

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN**

#### **A. Pengembangan Model dan Hasil Uji Validasi**

##### **1. Hasil Analisis Kebutuhan**

Pengembangan modul matematika ini didasari oleh hasil angket analisis kebutuhan siswa yang dilakukan terhadap 61 orang siswa dan dilengkapi dengan hasil wawancara dari 2 orang guru matematika. Berdasarkan hasil angket analisis kebutuhan siswa SMA Negeri 8 Tangerang Selatan, sebanyak 59% siswa merasa kesulitan dalam mempelajari materi trigonometri. Selain itu, 52.5% siswa beranggapan bahwa mereka kesulitan dalam memahami konsep matematika. Padahal dalam proses pembelajaran matematika, guru sudah terbiasa menggunakan bahan ajar khususnya modul, namun bagi 62% siswa atau lebih dari separuh beranggapan penggunaan modul tersebut masih belum sepenuhnya membantu siswa dalam memahami suatu konsep matematika. Walaupun demikian, 44% siswa masih meminati modul sebagai salah satu bahan ajar matematika di sekolah. Selain itu, berdasarkan wawancara dengan guru diperoleh informasi bahwa masih dijumpai siswa kelas X yang kesulitan dalam memahami konsep materi trigonometri. Hal ini dikarenakan kemampuan dasar siswa yang beragam serta banyaknya aturan atau rumus dalam materi trigonometri yang harus siswa kuasai.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan tersebut, maka disusun sebuah bahan ajar cetak berupa modul pada materi trigonometri untuk kelas X SMA dengan

menggunakan pendekatan penemuan terbimbing. Tahapan penyusunan bahan ajar berupa modul secara umum terdiri dari dua tahap, yaitu tahap perencanaan dan pengembangan. Tahap perencanaan diawali dengan penyusunan Garis Besar Isi Media atau GBIM, yang akan dijadikan sebagai pedoman dalam penyusunan bahan ajar berupa modul. Pada GBIM dijabarkan kompetensi dasar, indikator pembelajaran, materi pokok yang akan dibahas, dan kepustakaan sebagai referensi yang digunakan dalam penyusunan materi. Sedangkan pada tahap pengembangan diawali dengan mengumpulkan materi yang akan digunakan. Materi yang digunakan berasal dari berbagai buku matematika dengan latar belakang kurikulum yang beragam namun pada akhirnya akan disesuaikan dengan kurikulum yang berlaku saat ini yaitu Kurikulum 2013. Materi yang dimaksud bukan hanya materi pembelajaran saja tetapi meliputi soal-soal latihan dan serangkaian aktivitas yang kemudian dimodifikasi sehingga sesuai dengan metode penemuan terbimbing.

## **2. Model Draft I**

Produk awal atau *draft I* modul ini dibuat dengan menggunakan *Microsoft Office 2013* yang didalamnya memuat *MathType 6.9* sebagai *software* pendamping untuk menuliskan simbol matematika. Jenis huruf yang digunakan yaitu *Times New Roman* berukuran 12 pt dengan spasi antar garis 1.15. Tampilan pada modul ini dibuat penuh warna, disesuaikan dengan hasil analisis kebutuhan siswa, agar terlihat lebih menarik untuk dipelajari. Modul ini dicetak dengan menggunakan kertas berukuran A4 (21 cm x 29,7 cm) dengan gramatur 80 gsm. Berikut adalah uraian produk awal atau *draft I* modul ini.



**Gambar 4.1 Sampul Depan Modul**

Gambar 4.1 merupakan tampilan halaman sampul depan modul matematika pada materi trigonometri. Halaman sampul depan memuat ilustrasi rumus-rumus dan simbol-simbol yang digunakan dalam pembelajaran trigonometri, judul modul, judul materi, metode pembelajaran yang digunakan, tingkatan siswa yang akan menggunakan modul ini, dan nama penulis. Jenis huruf yang digunakan untuk membuat ilustrasi yaitu *Symbol* dan *MT Extra* dengan berbagai ukuran, sedangkan untuk yang lainnya menggunakan jenis huruf *Times New Roman* dengan ukuran huruf untuk; judul modul sebesar 24 pt, judul materi sebesar 60 pt, metode pembelajaran yang digunakan dan tingkatan siswa yang menggunakan modul ini sebesar 24 pt, dan nama penulis sebesar 18 pt.



**Gambar 4.2 Sampul Belakang Modul**

Gambar 4.2 merupakan halaman sampul belakang modul matematika untuk materi trigonometri. Pada halaman sampul belakang memuat tulisan *trigonon metron* yang berarti trigonometri. Tulisan tersebut dibuat dengan menggunakan jenis huruf *Symbol* dengan ukuran huruf 48 pt.

<b>Kurikulum</b>	
<b>Kompetensi Inti</b>	
KI 1	: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
KI 2	: Menunjukkan perilaku jujur, disiplin tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
KI 3	: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
KI 4	: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan

**Gambar 4.3 Kurikulum**

Gambar 4.3 menunjukkan kurikulum yang digunakan pada modul ini, yaitu Kurikulum 2013. Pada bagian kurikulum dijabarkan Kompetensi Inti dan

Kompetensi Dasar untuk materi trigonometri kelas X SMA. Kompetensi Dasar digunakan sebagai acuan penyusunan materi pada modul ini.

**Petunjuk Penggunaan Modul**

Agar kamu berhasil mempelajari dan menguasai materi modul ini dengan baik, ikutilah petunjuk penggunaan modul dan perhatikanlah hal-hal di bawah ini.

- ❖ **Cermat**  
Pahamilah apa yang disampaikan modul ini dengan cermat sehingga kamu dapat memahami isi modul ini dan dapat menyelesaikan permasalahan yang disampaikan dengan baik.
- ❖ **Teliti**  
Telitilah dalam mempelajari dan mengerjakan soal-soal yang ada di dalam modul ini.
- ❖ **Mandiri dan Jujur**  
Apabila kamu telah memahami materi, selanjutnya kamu dapat mengerjakan aktivitas yang ada, uji pemahaman, dan evaluasi kegiatan dari masing-masing kegiatan pembelajaran hingga evaluasi kegiatan akhir yang terdapat dalam modul ini. Namun, perhatikanlah hal-hal berikut ini:
  - Setiap aktivitas, uji pemahaman, dan evaluasi harus dikerjakan sendiri dan tidak boleh bekerja sama dengan yang lain.
  - Jangan melihat kunci jawaban terlebih dahulu. Hal ini bertujuan untuk melatih kejujuranmu.

**Gambar 4.4 Petunjuk Penggunaan Modul**

Gambar 4.4 menunjukkan tampilan petunjuk penggunaan modul. Petunjuk penggunaan modul disusun dalam bentuk poin-poin. Hal ini bertujuan agar petunjuk lebih mudah dan jelas untuk dibaca. Total petunjuk penggunaan modul ada 5 poin dengan penjabaran untuk tiap-tiap poinnya.

**Pendahuluan**

**A. Latar belakang**  
Materi trigonometri merupakan salah satu materi yang cukup sulit untuk dipelajari mengingat tahap abstraksinya sudah cukup tinggi. Meski begitu, materi ini sangat penting untuk dipelajari karena penerapannya dalam kehidupan sehari-hari begitu luas. Modul ini memberikan uraian dan penjelasan melalui serangkaian aktifitas penemuan mengenai definisi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku. Selain itu, fungsi trigonometri diuraikan menggunakan lingkaran dengan jari-jari  $r$  dan jari-jari  $r=1$  atau yang biasa disebut lingkaran satuan. Aktifitas untuk sudut-sudut berelasi pun menggunakan definisi fungsi trigonometri pada lingkaran sebagai acuan. Dengan menggunakan lingkaran pula, identitas-identitas trigonometri sederhana dapat diuraikan. Oleh karena itu, pembelajaran trigonometri menggunakan metode penemuan terbimbing diharapkan dapat membantu siswa untuk mempelajari trigonometri dengan lebih baik lagi.

