

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian Pengembangan Modul

Penelitian ini difokuskan pada pengembangan modul pembelajaran berbasis Problem Based Learning yang digunakan dalam pembelajaran materi Gaya Batang pada Rangka Sederhana untuk siswa kelas X TKP di SMK Negeri 1 Sogaeadu. Modul ini dirancang untuk mendukung kegiatan pembelajaran di kelas serta memperkaya perangkat ajar yang dapat membantu guru dalam mengelola proses belajar mengajar secara lebih efektif.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah menghasilkan modul pembelajaran yang memenuhi kriteria validitas, kepraktisan, dan keefektifan, sebagai pengembangan dari modul pembelajaran yang telah ada sebelumnya. Untuk mencapai tujuan tersebut, proses pengembangan mengikuti lima tahapan model ADDIE, yaitu: (1) analisis, (2) perancangan, (3) pengembangan, (4) implementasi, dan (5) evaluasi.

4.1.1 Analyze (Analisis)

Tahap analisis merupakan langkah awal dalam proses pengembangan modul pembelajaran. Tujuan utama pada tahap ini adalah mengumpulkan berbagai informasi yang menjadi dasar dalam menyusun modul, khususnya untuk materi *Gaya Batang pada Rangka Sederhana* dalam mata pelajaran statika bangunan.

Dalam pelaksanaannya, peneliti melakukan kajian terhadap kompetensi dasar, karakteristik peserta didik, serta kebutuhan pengembangan bahan ajar. Informasi ini digunakan untuk memastikan bahwa modul yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan siswa dan konteks pembelajaran di lapangan.

Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep gaya tarik dan tekan

pada batang rangka. Oleh karena itu, diperlukan modul yang lebih kontekstual dan interaktif untuk membantu pemahaman siswa.

a. Analisis Kompetensi

Peneliti menyesuaikan dengan kurikulum yang diterapkan di SMK Negeri 1 Sogaeadu, yakni Kurikulum Merdeka. Dalam analisis ini, peneliti memeriksa elemen pembelajaran, Capaian Pembelajaran (CP), dan Tujuan Pembelajaran (TP) dalam Kurikulum Merdeka. Materi yang dipilih untuk pengembangan modul adalah materi gaya batang pada rangka sederhana, sesuai dengan Alur Tujuan Pembelajaran di SMK Negeri 1 Sogaeadu.

Pengembangan modul ini diharapkan dapat meningkatkan minat dan membantu peserta didik dalam memahami materi yang disampaikan oleh pendidik selama proses pembelajaran. Modul ini menjadi salah satu bahan ajar yang diperlukan di SMK Negeri 1 Sogaeadu untuk mendukung peningkatan kualitas pembelajaran.

Hasil analisis terhadap kompetensi ini yaitu sebagai berikut :

- 1) Elemen pembelajaran yang dipilih adalah perhitungan statika bangunan.
- 2) Capaian Pembelajaran (CP) untuk elemen ini adalah pada akhir fase E, peserta didik diharapkan dapat memahami elemen-elemen struktur bangunan, menghitung keseimbangan gaya pada struktur bangunan, serta menghitung gaya batang pada rangka sederhana.
- 3) Tujuan Pembelajaran (TP) yang diturunkan dalam CP ini adalah :

6.1 Memahami elemen-elemen struktur bangunan

6.2 Memahami keseimbangan gaya pada struktur bangunan

6.3 Memahami gaya-gaya batang pada konstruksi rangka sederhana

- 4) Berdasarkan TP ini, peneliti kemudian merancang materi yang sesuai dengan jadwal pelaksanaan yang berlaku di sekolah, yaitu materi gaya. Dengan modul ini, diharapkan siswa dapat lebih memahami materi gaya, yang pada gilirannya dapat membantu tercapainya tujuan pembelajaran. Pengembangan modul ini bertujuan untuk meningkatkan keaktifan, antusiasme, dan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah terkait gaya pada bangunan.

