R10	85	Tuntas
11	R11	80	Tuntas
12	R12	90	Tuntas
13	R13	88	Tuntas
14	R14	90	Tuntas
15	R15	90	Tuntas
Rata-rata nilai		85,8	
Kriteria Efektivitas		Sangat Efektif	

4.2.3 Penyebaran (*Disseminate*)

Tahap terakhir yaitu tahap penyebaran atau tahap menyebarkan produk yang telah dibuat. Pada tahap penyebaran produk ini bertujuan untuk mempromosikan produk pengembangan agar diterima pengguna, baik individu atau kelompok. Namun karena keterbatasan waktu penelitian tahap penyebaran hanya dilakukan di sekolah atau subjek penelitian yaitu kelas X Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan.

4.3 Teknik Analisis Data

4.3.1 Kelayakan Bahan Ajar Modul

Produk pengembangan yang telah dikembangkan akan dikatakan layak apabila telah divalidasi oleh validator yang ahli dalam bidangnya. Jika menurut validator produk termasuk kategori baik atau sangat baik berarti produk tersebut layak untuk digunakan. Masing-masing validator berhak memberikan penilaian sesuai dengan hasil penilaian mereka. Peneliti harus memilih validator yang mampu menilai produk dengan baik sehingga produk yang telah divalidasi semakin berkualitas. Untuk memenuhi kategori kelayakan produk modul harus dinilai oleh tiga validator yaitu sebagai berikut.

a. Ahli Materi

Hasil penilaian kelayakan produk modul yang dinilai oleh ahli materi telah memenuhi kategori sangat layak digunakan dan telah memenuhi kriteria kebutuhan peserta didik. Penilaian ahli materi

menunjukkan bahwa modul sesuai dengan KI, KD, materi dan sesuai dengan kriteria pembuatan modul. Dari hasil penilaian tersebut memperoleh nilai rata-rata yang mencapai kategori layak. Hasil tersebut dapat dilihat pada hasil revisi I mencapai 57,1%, dan revisi II 90%. Dari hasil persentase tersebut dapat diketahui bahwa produk mencapai kriteria sangat layak sehingga layak untuk digunakan dilapangan.

b. Ahli Bahasa

Berdasarkan hasil penilaian ahli bahasa, produk yang dikembangkan dianggap telah memenuhi kriteria penggunaan bahasa yang baik sehingga bisa dipahami oleh peserta didik. Penilaian produk modul ini dilakukan sebanyak dua kali revisi untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal. Hasil persentase yang dilakukan oleh ahli bahasa dari revisi pertama sampai revisi terakhir mengalami peningkatan. Pada revisi I hasil persentasi mencapai 68,5% dan revisi II hasil persentasi mencapai 88,5%. Dari hasil kedua tahap revisi tersebut dapat diketahui bahwa produk modul yang dikembangkan telah memenuhi kriteria sangat layak.

c. Ahli Desain

Penilaian produk modul yang dilakukan oleh ahli desain merupakan tahapan untuk mengetahui kelayakan produk yang dikembangkan. Berdasarkan hasil kelayakan yang dilakukan oleh ahli desain dapat dikatakan bahwa produk modul telah memenuhi kriteria sangat layak. Pemerolehan hasil kelayakan ini dilakukan dengan dua tahapan revisi. Revisi I memperoleh hasil persentase mencapai 66,6% dan revisi II mencapai 97,7%. Berdasarkan hasil penilaian oleh ahli desain, maka produk modul dinyatakan sangat layak untuk digunakan dilapangan.