**Sub bahasan**  
Pada modul ini terdiri dari tiga sub bahasan, yaitu:

1. **Pengukuran sudut dan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku**  
Membahas tentang cara mengonversi satuan pengukuran sudut, dari derajat ke radian maupun sebaliknya dan mendefinisikan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku melalui aktivitas yang sesuai dengan metode penemuan terbimbing.
2. **Fungsi trigonometri pada sembarang sudut**  
Membahas tentang bagaimana mendefinisikan fungsi trigonometri menggunakan lingkaran

**Gambar 4.5 Pendahuluan (Latar Belakang)**

Gambar 4.5 merupakan pendahuluan modul, khususnya bagian latar belakang. Pada bagian latar belakang ini dijelaskan mengenai tingkat kesulitan dalam

mempelajari materi trigonometri dan upaya penyampaian materi tersebut dengan serangkaian aktivitas yang ada pada modul ini, sehingga diharapkan dapat memudahkan siswa untuk mempelajari materi trigonometri.

**B. Deskripsi singkat**

Modul ini disusun dengan tujuan untuk memberikan pemahaman konsep trigonometri serta menuntun siswa untuk dapat menemukan sendiri definisi dan rumus-rumus yang akan digunakan dalam pokok bahasan trigonometri. Modul ini terdiri atas tiga sub bahasan yang akan dipelajari. Setiap kegiatan pembelajaran diakhiri dengan latihan dan evaluasi. Setelah mempelajari seluruh kegiatan pembelajaran, kamu bisa mengukur penguasaan materi melalui evaluasi kegiatan akhir. Setiap latihan dan evaluasi diberikan kunci jawaban pada bagian lampiran dan kamu dapat mengukur sendiri penguasaan materi yang telah dicapai.

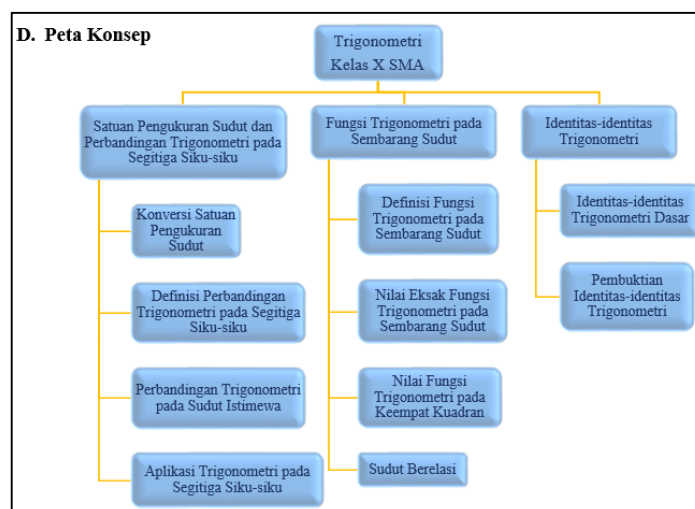
**C. Tujuan Pembelajaran**

Setelah mempelajari modul ini, siswa diharapkan dapat:

- Mengonversi satuan pengukuran sudut dari derajat ke radian dan sebaliknya
- Mendefinisikan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku
- Menentukan nilai eksak perbandingan trigonometri pada sudut istimewa

#### Gambar 4.6 Pendahuluan (Deskripsi Singkat dan Tujuan Pembelajaran)

Gambar 4.6 menunjukkan bagian selanjutnya setelah latar belakang, yaitu bagian deskripsi singkat dan tujuan pembelajaran. Pada bagian deskripsi singkat, menjelaskan terkait bagian dari isi modul. Sedangkan bagian tujuan pembelajaran menjelaskan terkait tujuan yang ingin dicapai setelah siswa mempelajari modul matematika pada materi trigonometri ini.



Gambar 4.7 Pendahuluan (Peta Konsep)

Gambar 4.7 pada halaman 46 menunjukkan bagian selanjutnya setelah tujuan pembelajaran, yaitu bagian peta konsep. Bagian peta konsep menjelaskan garis besar materi pada modul yang akan dipelajari oleh siswa. Materi trigonometri untuk kelas X pada modul ini dibagi menjadi 3 topik utama yaitu; satuan pengukuran sudut dan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku; fungsi trigonometri pada sembarang sudut; dan identitas-identitas trigonometri. Kemudian masing-masing topik tersebut dibagi menjadi beberapa subtopik.

<p><b>E. Waktu Belajar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Kegiatan Pembelajaran 1:</b> <b>Pengukuran Sudut dan Perbandingan Trigonometri pada Segitiga Siku-siku</b> Waktu Belajar: 3 x 45 menit</li> <li>▪ <b>Kegiatan Pembelajaran 2:</b> <b>Fungsi Trigonometri pada Sembarang Sudut</b> Waktu Belajar: 4 x 45 menit</li> <li>▪ <b>Kegiatan Pembelajaran 3:</b> <b>Identitas-Identitas Trigonometri</b> Waktu Belajar: 2 x 45 menit</li> </ul>
--

**Gambar 4.8 Pendahuluan (Waktu Belajar)**

Gambar 4.8 menunjukkan bagian pendahuluan setelah peta konsep, yaitu waktu belajar. Pada bagian ini, dijabarkan waktu tempuh siswa dalam mempelajari tiap-tiap topik pada modul ini.

**KEGIATAN PEMBELAJARAN 1**

**PENGUKURAN SUDUT DAN PERBANDINGAN TRIGONOMETRI PADA SEGITIGA SIKU-SIKU**

**Tujuan Pembelajaran**

Setelah mempelajari modul ini, siswa diharapkan dapat:

- Mengonversi satuan pengukuran sudut dari derajat ke radian dan sebaliknya
- Mendefinisikan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku
- Menentukan nilai eksak perbandingan trigonometri pada sudut istimewa
- Menyelesaikan masalah terkait dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku

Kata kunci : derajat, radian, Apotemense, sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, cotangen, sudut elevasi, sudut depresi

**(a) Kegiatan Pembelajaran 1**

**KEGIATAN PEMBELAJARAN 2**

**FUNGSI TRIGONOMETRI PADA SEMBARANG SUDUT**

**Tujuan Pembelajaran**

Setelah mempelajari modul ini, siswa diharapkan dapat:

- Mendefinisikan fungsi trigonometri pada lingkaran satuan
- Menentukan nilai fungsi trigonometri pada sembarang sudut
- Menentukan nilai fungsi trigonometri pada keempat kuadran
- Menentukan rumus-rumus sudut berelasi
- Menyelesaikan masalah terkait dengan fungsi trigonometri pada sembarang sudut

Kata kunci : Apotemense, sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, cotangen, kuadran, koordinat Cartesius, fungsi trigonometri, sembarang sudut, interval, sudut berelasi

**(b) Kegiatan Pembelajaran 2**

**KEGIATAN PEMBELAJARAN 3**

**IDENTITAS-IDENTITAS TRIGONOMETRI**

**Tujuan Pembelajaran**

Setelah mempelajari modul ini, siswa diharapkan dapat:

- Mendefinisikan identitas-identitas dasar trigonometri
- Menyederhanakan pernyataan trigonometri dengan menggunakan identitas-identitas dasar trigonometri
- Menentukan langkah-langkah pembuktian persamaan trigonometri
- Membuktikan persamaan-persamaan trigonometri dengan menggunakan identitas-identitas dasar trigonometri
- Menyelesaikan masalah terkait dengan identitas-identitas trigonometri

Kata kunci : sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, cotangen, identitas kebalikan, identitas hasil bagi, identitas Pythagoras, identitas segitig, *Left Hand Side (LHS), Right Hand Side (RHS)*

**(c) Kegiatan Pembelajaran 3**

**Gambar 4.9 Kegiatan Pembelajaran**

Gambar 4.9 menunjukkan tampilan awal dari ketiga kegiatan pembelajaran. Pada bagian ini terdapat judul dari topik yang akan dipelajari, tujuan pembelajaran yang akan siswa capai setelah mempelajari topik tersebut, dan kata kunci yang berkaitan dengan topik tersebut.