Dalam materi ini, siswa diharapkan mampu memahami materi gaya, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Dengan pengembangan modul ini dapat membantu peserta didik lebih aktif, antusias dan terlebih mampu menyelesaikan masalah tentang gaya pada bangunan.

b. Analisis Karakteristik Peserta Didik

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru SMK Negeri 1 Sogaeadu yang mengajar materi gaya untuk kelas X TKP, ditemukan bahwa beberapa siswa kesulitan dalam memahami konsep gaya batang, bahkan ada yang sama sekali tidak mengetahui konsep tersebut. Hal ini menyebabkan siswa merasa kurang tertarik dengan materi serta ilustrasi yang ada dalam modul pembelajaran. Akibatnya, mereka juga tidak dapat menyelesaikan masalah dunia nyata yang berkaitan dengan konsep gaya batang. Selain itu, modul yang digunakan tidak menyediakan latihan soal, yang juga menjadi keluhan siswa. Melalui pembelajaran berbasis PBL ini diharapkan mampu melatih peserta didik lebih aktif dan dapat belajar secara mandiri.

c. Analisis Pengembangan Modul

Pada tahap ini, peneliti melakukan kajian terhadap berbagai aspek dalam pembuatan dan pengembangan modul yang layak dan efektif. Aspek yang dikaji meliputi kelayakan materi/isi, kelayakan bahasa, serta kelayakan media atau desain. Untuk menilai kelayakan setiap aspek, peneliti menggunakan hasil validasi melalui angket atau lembar validasi yang telah ditentukan. Lembar validasi ini bertujuan untuk menilai kelayakan modul yang dikembangkan dari segi materi, bahasa, dan desain.

Selain itu, peneliti juga menganalisis penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) sebagai dasar pengembangan modul. Model pembelajaran ini bertujuan untuk memberikan petunjuk mengenai penggunaan bahan ajar yang telah dikembangkan. Dengan integrasi model PBL, modul ini dirancang agar dapat digunakan secara sistematis oleh guru sebagai panduan pengajaran dan oleh siswa sebagai sumber belajar mandiri.

4.1.2 Design (Perencanaan)

Modul pembelajaran perhitungan statika bangunan yang dirancang mencakup berbagai elemen penting, seperti sampul, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, deskripsi umum, prasyarat, petunjuk penggunaan, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, peta konsep, materi pembelajaran, rangkuman, refleksi diri, latihan soal, daftar pustaka, dan profil peneliti. Penyusunan modul ini dilakukan dengan mempertimbangkan kebutuhan khusus peserta didik dan pengajaran guru, yang difokuskan pada materi Perhitungan Statika Bangunan.

Modul ini dikembangkan untuk mengatasi tantangan yang ada di sekolah, dengan harapan dapat memotivasi siswa serta meningkatkan antusiasme mereka dalam belajar. Tujuan utama modul ini adalah untuk merangsang kemampuan berpikir kritis siswa dalam

memahami materi gaya dan membantu mengatasi keterbatasan yang ada dalam proses pembelajaran.

4.1.3 Development (Pengembangan)

Pada tahap pengembangan ini, peneliti memverifikasi produk yang telah dirancang sebelumnya untuk mengetahui apakah produk yang didesain telah layak atau tidak layak untuk diimplementasikan. Validator bahan ajar pembelajaran modul memahami gaya batang pada rangka sederhana yakni sebagai berikut,

- 1) Validator ahli materi oleh dosen Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Nias
- 2) Validator ahli bahasa oleh dosen Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Nias
- 3) Validator ahli desain oleh guru mata pelajaran di SMK Negeri 1 Sogaeadu.

Langkah awal yang dilakukan pada tahap ini yaitu mencetak produk yang kemudian diperiksa oleh validator materi, validator bahasa, dan validator 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

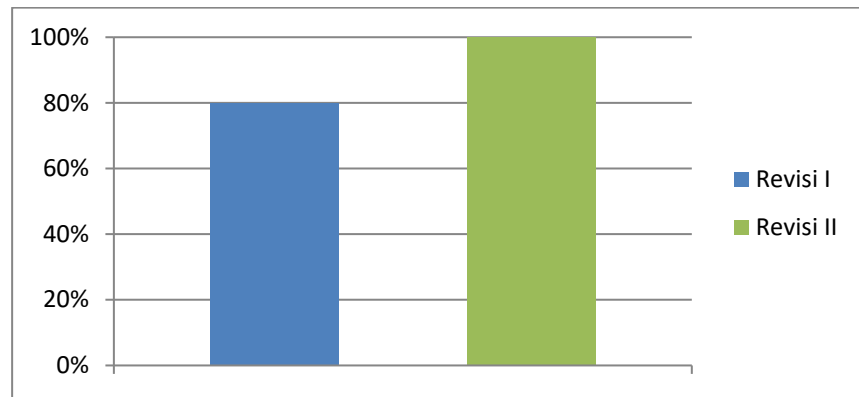
Validasi ahli materi oleh salah satu dosen Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Nias. Hasil validasi yang didapatkan dari angket yang diberikan sebanyak 2 kali revisi adalah seperti pada tabel berikut.