4.3.2 Kepraktisan Modul Spesifikasi dan Karakteristik Beton

Kepraktisan produk modul dapat diperoleh dengan hasil respon peserta didik terhadap produk yang dikembangkan. Pemerolehan hasil kepraktisan produk dilakukan dengan tiga tahapan uji coba yaitu uji coba

perorangan, uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan. Rata-rata uji coba perorangan sebanyak 3 orang mencapai 96% dengan kriteria baik dilanjutkan uji kelompok kecil diikuti oleh 6 orang peserta didik dengan rata-rata persentase mencapai 83,3% dengan kategori sangat praktis. Setelah ketiga uji coba dilakukan, diteruskan dengan uji lapangan yang diikuti oleh 15 orang peserta didik dengan rata-rata persentase mencapai 87,4% dengan kategori sangat praktis.

Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan sebanyak tiga tahapan, maka produk modul telah memenuhi kriteria sangat praktis dan layak untuk dijadikan bahan penelitian di lapangan. Hasil kepraktisan ini diperoleh dari respon peserta didik yang dilakukan di kelas X Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan SMK Negeri 1 Lotu dengan jumlah siswa 15 orang. Dari hasil responden tersebut peneliti dapat mengetahui kepraktisan produk modul yang dikembangkan.

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

Tabel 4.8
 Persentase Kepraktisan Uji Coba Bahan Ajar Modul

No	Uji Coba	Skor	Nilai	Keterangan
1	15 Perorangan	24	96%	Cukup Praktis
2	Uji Coba Kelompok Kecil	20,8	83,3%	Praktis
3	Uji Coba lapangan	21,6	81,3%	Sangat Praktis

4.3.3 Efektivitas Modul Spesifikasi dan Karakteristik Beton

Hasil pemerolehan efektivitas produk modul dilakukan dengan memberikan soal tes kepada peserta didik sebagai hasil evaluasi setelah mengikuti proses pembelajaran. Pemberian soal tes yang berupa pilihan ganda dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan pemahaman peserta didik dengan materi yang telah dipelajari dan untuk meningkatkan efektivitas produk yang dikembangkan. Hasil yang diperoleh oleh peserta didik dari soal evaluasi dapat menentukan kualitas dan keefektifan produk modul. Hasil analisis efektivitas produk oleh peserta didik di kelas X Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan SMK Negeri 1 Lotu menunjukkan bahwa hasil belajar peserta didik memperoleh hasil penilaian dengan

persentase ketuntasan sebesar 85,8 dengan kriteria efektif. Artinya, pengembangan modul Spesifikasi dan Karakteristik Beton pada materi Dasar-dasar Konstruksi Bangunan dan Teknik Pengukuran Tanah di kelas X SMK Negeri 1 Lotu ini dinyatakan efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

4.4 Pembahasan

4.4.1 Pengembangan Modul

Penelitian yang menghasilkan produk akhir berupa media gambar ini merupakan jenis R&D (*Research and Development*) dengan menggunakan model pengembangan Thiagarajan (4D) yaitu *define, design, develop, dan disseminate* atau diadaptasi menjadi model 4-D, yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan dan penyebaran. .

Pada tahap pendefinisian merupakan tahap awal yang dilakukan dalam mendapatkan serangkaian informasi yang dapat dijadikan sebagai dasar peneliti dalam mengembangkan modul Spesifikasi dan Karakteristik Beton. Pada tahap ini peneliti melakukan analisis awal-akhir, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep dan perumusan tujuan pembelajaran. Hasil yang didapat dari tahapan analisis ini ditemukan permasalahan yang memerlukan dikembangkannya bahan ajar yang dikembangkan dalam bentuk modul.

Pada tahap perancangan (*design*) peneliti melakukan tahap desain yang terdiri dari: pertama, penyusunan kerangka modul yang didasari oleh silabus Dasar-dasar Konstruksi Bangunan dan Teknik Pengukuran Tanah. Kedua, pengumpulan dan pemilihan referensi sebagai sumber dari materi yang dicantumkan pada modul yang dikembangkan. Ketiga, penyusunan modul Spesifikasi dan Karakteristik Beton, yaitu: sampul (*cover*), kata pengantar, daftar isi, , pendahuluan (deskripsi singkat modul dan petunjuk penggunaan modul), kegiatan pembelajaran, uji kompetensi, evaluasi, rangkuman dan daftar pustaka.