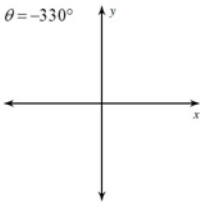
**Prasyarat**  
Sebelum memulai materi ini, kalian harus sudah mampu:

- Menggambar sudut dalam posisi standar

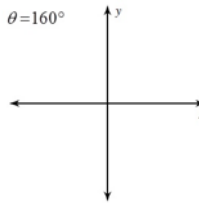
**Persiapan**  
Kerjakanlah latihan di bawah ini sebagai prasyarat sebelum memulai materi.

- Gambarkanlah sudut dalam posisi standar untuk tiap-tiap  $\theta$  berikut ini!

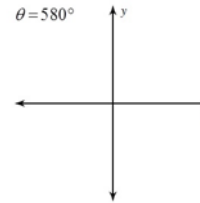
$\theta = -330^\circ$



$\theta = 160^\circ$



$\theta = 580^\circ$




Setelah menggambar sudut-sudut tersebut, cocokkanlah jawaban yang kamu peroleh dengan kunci jawaban. Jika jawabanmu benar, maka kamu bisa memulai materi lingkaran satuan. Namun jika jawabanmu masih belum benar, maka silahkan pelajari kembali materi prasyarat di atas.

**Gambar 4.10 Materi Prasyarat**


Gambar 4.10 menunjukkan materi prasyarat untuk memulai materi baru. Materi prasyarat ini berisi soal yang terkait dengan materi dasar yang harus siswa kuasai sebelum mempelajari materi selanjutnya. Dengan kata lain, materi prasyarat



ini juga bisa menjadi tolak ukur kesiapan siswa untuk mempelajari materi selanjutnya.



**Materi Pembelajaran 2.1 : Definisi Fungsi Trigonometri pada Sembarang sudut**




---

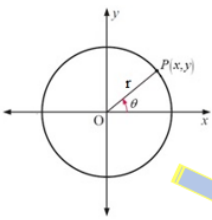
Pada materi pembelajaran sebelumnya, kamu telah mengetahui fungsi trigonometri pada segitiga siku-siku. Berdasarkan definisi sebelumnya berlaku  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ , karena sudut pada segitiga siku-siku tidak akan pernah lebih dari  $\frac{\pi}{2}$ . Pada pembelajaran kali ini, kamu akan mempelajari tentang fungsi trigonometri pada sembarang sudut. Bagaimana menentukan fungsi trigonometri pada sembarang sudut? Untuk lebih jelasnya lakukanlah Aktivitas 2.1 pada halaman selanjutnya!

### Gambar 4.11 Materi Pembelajaran

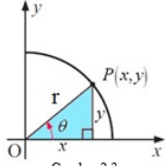
Gambar 4.11 menunjukkan materi pembelajaran. Materi pembelajaran tersebut dijelaskan secara singkat, sebagai pengantar sebelum siswa memulai untuk mengerjakan aktivitas-aktivitas penemuan konsep.

 **Aktivitas 2.1 || Definisi Fungsi Trigonometri pada Sembarang sudut**  
Perhatikan gambar berikut ini!

Asumsikan bahwa pada sebuah lingkaran yang berpusat di titik  $O(0,0)$  dan berjari-jari  $r$ , terdapat titik  $P(x,y)$ . Sehingga memenuhi persamaan lingkaran;  $r^2 = x^2 + y^2$ . Sumbu- $x$  positif dan  $OP$  membentuk sudut  $\theta$ , maka keenam fungsi trigonometri dapat didefinisikan sebagai berikut:



Gambar 2.2



Gambar 2.3

**Petunjuk**  
Fokuslah pada segitiga siku-siku yang terbentuk pada Gambar 2.3!

1. $\sin \theta = \frac{\dots}{\dots}$	2. $\cos \theta = \frac{\dots}{\dots}$	3. $\tan \theta = \frac{\dots}{\dots}$
4. $\csc \theta = \frac{\dots}{\dots}$	5. $\sec \theta = \frac{\dots}{\dots}$	6. $\cot \theta = \frac{\dots}{\dots}$

#### (a) Aktivitas Penemuan (data dan pertanyaan)

Apa yang dapat kamu simpulkan berdasarkan aktivitas tersebut?

.....

.....

.....

**(b) Aktivitas Penemuan (kesimpulan)**  
**Gambar 4.12 Aktivitas Penemuan**

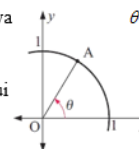
Gambar 4.12 menunjukkan aktivitas penemuan konsep trigonometri. Pada aktivitas tersebut disajikan data untuk dianalisis dilengkapi dengan serangkaian pertanyaan untuk membantu siswa dalam menemukan konsep. Setelah siswa menjawab semua pertanyaan, kemudian siswa diminta untuk menyusun konjektur dari analisis yang telah dilakukan dengan cara membuat kesimpulan.

Sekarang kamu telah mengetahui definisi fungsi trigonometri pada sembarang sudut. Selanjutnya kamu akan mempelajari cara menyelesaikan masalah terkait hal tersebut melalui Contoh 2.1 pada halaman 22.

**Contoh 2.1**

Titik  $A$  berkoordinat  $(0,2588 ; 0,9659)$ . Tanpa mencari besarnya tentukanlah keenam fungsi trigonometri!

**Penyelesaian :** Berdasarkan koordinat tersebut dapat diketahui bahwa  $x = 0,2588$  dan  $y = 0,9659$  atau  $\cos \theta = 0,2588$  dan  $\sin \theta = 0,9659$ . Sehingga,



$$\begin{array}{llll} \tan \theta = \frac{y}{x} & \csc \theta = \frac{1}{\sin \theta} & \sec \theta = \frac{1}{\cos \theta} & \cot \theta = \frac{1}{\tan \theta} \\ = \frac{0,9659}{0,2588} & = \frac{1}{0,9659} & = \frac{1}{0,2588} & = \frac{1}{3,7322} \\ = 3,7322 & = 1,0353 & = 3,8639 & = 0,2679 \end{array}$$

**Gambar 4.13 Contoh Soal**

Gambar 4.13 menunjukkan contoh soal yang terkait dengan aktivitas yang telah dilakukan. Melalui contoh soal, siswa dapat memeriksa konjektur yang telah mereka buat pada bagian kesimpulan. Selain itu, melalui contoh soal pula siswa dapat mempelajari cara menyelesaikan masalah yang terkait dengan materi pembelajaran yang sedang dipelajari.

**Uji Pemahaman 2.1**

Kerjakanlah soal-soal dibawah ini dengan benar dan tepat!

1. Dengan menggunakan lingkaran satuan berikut:

a. Tentukanlah koordinat titik  $A$  dan  $B$ !

b. Tentukanlah nilai dari keenam perbandingan trigonometri jika besarnya sudut  $0^\circ$  dan  $90^\circ$ !