Tabel 4.1 Data Validasi Ahli Materi

No	Pertanyaan	Revisi I	Revisi II
Aspek Kelayakan Isi			
1	Kesesuaian materi dengan CP dan Sub-CP	4	5
2	Kesesuaian materi pembelajaran dengan urutan yang sistematis dengan kebutuhan	4	5
3	Kesesuaian materi pada modul dengan kebutuhan siswa	4	5
4	Kesesuaian materi pada modul yang dapat memotivasi belajar siswa	4	5
5	Kesesuaian materi pada modul pembelajaran dengan tingkat kemampuan siswa	4	5
Aspek Penyajian			
6	Kesesuaian contoh masalah dalam pembelajaran dengan materi	4	5
7	Kesesuaian masalah yang diberikan dengan materi dan tujuan pembelajaran	4	5
8	Kesesuaian pendukung penyajian dengan materi pada modul (Referensi)	4	5
Jumlah Skor		32	40
Tingkat Pencapaian		80.00%	100.00%
Kriteria		Valid	Sangat Valid

Berdasarkan hasil validasi oleh materi pada revisi I dengan tingkat pencapaian 80% tergolong valid. Kemudian pada hasil revisi II dengan tingkat pencapaian 100% tergolong sangat

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



Grafik 4.1 Persentase hasil validasi ahli materi dari Revisi I sampai Revisi II

Pada revisi ke-1 oleh validator materi, validator memberikan saran perbaikan pada modul yang dibuat untuk diperbaiki yakni:

- 1) Penambahan penjelasan contoh disetiap materi
- 2) Memberikan nomor pada setiap rumus, misalnya(1).

Gambar 4.1 Revisi Ke-1

Jawaban...
 Resultan gaya = 100 N
 Arah = 53,13° terhadap sumbu X positif

c. Gaya nonkonkuren
 Gaya nonkonkuren adalah gaya-gaya yang tidak bertemu di satu titik tangkap, atau gaya-gaya yang tidak saling berpotongan. Artinya, titik tangkap tiap gaya berbeda, sehingga mereka tidak dapat langsung dijumlahkan sebagai vektor biasa seperti gaya konkuren.
 Ciri-ciri gaya nonkonkuren sebagai berikut..

1. Gaya-gaya tidak bertemu di satu titik
2. Titik tangkapnya berbeda pada benda yang sama
3. Bisa menyebabkan momen (torsi) atau rotasi
4. Perlu analisis resultan gaya total dan resultan momen terhadap titik acuan tertentu.

Konsep penting dalam gaya nonkonkuren

1. Resultan Gaya (R)
 Jumlah seluruh gaya dalam arah horizontal dan vertikal..
 a. $R_x = \sum F_x$
 b. $R_y = \sum F_y$
 Resultan total..
 $R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2}$
2. Momen Gaya (Torsi)
 Torsi adalah kecenderungan gaya untuk memutar benda terhadap titik acuan tertentu.

Rumus momen :

$$M = F \times d$$

Dimana..
 F = besar gaya (N)
 d = jarak tegak lurus dari titik acuan ke garis kerja gaya (m)
 searah jarum jam = negatif, berlawanan jarum jam = positif

Contoh soal...
 Sebuah papan datar panjang 4 meter diletakkan mendatar. Dua gaya bekerja pada papan:

Gaya $F_1 = 50$ N bekerja ke bawah di titik A (ujung kiri)
 Gaya $F_2 = 80$ N bekerja ke bawah di titik B, yang berjarak 3 meter dari titik A. Hitung..

1. Resultan gaya total
2. Momen total terhadap titik A

Penyelesaian...

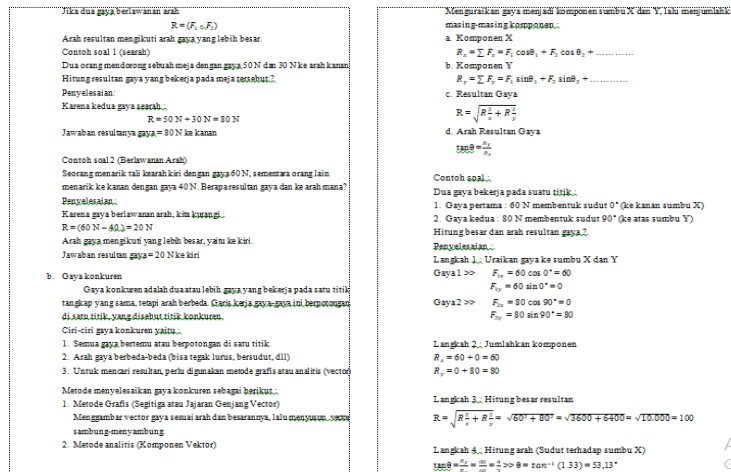
1. Resultan Gaya
 Karena kedua gaya bekerja ke bawah..
 $R = F_1 + F_2 = 50 + 80 = 130$ N (ke bawah)
2. Momen terhadap Titik A
 a. Momen oleh F_1 terhadap A:
 $M_1 = 50 \times 0 = 0$ Nm (karena gaya bekerja tepat di titik A)
 b. Momen oleh F_2 terhadap A :
 $M_2 = 80 \times 3 = 240$ Nm (arah searah jarum jam >> negatif)
 $M_{total} = M_1 + M_2 = 0 - 240 = -240$ Nm