Pada tahap pengembangan (*development*), kegiatan yang dilakukan adalah dengan memproduksi program dan bahan ajar yang akan digunakan dalam program pembelajaran. Peneliti memverifikasi produk yang telah

dirancang sebelumnya untuk mengetahui apakah produk yang di desain telah layak atau tidak layak untuk disebar.

Langkah awal yang dilakukan pada tahap ini yaitu mencetak produk yang kemudian diperiksa oleh pembimbing untuk melakukan revisi, kemudian diserahkan kepada validator ahli materi, bahasa, dan desain untuk divalidasi. Catatan dan masukan oleh validator dijadikan sebagai pedoman dalam merevisi kelemahan yang ada pada produk modul. Setelah perbaikan dan layak digunakan maka dilakukan penyebaran.

Pada tahap pengembangan, yaitu setelah modul dinyatakan layak oleh validator, maka modul kemudian digunakan di kelas atau di uji coba kepada peserta didik. Pada tahap pengembangan dilakukan uji coba untuk mengetahui kepraktisan atau respon peserta didik terhadap modul pembelajaran autocad pada materi menggambar denah. Dengan membagikan angket respon dan tes hasil belajar untuk mengetahui efektivitas modul bahasa Indonesia.

Sebagai tahap terakhir dari penelitian ini yaitu tahap penyebaran yaitu mempromosikan dan membagikan modul kepada siswa. yang dilakukan pada peserta didik di SMK Negeri 1 Lotu.

13 4.4.2 Kelayakan Modul

Hasil kelayakan modul menunjukkan bahwa, modul secara keseluruhan layak digunakan sebagai bahan ajar. Kelayakan tersebut dibuktikan dari hasil evaluasi oleh ahli materi, ahli bahasa, ahli desain dan uji coba mulai dari uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan. Berdasarkan analisis data hasil penelitian, diperoleh hasil-hasil penilaian yang dapat dijabarkan dalam pembahasan sebagai berikut.

a. Ahli Materi

Kelayakan materi pada modul dibagi menjadi lima aspek penilaian, yakni relevansi, keakrutan, kelengkapan sajian, kesesuaian sajian dengan tuntutan pembelajaran yang berpusat pada siswa, dan cara penyajian. Berdasarkan hasil penilaian ahli materi, kelayakan modul mencapai nilai rata-rata skor pada revisi pertama sebesar 57,1% dan pada revisi kedua sebesar 90%. Hal ini dapat diartikan bahwa ahli materi

menyatakan bahwa modul dalam kategori "Sangat Layak" digunakan sebagai bahan ajar.

b. Ahli Bahasa

Kelayakan bahasa pada modul dibagi menjadi dua aspek penilaian, yakni kesesuaian bahasa dan keterbacaan. Berdasarkan hasil penilaian ahli bahasa, kelayakan modul mencapai nilai rata-rata skor pada revisi pertama sebesar 68,5% dan pada revisi kedua sebesar 88,5%. Hal ini dapat diartikan bahwa ahli bahasa menyatakan bahwa modul dalam kategori "Sangat Layak" digunakan sebagai bahan ajar.

c. Ahli Desain

Kelayakan bahasa pada modul dibagi menjadi dua puluh aspek penilaian. Berdasarkan hasil penilaian ahli desain, kelayakan modul mencapai nilai rata-rata skor pada revisi pertama sebesar 66,6% dan pada revisi kedua sebesar 97,7%. Hal ini dapat diartikan bahwa ahli desain menyatakan bahwa modul dalam kategori "Sangat Layak" digunakan sebagai bahan ajar.