Alternatif penyelesaian :

a. Koordinat titik  $A = (\dots ; \dots)$  dan  $B = (\dots ; \dots)$

b. Perbandingan trigonometri untuk sudut  $0^\circ$  :

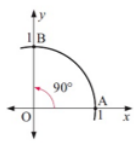
$\sin 0^\circ = \dots$      $\cos 0^\circ = \dots$      $\tan 0^\circ = \dots$   
 $= \dots$              $= \dots$              $= \dots$

$\csc 0^\circ = \dots$      $\sec 0^\circ = \dots$      $\cot 0^\circ = \dots$   
 $= \dots$              $= \dots$              $= \dots$

Perbandingan trigonometri untuk sudut  $90^\circ$  :

$\sin 90^\circ = \dots$      $\cos 90^\circ = \dots$      $\tan 90^\circ = \dots$   
 $= \dots$              $= \dots$              $= \dots$

$\csc 90^\circ = \dots$      $\sec 90^\circ = \dots$      $\cot 90^\circ = \dots$   
 $= \dots$              $= \dots$              $= \dots$



**Petunjuk**  
Gunakan titik  $A$

**Catatan**  
 $\frac{0}{1} = 0$  dan  $\frac{1}{0} = \text{tak terdefinisi}$

**Petunjuk**  
Gunakan titik  $B$

**Gambar 4.14 Uji Pemahaman**

Gambar 4.14 menunjukkan uji pemahaman yang berisi soal-soal latihan yang terkait dengan konsep trigonometri yang telah dipelajari pada tiap-tiap aktivitas. Sama halnya dengan contoh soal, uji pemahaman berfungsi untuk memeriksa konjektur yang telah dibuat oleh siswa. Selain itu, uji pemahaman juga berfungsi untuk memeriksa tingkat pemahaman siswa terkait materi yang telah dipelajari. Tiap uji pemahaman memiliki jumlah soal yang berbeda, namun semuanya memiliki tipe soal yang seragam yaitu soal uraian.

**B. Refleksi**

- Setelah mempelajari Kegiatan Pembelajaran 3, bagaimana pemahamanmu mengenai materi identitas-identitas trigonometri?  
.....  
.....  
.....
- Menurutmu materi apa yang paling menarik untuk dipelajari? Tuliskan alasanmu!  
.....  
.....  
.....
- Jika materi-materi yang telah dipelajari mampu kamu pahami dengan baik, buatlah rangkuman dari materi-materi tersebut dengan kata-katamu sendiri. Apabila masih ada materi yang belum kamu pahami, tanyakanlah kepada teman yang lebih tahu atau kepada guru.  
.....  
.....  
.....

**Gambar 4.15 Refleksi**

Gambar 4.15 pada halaman 51 menunjukkan bagian refleksi yang terletak pada akhir kegiatan pembelajaran. Pada bagian ini, siswa diminta untuk membuat kesimpulan atau rangkuman terkait materi yang telah mereka pelajari dalam satu kegiatan pembelajaran.

C. Evaluasi Kegiatan Pembelajaran 2

**Kerjakanlah soal-soal berikut di buku tugas kalian**  
Petunjuk : pilihlah satu jawaban yang benar.

1.  $(\sin 20^\circ - \cos 110^\circ)(\sin 20^\circ + \cos 110^\circ)$   
= ....

a. -2  
b. -1  
c. 0  
d. 1  
e. 2

+  $\cot(270^\circ - A) = \dots$

a.  $-2\cos A - \tan A$   
b.  $-2\cos A + \tan A$   
c.  $2\cos A + \tan A$   
d.  $\tan A$   
e.  $-\tan A$
2.  $\sin(180^\circ + x) - \cot(90^\circ + x)$   
 $-\tan(180^\circ + x) = \dots$

a.  $\sin x$   
b.  $-\sin x$

5. Jika  $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$  maka  $\cos 300^\circ = \dots$

a.  $\frac{1}{2}$   
b.  $-\frac{1}{2}$

**Gambar 4.16 Evaluasi Kegiatan Pembelajaran**

Gambar 4.16 menunjukkan evaluasi kegiatan pembelajaran yang berada di akhir setiap kegiatan pembelajaran. Evaluasi kegiatan pembelajaran ini bertujuan untuk mengukur tingkat pemahaman siswa terkait semua materi yang telah dipelajari pada suatu kegiatan pembelajaran. Terdapat 10 soal pada tiap evaluasi kegiatan pembelajaran dimana semuanya berbentuk pilihan ganda.

D. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Cocokkanlah jawabanmu dengan Kunci Jawaban Evaluasi Kegiatan Pembelajaran 1 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Selanjutnya, hitunglah poin yang didapat untuk setiap jawaban yang benar. Gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaanmu terhadap materi Kegiatan Pembelajaran 1.

**Rumus:**  $\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{jumlah poin benar}}{10} \times 100\%$

**Arti tingkat penguasaan yang kamu capai:**

90% - 100% =	baik sekali
80% - 89% =	baik
70% - 79% =	cukup
69% =	kurang

Jika kamu mencapai tingkat  $\geq 80\%$ , maka kamu dapat melanjutkan ke Kegiatan Pembelajaran 2. Namun jika tingkat penguasaan materi  $\leq 80\%$ , maka sebaiknya kamu mengulang kembali Kegiatan Pembelajaran 1 terutama pada materi yang belum kamu kuasai.

**Gambar 4.17 Umpan Balik dan Tindak Lanjut**

Gambar 4.17 pada halaman 52 menunjukkan umpan balik dan tindak lanjut yang terdapat di akhir setiap kegiatan Pembelajaran. Pada umpan balik dan tindak lanjut, siswa diminta untuk mencocokkan jawaban evaluasi kegiatan akhir dengan kunci jawaban dan mengukur tingkat pemahaman materi dengan menggunakan rumus yang telah ditentukan.

**Rangkuman**

---

**Kegiatan Pembelajaran 1**

**1. Hubungan Derajat dan Radian**

$180^\circ = \pi \text{ rad}$

$1 \text{ rad} = \left(\frac{180}{\pi}\right)^\circ$

$1^\circ = \frac{\pi}{180} \text{ rad}$

**2. Perbandingan Trigonometri**

$\text{Sinus } \theta = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi miring}}$	$\text{Cosecan } \theta = \frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi depan}}$
$\text{Cosinus } \theta = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi miring}}$	$\text{Secan } \theta = \frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi samping}}$
$\text{Tangen } \theta = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}}$	$\text{Cotangen } \theta = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi depan}}$

**Gambar 4.18 Rangkuman**

Gambar 4.18 menunjukkan bagian rangkuman dari keseluruhan materi pembelajaran. Rangkuman bisa membantu siswa untuk lebih memahami konsep yang mereka pelajari dan sekaligus untuk memeriksa apakah kesimpulan yang telah mereka buat di bagian refleksi sudah sesuai dengan materi yang dipelajari.

**Kunci Jawaban**

---

**Kegiatan Pembelajaran 1**

$\csc \phi = \frac{c}{a}$  ;  $\sec \theta = \frac{c}{b}$  ;  $\cot \theta = \frac{b}{a}$

<p><b>Uji Pemahaman 1</b></p> <p>1. 34      4. 21,16</p> <p>2. 4,5     5. 9,74</p> <p>3. 14,14</p> <p><b>Uji Pemahaman 1.1</b></p> <p>1. <math>1\frac{1}{2}\pi</math> dan <math>1\frac{3}{4}\pi</math></p> <p>2. <math>157,5^\circ</math> dan <math>300^\circ</math></p>	<p><b>Uji Pemahaman 1.3</b></p> <p>1. <math>\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{1}{2}(1 + \sqrt{2})</math></p> <p>2. <math>\frac{1}{2}\sqrt{2}</math></p> <p>3. <math>\frac{1}{2}</math></p>
--	--

**Gambar 4.19 Kunci Jawaban**

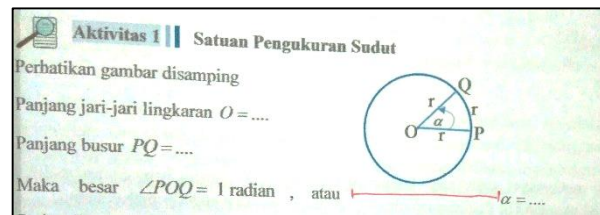
Gambar 4.19 pada halaman 53 menunjukkan bagian kunci jawaban dari semua materi prasyarat, uji pemahaman dan evaluasi kegiatan akhir. Kunci jawaban ini berperan penting untuk menentukan tingkat penguasaan materi siswa.