Jawaban...
 Resultan gaya = 130 N ke bawah
 Momen terhadap titik A = -240 Nm (arah searah jarum jam)

d. Gaya sejajar
 Gaya sejajar adalah dua atau lebih gaya yang bekerja pada suatu bidang datar atau bidang yang sama dan arah garis kerjanya sejajar, bisa searah (menuju arah yang sama) atau berlawanan arah. Gaya sejajar termasuk bagian dari resultan gaya atau penjumlahan gaya yang sangat penting dalam mekanika dasar (statika dan dinamika).
 Jenis gaya sejajar..

1. Gaya sejajar searah
 Dua gaya atau lebih yang bekerja sejajar dan searah..
 1) Resultan gaya = jumlah semua gaya

Gambar 4.2 Revisi Ke-2



Berdasarkan hasil revisi yang telah dilakukan oleh validasi materi untuk mengetahui kelayakan produk modul, oleh karena itu peneliti telah memperbaiki revisi yang dimaksud.

b. Data Hasil Validasi Bahasa

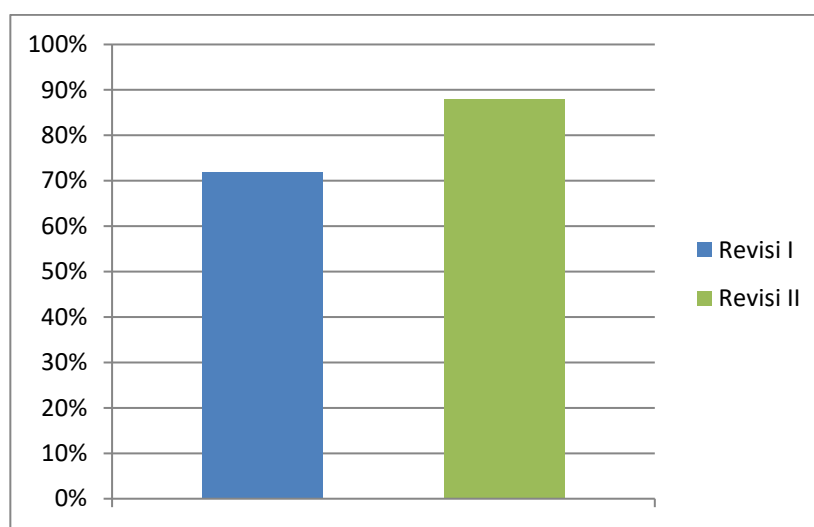
Validasi ahli bahasa oleh salah satu dosen Bahasa dan Sastra Indonesia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Nias. Hasil validasi yang didapatkan dari angket yang diberikan sebanyak 2 kali revisi adalah seperti pada tabel berikut.

Tabel 4.2 Data Validasi Ahli Bahasa

No	Pertanyaan	Revisi I	Revisi II
1	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan pemahaman siswa	5	5
2	Kesesuaian kalimat yang digunakan untuk menjelaskan materi pada modul	3	5
3	Kesesuaian kalimat yang digunakan dan tidak menimbulkan makna ganda	5	5
4	Kesesuaian dengan kaidah	4	5

	bahasa Indonesia yang baik dan benar		
5	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan tingkat perkembangan berpikir siswa	5	5
Jumlah keseluruhan Skor		22	25
Tingkat Pencapaian		88%	100%
Kriteria		Valid	Sangat Valid

Berdasarkan hasil validasi oleh bahasa pada revisi I dengan tingkat pencapaian 88% tergolong valid. Kemudian pada hasil revisi II dengan tingkat pencapaian 100% tergolong sangat valid. Hasil validasi oleh ahli bahasa dari revisi I sampai II dapat dilihat dari grafik berikut.