4.4.3 Kepraktisan Modul

Hasil kepraktisan modul menunjukkan bahwa, modul secara keseluruhan sangat praktis digunakan sebagai bahan ajar. Kepraktisan tersebut dibuktikan dari hasil uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan. Berdasarkan aspek pembelajaran, kebahasaan, penyajian, dan komunikasi visual diperoleh hasil-hasil penilaian yang dapat dijabarkan dalam pembahasan sebagai berikut.

a. Uji Perorangan

Respon peserta didik dengan tahap uji coba kelompok kecil dilakukan di Sekolah SMK Negeri 1 Lotu, di kelas X dengan mengambil sampel 3 orang peserta didik. Respon peserta didik mencangkup pada aspek pembelajaran, kebahasaan, penyajian, dan komunikasi visual. Hasil respon peserta didik yang didapatkan pada uji perorangan menunjukkan bahwa modul dapat digunakan dalam pembelajaran dengan nilai rata-rata skor pemerolehan sebesar 96% dengan kriteria cukup praktis

b. Uji Kelompok Kecil

Respon peserta didik dengan tahap uji coba kelompok kecil dilakukan di Sekolah SMK Negeri 1 Lotu, di kelas X dengan mengambil sampel 6 orang peserta didik. Respon peserta didik mencangkup pada aspek pembelajaran, kebahasaan, penyajian, dan komunikasi visual. Hasil respon peserta didik yang didapatkan pada uji kelompok kecil menunjukkan bahwa modul dapat digunakan dalam pembelajaran dengan nilai rata-rata skor pemerolehan sebesar 83,3% dengan kriteria praktis.

c. Uji Coba Lapangan

Respon peserta didik dengan tahap uji coba lapangan dilakukan di Sekolah SMK Negeri 1 Lotu, di kelas X dengan mengambil sampel 15 orang orang peserta didik. Respon peserta didik mencangkup pada aspek pembelajaran, kebahasaan, penyajian, dan komunikasi visual. Hasil respon peserta didik yang didapatkan pada uji lapangan menunjukkan bahwa modul dapat digunakan dalam pembelajaran dengan nilai rata-rata skor perolehan sebesar 81,3% dengan kriteria sangat praktis.

4.5.4 Efektivitas Modul

Hasil pemerolehan efektivitas produk modul dilakukan dengan memberikan soal tes kepada peserta didik sebagai hasil evaluasi setelah mengikuti proses pembelajaran. Pemberian soal tes yang berupa esay dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan pemahaman peserta didik dengan materi yang telah dipelajari dan untuk meningkatkan efektivitas produk yang dikembangkan. Hasil yang diperoleh oleh peserta didik dari soal evaluasi dapat menentukan kualitas dan keefektifan produk modul. Hasil analisis efektivitas produk oleh peserta didik di kelas X Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan SMK Negeri 1 Lotu menunjukkan bahwa hasil belajar peserta didik memperoleh hasil penilaian dengan persentase ketuntasan sebesar 85,8 dengan kriteria sangat efektif. Artinya, pengembangan modul spesifikasi dan karakteristik beton pada materi spesifikasi dan karakteristik beton di kelas X jurusan desain pemodelan dan informasi bangunan di SMK Negeri 1 Lotu ini dinyatakan efektif untuk

digunakan dalam proses pembelajaran.