### **3. Model *Draft II***

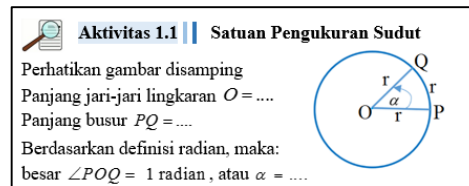
Model *draft II* ini merupakan model pengembangan hasil revisi atau perbaikan setelah *draft I* divalidasi oleh tiga orang validator ahli yang meliputi dua orang validator ahli materi dan bahasa dan satu orang validator ahli media. Para ahli yang dipilih sebagai validator merupakan orang-orang yang dianggap memiliki kompetensi yang baik pada bidangnya masing-masing. Pada proses validasi, para ahli memberikan penilaian, komentar, dan saran untuk perbaikan modul.

#### **3.1 Hasil Validasi Ahli Materi dan Bahasa**

Modul *draft I* diberikan kepada dua orang validator ahli materi dan bahasa. Berdasarkan hasil validasi ahli materi dan bahasa, diperoleh saran untuk melakukan perbaikan atau revisi. Perbaikan-perbaikan tersebut antara lain terdapat pada komponen modul, aktivitas pembelajaran, evaluasi kegiatan pembelajaran, umpan balik, dan rangkuman. Berikut ini adalah penjelasan proses perbaikan yang dilakukan pada model *draft I* berdasarkan saran dan kritik yang diberikan oleh ahli materi dan bahasa. Pada setiap penjelasan diberikan dua gambar yang terdiri dari tampilan model *draft I* dan tampilan model *draft II* yang merupakan hasil perbaikan dari model *draft I*.



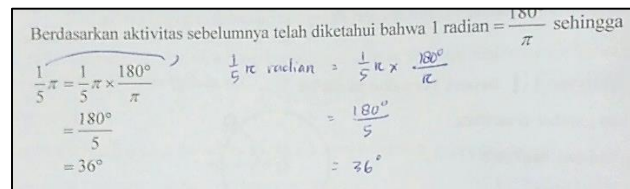
(a) Draft I



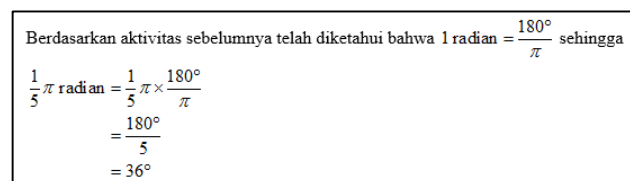
(b) Draft II

**Gambar 4.20 Perbaikan pada Aktivitas 1.1**

Perhatikan Gambar 4.20. Pada *draft* I penulisan nama aktivitas menggunakan “Aktivitas 1” padahal seharusnya “Aktivitas 1.1”. Selain itu jarak spasi antara kata “atau” dengan “ $\alpha = \dots$ ” terlalu jauh sehingga diperbaiki dengan ukuran spasi yang seharusnya.



(a) Draft I



(b) Draft II

**Gambar 4.21 Perbaikan pada Contoh 1.1**

Perhatikan Gambar 4.21 di halaman 54. Pada *draft* I penulisan besaran radian hanya ditulis  $\frac{1}{5}\pi$  dimana seharusnya penulisannya  $\frac{1}{5}\pi$  radian.

Sisi  $AB$  merupakan sisi terpanjang pada  $\triangle ABC$  dan dinamakan sisi miring atau hypotenuse.  
 Sisi  $AC$  merupakan sisi dihadapan sudut  $\theta$  dan dinamakan sisi depan.  
 Sisi  $CB$  merupakan sisi disamping sudut  $\theta$  dan dinamakan sisi samping.

*→ dimiringkan atau hipotenusa (biasa)*

(a) *Draft I*

- Sisi  $AB$  merupakan sisi terpanjang pada  $\triangle ABC$  dan dinamakan sisi miring atau *hypotenuse*
- Sisi  $AC$  merupakan sisi di depan sudut  $\theta$  dan dinamakan sisi depan
- Sisi  $CB$  merupakan sisi di samping sudut  $\theta$  dan dinamakan sisi samping

(b) *Draft II*

**Gambar 4.22 Perbaikan pada Aktivitas 1.2**

Perhatikan Gambar 4.22. Pada *draft I* penulisan “hypotenuse“ tidak dicetak miring. Padahal seharusnya untuk istilah dari bahasa asing harus dicetak miring. Sehingga “hypotenuse“ diganti cara penulisannya menjadi “*hypotenuse*“.

Tentukan nama dan panjang tiap sisi dari gambar diatas (hingga satuan milimeter) dan lengkapi tabel di halaman selanjutnya!

Keterangan	
$S$	= sisi
$P$	= perbandingan

*⊕ ket dr gambar dr Milimeter blok.*

(a) *Draft I*

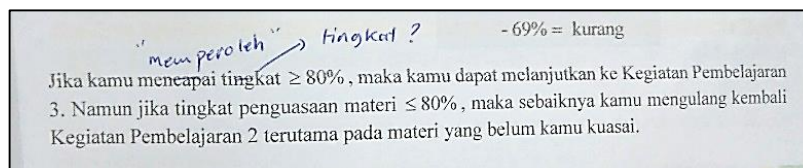
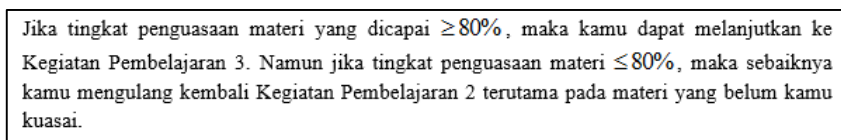
Gambarkan kembali segitiga di atas pada *milimeter block* (boleh dengan ukuran yang berbeda dari gambar). Kemudian tentukan nama dan panjang tiap sisi dari segitiga tersebut dan lengkapi tabel di bawah ini!

(b) *Draft II*

**Gambar 4.23 Perbaikan pada Aktivitas 1.2**

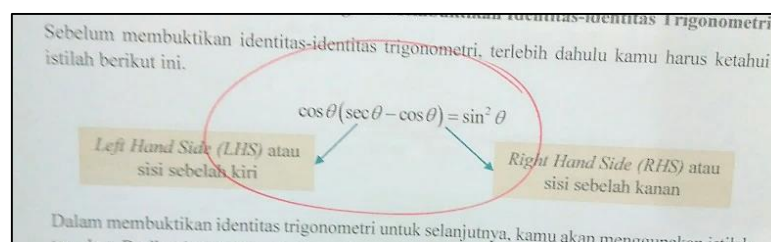
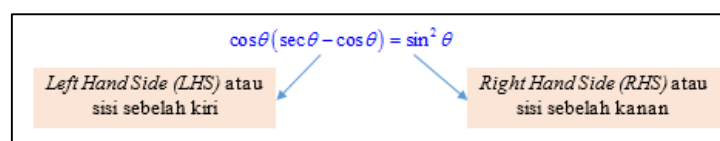
Perhatikan Gambar 4.23. Pada *draft I* penulisan kalimat petunjuk pengerjaan soal masih belum spesifik dan belum ada kalimat perintah agar siswa menggambar kembali gambar segitiga pada *millimeter block*. Sehingga perlu ditambahkan kalimat perintah agar siswa bisa mengerjakan aktivitas sesuai dengan yang diharapkan.



(a) *Draft I*(b) *Draft II*

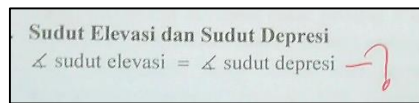
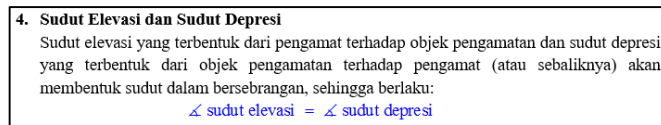
### Gambar 4.24 Perbaikan pada Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Perhatikan Gambar 4.24. Pada *draft I* penggunaan kalimat pada tindak lanjut dianggap kurang spesifik sehingga harus dilengkapi agar maksud dari kalimat tersebut jelas dan mudah dipahami oleh siswa.