Grafik 4.2 Persentase hasil validasi ahli bahasa dari Revisi I sampai Revisi II

Pada revisi ke-1 oleh validator bahasa, validator memberikan saran perbaikan pada modul yang dibuat untuk diperbaiki yakni:

- 1) Terdapat beberapa kata yang sama
- 2) Terdapat kata yang sulit dimengerti siswa

Gambar 4.3 Revisi Ke-1

Jawaban: Resultan gaya = 100 N Arah = $53,13^\circ$ terhadap sumbu X positif c. Gaya nonkonkuren nonkongruen Gaya nonkonkuren adalah gaya-gaya yang tidak bertemu di satu titik tangkap, atau garis kerjanya tidak saling berpotongan. Artinya, titik tangkap tiap gaya berbeda, sehingga mereka tidak dapat langsung dijumlahkan sebagai vector biasa seperti gaya konkuren. Ciri-ciri gaya nonkonkuren sebagai berikut: 1. Gaya-gaya tidak bertemu di satu titik 2. Titik tangkapnya berbeda pada benda yang sama 3. Bisa menyebabkan momen (torsi) atau rotasi 4. Perlu analisis resultan gaya total dan resultan momen terhadap titik acuan tertentu.	Cara penjumlahan gaya-gaya tersebut dapat dilakukan secara grafis dan analitis. Beberapa cara yang lain digunakan dengan metode berikut: 1. Keseimbangan gaya di titik simpul 2. Metode titik 3. Potongan bidang 4. Metode Cremona
---	--

Berdasarkan hasil revisi yang telah dilakukan oleh validasi bahasa untuk mengetahui kelayakan produk modul, oleh karena itu peneliti telah memperbaiki revisi yang dimaksud.

Gambar 4.4 Revisi Ke-2

Jawaban: Resultan gaya = 100 N Arah = $53,13^\circ$ terhadap sumbu X positif c. Gaya nonkonkuren] Gaya nonkonkuren adalah gaya-gaya yang tidak bertemu di satu titik tangkap, atau garis kerjanya tidak saling berpotongan. Artinya, titik tangkap tiap gaya berbeda, sehingga mereka tidak dapat langsung dijumlahkan sebagai vector biasa seperti gaya konkuren. Ciri-ciri gaya nonkonkuren sebagai berikut: 1. Gaya-gaya tidak bertemu di satu titik 2. Titik tangkapnya berbeda pada benda yang sama 3. Bisa menyebabkan momen (torsi) atau rotasi 4. Perlu analisis resultan gaya total dan resultan momen terhadap titik acuan tertentu.	Cara penjumlahan gaya-gaya tersebut dapat dilakukan secara grafis dan analitis. Beberapa cara yang lain digunakan dengan metode berikut: 1. Keseimbangan gaya di titik simpul (cara analitis dan grafis) 2. Metode titik (cara analitis) 3. Potongan bidang (cara grafis) 4. Metode Cremona (cara grafis)
--	---

c. Data Hasil Validasi Ahli Desain

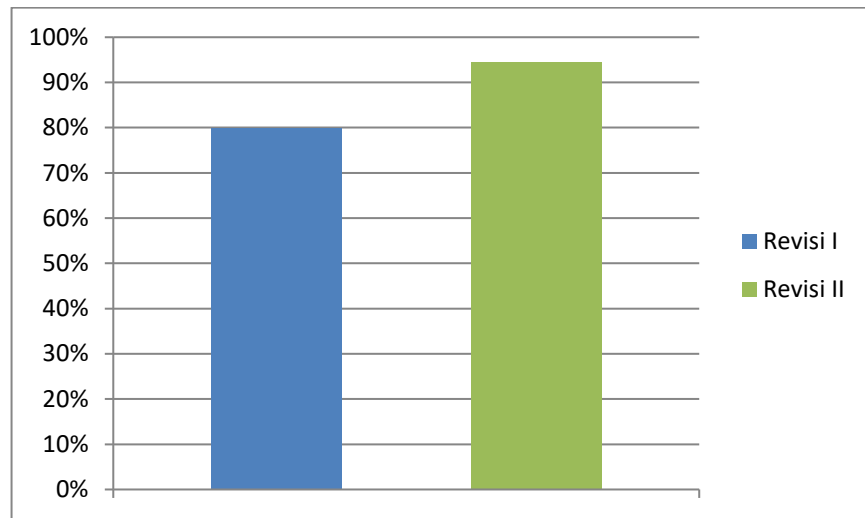
Validasi ahli desain oleh salah satu dosen Pendidikan Teknik Bangunan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Nias. Hasil validasi yang didapatkan dari angket yang diberikan sebanyak 2 kali revisi adalah seperti pada tabel berikut.