4.5 Penyebaran (*Disseminate*)

Tahap terakhir yaitu tahap penyebaran atau tahap menyebarluaskan produk yang telah dibuat. Pada tahap penyebaran produk ini bertujuan untuk mempromosikan produk pengembangan agar diterima pengguna, baik individu atau kelompok. Namun karena keterbatasan waktu peneliiian tahap penyebaran hanya dilakukan di sekolah atau subjek penelitian yaitu kelas XI Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data yang telah dilakukan peneliti tentang “Pengembangan Modul Spesifikasi dan Karakteristik Beton pada Mata Pelajaran Dasar – Dasar Konstruksi Bangunan di SMK Negeri 1 Lotu”, maka peneti menarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Prosedur pengembangan Modul Spesifikasi dan Karakteristik Beton ini melalui beberapa tahapan antara lain: *define* (menganalisis kurikulum 2013 yang diterapkan di SMK Negeri 1 Lotu, mengidentifikasi karakter siswa untuk merencanakan desain modul, analisis materi, mendesain dan menyusun modul hingga didapatkan rancangan modul konstruksi bangunan yang sesuai), *design* (pembuatan rancangan produk yang sesuai dengan kerangka isi hasil analisis kurikulum dan materi), *develop* (validasi ahli materi, ahli bahasa dan ahli media, revisi modul serta uji coba modul), *dessiminate* (Tahap terakhir yaitu tahap penyebaran atau tahap menyebarluaskan produk yang telah dibuat. Namun karena keterbatasan waktu peneliian tahap penyebaran hanya dilakukan di sekolah atau subjek penelitian yaitu kelas X Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan).
- b. Kelayakan modul spesifikasi dan karakteristik beton pada materi spesifikasi dan karakteristik beton di kelas X SMK Negeri 1 Lotu sudah teruji sangat valid dan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran dengan rata-rata skor validitas materi dan isi mencapai 90% dengan kriteria sangat valid, validitas bahasa mencapai 88,5%, dengan kriteria sangat valid, dan validitas desain mencapai 97,7% dengan kriteria sangat valid.
- c. Kepraktisan modul spesifikasi dan karakteristik beton pada materi spesifikasi dan karakteristik beton di kelas X SMK Negeri 1 Lotu memperoleh kriteria sangat praktis dari ketiga uji coba yang dilakukan dengan hasil angket respon peserta didik pada uji perorangan 96%, uji

kelompok kecil mencapai 83,3%, dan pada uji lapangan mencapai 81,3%.

- d. Modul Spesifikasi dan Karakteristik Beton yang telah dikembangkan telah memenuhi nilai efektif. Nilai keefektifan produk modul diperoleh dari hasil evaluasi belajar siswa yang dilakukan setelah mengikuti proses pembelajaran. Pemerolehan jumlah siswa yang tuntas mencapai nilai rata-rata 85,8 dengan KKM 65. Dari hasil ketuntasan tersebut, produk modul yang dikembangkan dinyatakan efektif.

5.2 Saran

Berdasarkan temuan, pembahasan, dan kesimpulan penelitian dan pengembangan Pengembangan Modul Spesifikasi dan Karakteristik Pada Mata Pelajaran Dasar – Dasar Konstruksi Bangunan di SMK Negeri 1 Lotu yang telah dilakukan peneliti memberikan saran yaitu:

- a. Bagi guru Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan, semoga Modul Spesifikasi dan Karakteristik ini dapat diterapkan sebagai sumber belajar dan media pendukung pembelajaran bagi siswa kelas X SMK Negeri 1 Lotu.
- b. Bagi pendidik dan peserta didik SMK Negeri 1 Lotu, Modul Spesifikasi dan Karakteristik Beton ini diharapkan dapat mendukung berjalannya kurikulum 2013 dalam mata pelajaran dasar-dasar konstruksi bangunan dan teknik pengukuran tanah di SMK Negeri 1 Lotu.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, N. (2020). *Buku Ajar Belajar dan Pembelajaran* (Vol. 5). Bandung: Widina Bhakti Persada Bandung.
- Bunyamin. (2021). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta Selatan: UPT UHAMKA Press.
- Dhea Amalia (2020). *Dasar-dasar Konstruksi Bangunan Dan Teknik Pengukuran Tanah*. Yogyakarta; Universitas Negeri Yogyakarta
- Husaini Usman Darmono. (2016) *Pendidikan kejuruan*
- Najuah. (2020). *Modul Elektronik : Prosedur Penyusunan dan Aplikasinya*. (S. Janner, Ed.). Yayasan Kita Menulis.
- Oktafiana, Ratnawuri, & Pritandhani. (2020). *Pengembangan Modul Ekonomi Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri 2 Metro*.
- Pamundi, Muhammad Lukman. "Pengembangan Modul Pada Mata Pelajaran Dasar-Dasar Konstruksi dan Pemetaan Tanah di SMK Negeri 7 Surabaya." *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan* 6.1 (2020).
- Rahmi, E., Ibrahim, N., & Kusumawardani, D. (2021). *Pengembangan Modul Online Sistem Belajar Terbuka Dan Jarak Jauh Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Pada Program Studi Teknologi Pendidikan*. *Visipena*, 12(1), 44–66. <https://doi.org/10.46244/visipena.v12i1.1476>
- Renson Haloho, Kemala Juempa, (2023). *Modul Dasar Konstruksi Bangunan*. Medan; Universitas Negeri Medan
- Rulianti, Novi, and M. T. Slamet Widodo. "Pengembangan Modul Spesifikasi dan Karakteristik Beton pada Mata Pelajaran Dasar-Dasar Konstruksi Bangunan di SMK Negeri 2 Klaten." *Jurnal Elektronik Mahasiswa Pendidikan Teknik Sipil (JEPTS)* 6.3 (2018): 23-32.
- Septora, R., & Metro, U. M. (2017). *Pengembangan Moduk Dengan Menggunakan Pendekatan Saintifik Pada Kelas X*, 2(1), 86–98.
- Setiawan, A. (2019). *Belajar Dan Pembelajaran*. *Book*, 09(02), 193–210. Diambil dari <https://www.coursehero.com/file/52663366/Belajar-dan-Pembelajaran1-convertedpdf>
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung:

CV. ALFABETA

Sukiman. (2016). *Pengembangan Media Pembelajaran. Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar* (Vol. 6). Yogyakarta.

Universitas Nias. (2022). *Pedoman Penulisan Karya Tulis Ilmiah, Gunungsitoli ; UNIAS*

Yubertin. (2018). *Teori Pembelajaran dan Pengembangan Bahan Ajar Dalam Pendidikan. Psikologi Pendidikan* (Vol. 1). Bandar Lampung: Anugrah Utama Raharja (Aura).

PENGEMBANGAN MODUL SPESIFIKASI DAN KARAKTERISTIK BETON PADA MATA PELAJARAN DASAR-DASAR KONSTRUKSI BANGUNAN DI SMK NEGERI 1 LOTU

ORIGINALITY REPORT

43%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	eprints.uny.ac.id Internet	1752 words — 10%
2	ejournal.indo-intellectual.id Internet	987 words — 6%
3	www.pengadaan.web.id Internet	702 words — 4%
4	jonedu.org Internet	666 words — 4%
5	lancanguning.com Internet	460 words — 3%
6	ecampus.iainbatusangkar.ac.id Internet	339 words — 2%
7	repository.unj.ac.id Internet	322 words — 2%
8	ejournal.unesa.ac.id Internet	321 words — 2%
9	pdfcoffee.com Internet	252 words — 1%

10	docplayer.info Internet	226 words — 1%
11	ecampus.uinmybatusangkar.ac.id Internet	178 words — 1%
12	digilib.unimed.ac.id Internet	176 words — 1%
13	jurnal.um-tapsel.ac.id Internet	146 words — 1%
14	repository.untag-sby.ac.id Internet	133 words — 1%
15	ejournal.uniramalang.ac.id Internet	131 words — 1%
16	ejournal.bbg.ac.id Internet	122 words — 1%
17	repository.umsu.ac.id Internet	121 words — 1%
18	digilib.uin-suka.ac.id Internet	111 words — 1%
19	staffnew.uny.ac.id Internet	109 words — 1%
20	journal.student.uny.ac.id Internet	106 words — 1%
21	eprints.unm.ac.id Internet	103 words — 1%

EXCLUDE QUOTES OFF

EXCLUDE BIBLIOGRAPHY ON

EXCLUDE SOURCES < 1%

EXCLUDE MATCHES OFF