(a) *Draft I*(b) *Draft II*

### Gambar 4.25 Perbaikan pada Aktivitas 3.2

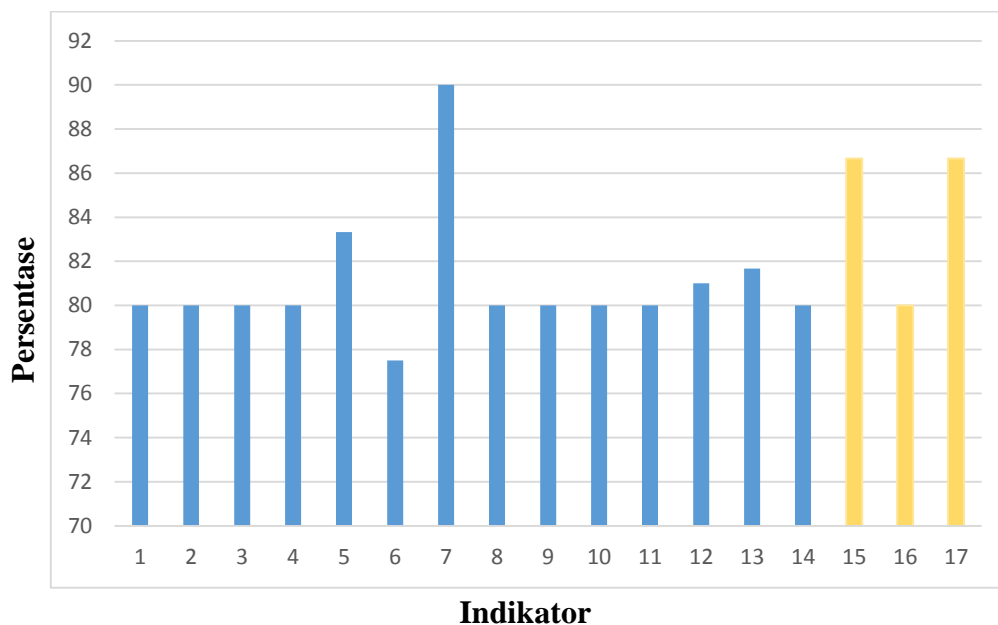
Perhatikan Gambar 4.25. Pada *draft I* anak panah yang menunjukkan *right hand side* tidak berada pada posisi yang seharusnya merujuk fungsi  $\sin^2 \theta$  tetapi merujuk fungsi  $\cos \theta (\sec \theta - \cos \theta)$ . Sehingga harus diperbaiki agar tidak terjadi kesalahn dalam penafsiran.

(a) *Draft I*(b) *Draft II*

### Gambar 4.26 Perbaikan pada Rangkuman

Perhatikan Gambar 4.26. Pada *draft I* rangkuman untuk besar sudut elevasi = sudut depresi masih belum tepat karena tidak bersifat khusus, sehingga perlu diberikan keterangan tambahan agar tidak terjadi kesalahan dalam penafsiran rangkuman tersebut.

Setelah *draft I* divalidasi dan diberi masukan serta saran oleh validator ahli materi dan bahasa, kemudian para ahli materi dan bahasa mengisi angket untuk memberikan penilaian terhadap modul tersebut. Angket tersebut berisi butir-butir pernyataan yang terkait dengan aspek penilaian modul. Aspek tersebut terdiri dari aspek materi dan bahasa yang diuraikan menjadi beberapa indikator. Hasil validasi ahli materi dan bahasa ditunjukkan melalui diagram batang dan dilengkapi dengan tabel keterangan diagram batang hasil validasi materi dan bahasa. Diagram dan tabel keterangan hasil validasi ahli materi dan bahasa ditunjukkan di halaman 59.



Keterangan : ■ indikator aspek materi      ■ indikator aspek bahasa

**Gambar 4.27 Diagram Batang Hasil Validasi Ahli Materi dan Bahasa**

**Tabel 4.1 Keterangan Diagram Batang Hasil Validasi Ahli Materi dan Bahasa**

Aspek	Indikator	Keterangan	Persentase Indikator (%)	Rata-rata Persentase (%)
Materi	1	Kesesuaian materi dengan kurikulum	80	80,964
	2	Kesesuaian dengan tahap berpikir	80	
	3	Penyajian materi	80	
	4	Prasyarat	80	
	5	Aktivitas siswa	83,333	
	6	Uji pemahaman	77,5	
	7	Rangkuman	90	
	8	Evaluasi	80	
	9	Umpan balik	80	
	10	Kunci jawaban	80	
	11	Perbandingan Trigonometri	80	
	12	Lingkaran satuan dan perbandingan trigonometri pada sudut sembarang	81	
	13	Identitas-identitas trigonometri	81,667	
	14	Penerapan langkah-langkah penemuan terbimbing	80	
Bahasa	15	Kesesuaian bahasa dengan tingkat perkembangan siswa	86,667	84,444
	16	Ketepatan tata bahasa	80	
	17	Penggunaan kosa kata dan kalimat	86,667	

Berdasarkan Tabel 4.1 di halaman 59, hasil pengisian angket validasi ahli materi dan bahasa pada aspek materi, indikator uji pemahaman memiliki skor paling rendah, hanya 77,5 % atau berdasarkan kriteria interpretasi skor persentase tersebut berkategori baik. Sedangkan indikator aktivitas siswa (83,33 %), rangkuman (90 %), lingkaran satuan dan perbandingan trigonometri pada sudut sembarang (81 %), dan identitas-identitas trigonometri (81,667 %) memiliki skor lebih dari 80,00 % sehingga berdasarkan kriteria interpretasi skor persentase tersebut berkategori sangat baik. Indikator lainnya memiliki skor yang sama yaitu 80% berdasarkan kriteria interpretasi skor persentase tersebut berkategori sangat baik. Secara keseluruhan aspek materi memperoleh rata-rata persentase sebesar 80,964% maka berdasarkan kriteria interpretasi skor persentase tersebut berkategori sangat baik.

Pada aspek bahasa yang terdiri dari tiga indikator, diperoleh persentase lebih dari 80,00 % untuk indikator kesesuaian bahasa dengan tingkat perkembangan siswa (86,667 %) dan penggunaan kosa kata dan kalimat (86,667 %). Berdasarkan kriteria interpretasi skor persentase tersebut berkategori sangat baik. Sedangkan untuk indikator ketepatan tata bahasa diperoleh skor 80 %, maka berdasarkan kriteria interpretasi skor persentase tersebut berkategori sangat baik.

### **3.2 Hasil Validasi Ahli Media**

Selain dilakukan validasi oleh ahli materi dan bahasa, modul *draft* I juga divalidasi oleh ahli media. Ahli media menelaah tampilan modul dari beberapa aspek, seperti ukuran huruf yang digunakan, komposisi warna dan gambar, dan

kualitas hasil cetakan. Berdasarkan hasil validasi dari ahli media diperoleh saran untuk perbaikan atau revisi modul. Perbaikan ini meliputi perubahan tipe penulisan kata atau kalimat, posisi pembatas pada kunci jawaban dan perubahan tampilan sampul belakang modul. Berikut penjelasan perubahan-perubahan tersebut.

pengukuran sudut yang biasa dipakai adalah radian. Pengukuran ini sangat erat kaitannya antara besarnya sudut dengan jarak perpindahan suatu titik yang mengelilingi suatu lingkaran. Dengan kata lain radian merupakan besaran sudut sebuah juring lingkaran dimana panjang busur yang membentuk juring sama dengan jari-jari lingkaran. Lalu, apa hubungan antara satuan derajat dengan radian? Untuk mengetahuinya kerjakanlah aktivitas berikut ini!