Tabel 4.3 Data Validasi Ahli Desain

No	Pertanyaan	Revisi I	Revisi II
1	Kesesuaian ukuran modul dengan standar ISO	3	4
2	Kesesuaian ukuran margin dan kertas pada modul	4	4
3	Kesesuaian ilustrasi kulit modul menggambarkan isi/materi ajar dan mengungkapkan karakter objek	4	4
4	Kesesuaian penggunaan kombinasi jenis huruf dan tidak menggunakan banyak kombinasi	4	5
5	Kesesuaian warna judul modul kontras dengan warna latar belakang	4	5
6	Kesesuaian proporsi ukuran huruf judul, sub judul, dan teks pendukung modul lebih dominan dan professional	4	5
7	Kesesuaian materi modul dengan tujuan pembelajaran	4	5
8	Kesesuaian penggunaan variasi huruf dan tidak berlebihan	3	4
9	Kesesuaian gambar dengan pesan teks (materi)	5	5
10	Kesesuaian spasi antar baris dan huruf pada teks	4	5
11	Kesesuaian penampilan modul untuk pembelajaran Gaya	5	5
Jumlah keseluruhan Skor		44	51
Tingkat Pencapaian		80%	92.73%
Kriteria		Valid	Sangat Valid

Berdasarkan hasil validasi oleh desain pada revisi I dengan tingkat pencapaian 80% tergolong valid. Kemudian pada hasil revisi II dengan tingkat pencapaian 92.73% tergolong sangat valid.

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

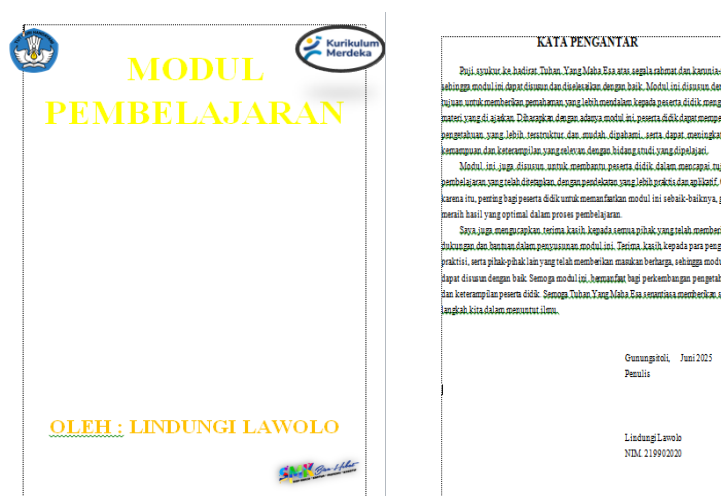


Grafik 4.3 Persentase hasil validasi ahli desain dari Revisi I sampai Revisi II

Pada revisi ke-1 oleh validator desain, validator memberikan saran perbaikan pada modul yang dibuat untuk diperbaiki yakni:

- 1) Desain cover masih kurang menggambarkan materi
- 2) Pemilihan kertas A3 kurang sesuai, harus A4

Gambar 4.5 Revisi Ke-1



Berdasarkan hasil revisi yang telah dilakukan oleh validasi desain untuk mengetahui kelayakan produk modul, oleh karena itu peneliti telah memperbaiki revisi yang dimaksud.

Gambar 4.6 Revisi Ke-2



Berdasarkan hasil revisi yang telah dilakukan oleh validasi desain untuk mengetahui kelayakan produk modul, oleh karena itu peneliti telah memperbaiki revisi yang dimaksud.

4.1.4 Implementation (Implementasi)

Pada tahap implementasi, dilakukan uji coba terhadap produk yang telah dikembangkan dan melalui proses revisi oleh validator serta pembimbing. Uji coba ini dilaksanakan di kelas X TKP SMK Negeri 1 Sogaeadu dengan total peserta sebanyak 29 siswa.

Tujuan utama dari implementasi ini adalah untuk mengevaluasi sejauh mana produk modul yang telah dikembangkan dapat diterapkan secara efektif dalam proses pembelajaran. Dalam pelaksanaannya, modul digunakan selama sesi pembelajaran, mulai dari tahap persiapan hingga penyelesaian kegiatan pembelajaran, guna menguji kelayakan dan efektivitasnya dalam mendukung proses belajar-mengajar secara keseluruhan.

Hasil rata-rata persentase angket siswa dari uji coba perorangan, kelompok kecil dan kelompok lapangan yaitu 96,05%, dan hasil angket guru sebesar 89%.