**(a) Draft I**

Dengan kata lain **radian** merupakan besaran sudut sebuah juring lingkaran dimana panjang busur yang membentuk juring sama dengan jari-jari lingkaran. Lalu, apa hubungan antara satuan derajat dengan radian? Untuk mengetahuinya kerjakanlah aktivitas berikut ini!

**(b) Draft II**

**Gambar 4.28 Perbaikan pada Penulisan Materi Pembelajaran I**

Perhatikan Gambar 4.28. Pada *draft* I penulisan kata “radian“ menggunakan tipe penulisan reguler sehingga tidak terlalu terlihat bahwa terdapat definisi radian pada paragraf tersebut. Sehingga untuk memudahkan siswa melihat adanya definisi radian, maka kata “radian“ harus dicetak tebal.

Perbandingan antara panjang busur dengan keliling lingkaran sama dengan perbandingan antara besar sudut juring dengan besar sudut satu putaran, sehingga dapat ditulis:

Panjang busur  $PO$  .....  $\rightarrow$  *thd.c*

**(a) Draft I**

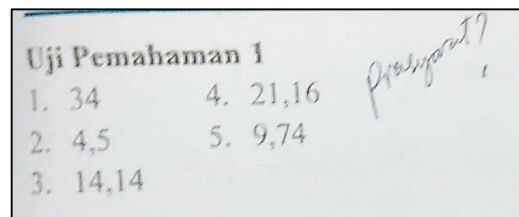
Perbandingan antara panjang busur dengan keliling lingkaran sama dengan perbandingan antara besar sudut juring dengan besar sudut satu putaran, sehingga dapat ditulis:

**(b) Draft II**

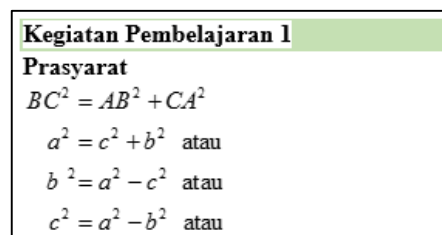
**Gambar 4.29 Perbaikan pada Penulisan di Aktivitas 1.1**

Perhatikan Gambar 4.29. Pada *draft* I di halaman sebelumnya, penulisan kalimat yang menjelaskan tentang perbandingan panjang busur dengan keliling

lingkaran menggunakan tipe penulisan reguler. Padahal kalimat tersebut akan diterjemahkan menjadi suatu rumus untuk menemukan hubungan antara satuan pengukuran derajat dengan radian. Sehingga akan lebih mudah bagi siswa dalam mengenali kalimat tersebut.



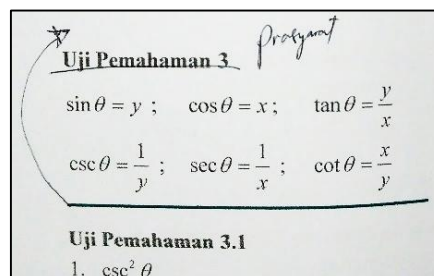
(a) Draft I



(b) Draft II

### Gambar 4.30 Perbaikan pada Kunci Jawaban Kegiatan Pembelajaran 1

Perhatikan Gambar 4.30. Pada *draft* I belum terdapat kunci jawaban untuk materi prasyarat kegiatan pembelajaran I. Padahal untuk kunci jawaban materi prasyarat kegiatan pembelajaran 2 sudah ada. Maka materi prasyarat kegiatan I pun ditambahkan pada kunci jawabannya.



(a) Draft I

Kegiatan Pembelajaran 3		
<b>Prasyarat</b>		
$\sin \theta = \frac{y}{r}$ ;	$\cos \theta = \frac{x}{r}$ ;	$\tan \theta = \frac{y}{x}$
$\csc \theta = \frac{r}{y}$ ;	$\sec \theta = \frac{r}{x}$ ;	$\cot \theta = \frac{x}{y}$

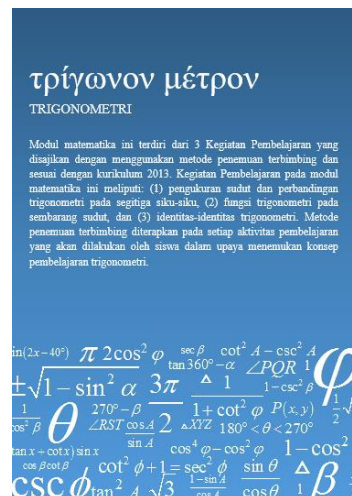
## (b) Draft II

**Gambar 4.31 Perbaikan pada Kunci Jawaban Kegiatan Pembelajaran 3**

Perhatikan Gambar 4.31. Pada *draft* I di halman sebelumnya, garis pembatas antar uji pemahaman antar kegiatan pembelajaran terletak dibawah kunci jawaban uji pemahaman 3, padahal seharusnya berada di atasnya. Selain itu, kunci jawaban untuk materi prasyarat kegiatan pembelajaran 3 juga belum tersedia, sehingga harus dilengkapi.



(a) Draft I



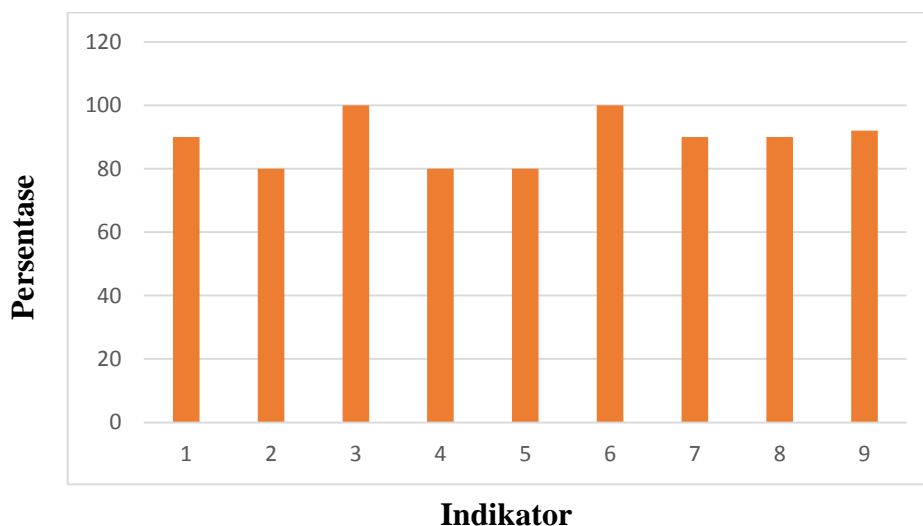
(b) Draft II

**Gambar 4.32 Perbaikan pada Tampilan Sampul Belakang**

Perhatikan Gambar 4.32 di halaman 63. Pada *draft* I, tampilan sampul halaman belakang hanya terdapat kata “*τρίγωνον μέτρον*” saja tanpa ada terjemahan dari kata tersebut. Sehingga perlu diberikan terjemahan dalam bahasa Indonesia, yaitu trigonometri. Selain itu, pada sampul belakang juga tidak terdapat deskripsi singkat mengenai isi modul. Maka, perlu ditambahkan deskripsi singkat terkait isi modul

pada bagian sampul belakang modul tersebut. Penambahan ilustrasi pun diperlukan agar modul terlihat lebih menarik.

Setelah *draft* I divalidasi dan diberi masukan serta saran oleh validator ahli media, kemudian ahli media mengisi angket untuk memberikan penilaian terhadap modul tersebut. Angket tersebut berisi butir-butir pernyataan yang terkait dengan aspek penilaian modul. Aspek tersebut terdiri dari aspek media yang diuraikan menjadi beberapa indikator. Berikut hasil validasi ahli media.