4.1.5 *Evaluation* (Evaluasi)

Tahap evaluasi dilaksanakan untuk menilai sejauh mana produk yang telah dikembangkan memberikan dampak berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan sebelumnya. Evaluasi ini merupakan langkah terakhir dalam rangkaian pengembangan model ADDIE. Pada tahap ini, dilakukan penyebaran angket untuk mengumpulkan umpan balik dari siswa, serta diberikan latihan dalam bentuk LKPD yang dibagikan kepada seluruh peserta didik kelas X TKP SMK Negeri 1 Sogaeadu.

Melalui evaluasi ini, diharapkan dapat diketahui apakah modul pembelajaran yang dikembangkan sudah memenuhi standar kelayakan dan efektivitas untuk digunakan dalam pembelajaran. Evaluasi juga dilakukan berdasarkan saran dan rekomendasi yang diberikan oleh validator, untuk memastikan bahwa produk tersebut sesuai dengan kebutuhan dan tujuan pembelajaran yang diinginkan.

Hasil perolehan yang didapatkan siswa setelah menguji efektifitas dari modul ini melalui tes hasil belajar sebesar 85,86% dengan kategori sangat efektif.

4.2 Pembahasan/Perbandingan Temuan

4.2.1 Hasil Uji Kelayakan Produk

Uji kelayakan produk yang dilakukan oleh ketiga validator yakni validator materi, validator bahasa, dan validator desain menunjukkan bahwa:

a. Hasil Uji Validasi Materi

Berdasarkan hasil validasi dari tabel 4.1 data tabel oleh validasi materi, diketahui bahwa penilaian oleh ahli materi terhadap modul pembelajaran pada validasi pertama menunjukkan persentase 80% dengan kriteria valid, maka selanjutnya dikonsultasikan kembali untuk direvisi/diperbaiki dan mendapatkan persentase 100% dengan kriteria sangat valid. Dengan demikian dapat dikatakan layak/valid, sehingga modul pembelajaran layak digunakan dalam pembelajaran. Menurut Anggi Arista (2022), kriteria 81%-100% merupakan tingkat validitas yang sangat valid. Dengan demikian produk ini masuk pada tingkat sangat valid.

b. Hasil Uji Validasi Bahasa

Berdasarkan hasil validasi dari tabel 4.2 data tabel oleh validasi bahasa, diketahui bahwa penilaian oleh ahli bahasa terhadap modul pembelajaran pada validasi pertama menunjukkan persentase 88% dengan kriteria valid, maka selanjutnya dikonsultasikan kembali untuk direvisi/diperbaiki dan mendapatkan persentase 100% dengan kriteria sangat valid. Dengan demikian dapat dikatakan layak/valid, sehingga modul pembelajaran layak digunakan dalam pembelajaran. Menurut Anggi Arista (2022), kriteria 81%-100% merupakan tingkat validitas yang sangat valid. Dengan demikian produk ini masuk pada tingkat sangat valid.

c. Hasil Uji Validasi Desain

Berdasarkan hasil validasi dari tabel 4.3 data tabel oleh validasi desain, diketahui bahwa penilaian oleh ahli desain terhadap modul pembelajaran pada validasi pertama menunjukkan persentase 80% dengan kriteria valid, maka selanjutnya dikonsultasikan kembali untuk direvisi/diperbaiki dan mendapatkan persentase 92.73% dengan kriteria sangat valid.

Dengan demikian dapat dikatakan layak/valid, sehingga modul pembelajaran layak digunakan dalam pembelajaran. Menurut Anggi Arista (2022), kriteria 81%-100% merupakan tingkat validitas yang sangat valid. Dengan demikian produk ini masuk pada tingkat sangat valid.

4.2.2 Hasil Uji Kepraktisan

Pelaksanaan uji coba produk modul ini dilakukan untuk mengetahui kepraktisan dan keefektifan. Berikut pembahasan hasil uji coba produk:

a. Hasil Uji Kepraktisan Modul Pembelajaran

Untuk mengetahui tingkat kepraktisan dari modul pembelajaran yang dikembangkan, maka dinilai dari beberapa aspek yaitu aspek materi, aspek tampilan dan penggunaan modul pembelajaran. Adapun penilaian yang dilakukan kepada siswa dan guru di kelas X TKP SMK Negeri 1 Sogaeadu pada materi gaya batang yaitu sebagai berikut:

1) Uji Perorangan

Dari hasil skor angket yang diperoleh dari 3 siswa dengan jumlah pertanyaan 25 butir, maka jumlah skor yang diperoleh adalah 288 dengan skor maksimal adalah 300. Maka dapat dihitung persentase sebagai berikut :

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal ideal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{288}{300} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 96.00\%$$

Dari hasil persentase yang diperoleh, menunjukkan bahwa modul pembelajaran bagi peserta didik dikategorikan **sangat praktis** dan dapat digunakan dalam pembelajaran.

Menurut Anggi Arista (2022), kriteria 81%-100% merupakan tingkat kepraktisan yang sangat praktis. Dengan demikian produk ini masuk pada tingkat sangat praktis.

2) Uji Kelompok Kecil

Dari hasil skor angket yang diperoleh dari 10 siswa dengan jumlah pertanyaan 25 butir, maka jumlah skor yang diperoleh adalah 963 dengan skor maksimal adalah 1000. Maka dapat dihitung persentase sebagai berikut :

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal ideal}} \times 100\%$$

$$\text{Presentase} = \frac{963}{1000} \times 100\%$$

$$\text{Presentase} = 96.30\%$$

Dari hasil persentase yang diperoleh, menunjukkan bahwa modul pembelajaran bagi peserta didik dikategorikan **sangat praktis** dan dapat digunakan dalam pembelajaran.

Menurut Anggi Arista (2022), kriteria 81%-100% merupakan tingkat kepraktisan yang sangat praktis. Dengan demikian produk ini masuk pada tingkat sangat praktis.

3) Uji Lapangan

Dari hasil skor angket yang diperoleh dari 16 siswa dengan jumlah pertanyaan 25 butir, maka jumlah skor yang diperoleh adalah 1529 dengan skor maksimal adalah 1600. Maka dapat dihitung persentase sebagai berikut :

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal ideal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{1529}{1600} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 95.56\%$$

Dari hasil persentase yang diperoleh, menunjukkan bahwa modul pembelajaran bagi peserta didik dikategorikan **sangat praktis** dan dapat digunakan dalam pembelajaran.

Dari hasil skor angket yang diperoleh dari 1 orang guru mata pelajaran dengan jumlah pertanyaan 25 butir, maka jumlah skor yang diperoleh adalah 89 dengan skor maksimal adalah 100. Maka dapat dihitung persentase sebagai berikut :

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal ideal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{89}{100} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 89,00\%$$

Dari hasil persentase yang diperoleh, menunjukkan bahwa modul pembelajaran bagi guru dikategorikan **sangat praktis** dan dapat digunakan dalam pembelajaran.

Menurut Anggi Arista (2022), kriteria 81%-100% merupakan tingkat kepraktisan yang sangat praktis. Dengan demikian produk ini masuk pada tingkat sangat praktis.

4.2.3 Hasil Uji Efektivitas Modul Pembelajaran

Peneliti melakukan tes butir soal untuk mengetahui tingkat efektivitas dari pengembangan modul pembelajaran. Dari hasil tes diperoleh skor siswa sebagai berikut:

Tabel 4.4 Hasil belajar siswa

No	Nama Siswa	Skor
1	Responden 1	90
2	Responden 2	85
3	Responden 3	90
4	Responden 4	75
5	Responden 5	95
6	Responden 6	75
7	Responden 7	95

8	Responden 8	80
9	Responden 9	90
10	Responden 10	80
11	Responden 11	95
12	Responden 12	75
13	Responden 13	95
14	Responden 14	75
15	Responden 15	95
16	Responden 16	75
17	Responden 17	85
18	Responden 18	95
19	Responden 19	80
20	Responden 20	95
21	Responden 21	80
22	Responden 22	80
23	Responden 23	90
24	Responden 24	80
25	Responden 25	95
26	Responden 26	75
27	Responden 27	90
28	Responden 28	85
29	Responden 29	95
Total		2490

Peneliti menggunakan rumus tertentu untuk menghitung tingkat efektivitas modul tersebut, yaitu:

$$KB = \frac{T}{T_1} \times 100\%$$

$$KB = \frac{2490}{2900} \times 100\%$$

$$= 85,86\%$$

Keterangan :

KB : Ketuntasan Belajar

T : Jumlah skor yang diperoleh siswa

T1 : Jumlah skor total

Dari hasil perhitungan skor perolehan siswa menggunakan rumus tersebut didapatkan hasil sebesar 85,86%, maka berdasarkan batas kriteria ketuntasan $75\% < 85,86\%$ (Anggi A, 2022) maka produk yang dikembangkan berkategori efektif.

Hal ini berarti Produk berupa Modul Pembelajaran Perhitungan Statika Bangunan Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Gaya Bantang pada Rangka Sederhana disimpulkan efektif.

Dari kesimpulan tersebut, disarankan untuk dapat menggunakan modul pembelajaran ini dalam pembelajaran statika bangunan.