**Gambar 4.33 Diagram Batang Hasil validasi Ahli Media**

**Tabel 4.2 Keterangan Diagram Batang Hasil Validasi Ahli Media**

Aspek	Indikator	Keterangan	Persentase Indikator (%)	Rata-rata Persentase (%)
Media	1	Kemenarikan modul	90	89,111
	2	Kemudahan modul	80	
	3	Komposisi warna	100	
	4	Kesesuaian konteks	80	
	5	Kualitas fisik	80	
	6	Sistematika modul	100	
	7	Format dan tata letak isi	90	
	8	Jenis huruf dan ukuran huruf	90	
	9	Ilustrasi	92	



Berdasarkan tabel 4.2 di halaman 64, data yang diperoleh dari hasil validasi ahli media dapat dideskripsikan sebagai berikut. Pada aspek indikator kemudahan modul, kesesuaian konteks dan kualitas fisik menunjukkan skor 80%. Berdasarkan kriteria interpretasi skor, persentase tersebut menunjukkan kriteria sangat baik. Sedangkan aspek indikator lainnya menunjukkan skor lebih besar dari 80,00 %. Berdasarkan kriteria interpretasi skor, persentase tersebut menunjukkan kriteria sangat baik. Kemudian, persentase rata-rata keseluruhan indikator diperoleh skor sebesar 89,111 % dan berdasarkan kriteria interpretasi skor, persentase tersebut berkriteria sangat baik. Sehingga dapat dikatakan bahwa modul matematika secara keseluruhan dari aspek media memperoleh kriteria sangat baik.

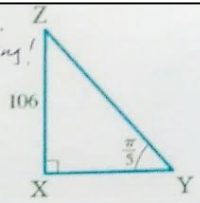
#### **4. Model *Draft III***

Setelah *draft I* modul selesai divalidasi oleh ahli materi dan bahasa serta ahli media, kemudian diperoleh *draft II* yang merupakan hasil revisi *draft I*. Tahap selanjutnya adalah evaluasi modul kepada guru matematika. Ada tiga orang guru matematika yang menjadi evaluator dari *draft II* modul.

Berdasarkan evaluasi guru, diperoleh saran untuk melakukan beberapa perbaikan atau revisi. Perbaikan-perbaikan tersebut antara lain perbaikan pada aktivitas siswa dan soal evaluasi. Berikut ini adalah penjelasan proses perbaikan yang dilakukan terhadap *draft II* modul berdasarkan saran dan kritik yang didapatkan selama evaluasi modul oleh guru.

Panjang sisi  $XY$  pada  $\triangle XYZ$  disamping adalah ....

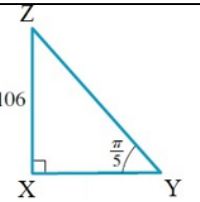
a. 115,47  
b. 123,60  
c. 137,63  
d. 141,42  
e. 170,13



(a) Draft II

Panjang sisi  $XY$  pada  $\triangle XYZ$  disamping adalah ....

a. 115,47  
b. 123,60  
c. 137,63



(b) Draft III

**Gambar 4.34 Perbaikan soal Evaluasi Kegiatan 1**

Perhatikan Gambar 4.34. Pada *draft I*, penulisan kalimat soal tidak menggunakan kalimat perintah agar siswa memperhatikan gambar disamping soal. Hal ini kurang tepat sehingga perlu ditambahkan kalimat perintah untuk melihat gambar disampingnya.

Berdasarkan diagram lingkaran satuan tersebut, lengkapi tabel berikut ini!

$\theta$	$\sin \theta$	$\cos \theta$	$\tan \theta$	$\csc \theta$	$\sec \theta$	$\cot \theta$
$0^\circ$						
$30^\circ$						
$45^\circ$						
$60^\circ$						

Tambahkan koordinat sudut!

(a) Draft II

Dengan menggunakan koordinat untuk tiap-tiap sudut pada lingkaran satuan, lengkapi tabel berikut!

$\theta$	$\sin \theta$	$\cos \theta$	$\tan \theta$	$\csc \theta$	$\sec \theta$	$\cot \theta$
----------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

(b) Draft II

**Gambar 4.35 Perbaikan pada Kalimat Soal Aktivitas 2.2**

Perhatikan Gambar 4.35. Pada *draft II*, kalimat soal pada aktivitas 2.2 tidak memberikan penjelasan yang rinci bahwa dalam menentukan nilai fungsi

trigonometri pada aktivitas tersebut menggunakan koordinat tiap-tiap sudut. Maka dari itu harus diberikan penjelasan yang lebih rinci agar siswa tidak bingung dalam menentukan nilai trigonometri yang akan dicari.

Berdasarkan diagram lingkaran satuan tersebut, lengkapi tabel berikut ini!

$\theta$	$\sin \theta$	$\cos \theta$	$\tan \theta$	$\csc \theta$	$\sec \theta$	$\cot \theta$
$0^\circ$						
$30^\circ$						
$45^\circ$						
$60^\circ$						
$90^\circ$						
$120^\circ$						

*panjang sudut  
tapi lathy  
sudut = ...  
?*

(a) *Draft II*

$\theta$	$\sin \theta$	$\cos \theta$	$\tan \theta$	$\csc \theta$	$\sec \theta$	$\cot \theta$
$0^\circ$						
$11^\circ$						
$27^\circ$						
$45^\circ$						
$53^\circ$						
$88^\circ$						
$90^\circ$						
$99^\circ$						
$120^\circ$						

(b) *Draft III***Gambar 4.36 Perbaikan pada Tabel di Aktivitas 2.2**

Perhatikan Gambar 4.36. Pada *draft II*, sudut-sudut yang terdapat pada tabel merupakan kelipatan dari sudut istimewa. Hal ini tidak menunjukkan bahwa aktivitas tersebut merupakan aktivitas untuk menentukan nilai eksak pada sudut sembarang. Sehingga besaran sudut-sudut pada tabel tersebut diganti.

**Aktivitas 2.2b** || Nilai Fungsi Trigonometri pada Tiap Kuadran

Lingkaran satuan merupakan bidang koordinat-  $xy$  dimana terbagi menjadi empat kuadran (dinotasikan sebagai KI, KII, KIII, dan KIV) seperti koordinat Cartesius disamping.

Dengan menggunakan hasil dari aktivitas 5, lengkapi tabel berikut ini dengan *checklist* ( $\checkmark$ )!

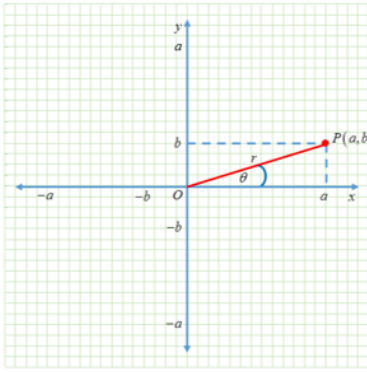


Fungsi Trigonometri	Nilai Fungsi Trigonometri pada Tiap Kuadran							
	Kuadran I		Kuadran II		Kuadran III		Kuadran IV	
	+	-	+	-	+	-	+	-
$\sin \theta$								
$\cos \theta$								
$\tan \theta$								
$\csc \theta$								
$\sec \theta$								
$\cot \theta$								

## (a) Draft II

**Aktivitas 2.3a** || Menentukan Nilai Fungsi Trigonometri pada Setiap Kuadran

1. Dengan menggunakan koordinat Cartesius dibawah ini, lakukanlah langkah-langkah berikut.



- Titik  $P(a, b)$  terletak pada kuadran I sehingga:  $\sin \theta = \dots$  ;  
 $\cos \theta = \dots$  ;  $\tan \theta = \dots$  ;  
 $\csc \theta = \dots$  ;  $\sec \theta = \dots$  ; dan  
 $\cot \theta = \dots$  .
- Apabila titik  $P(a, b)$  dicerminkan terhadap sumbu- $y$ , maka hasil pencerminannya yaitu  $P'(\dots, \dots)$  yang terletak pada kuadran II. Sehingga  $\sin \theta = \dots$  ;  
 $\cos \theta = \dots$  ;  $\tan \theta = \dots$  ;  $\csc \theta = \dots$  ;  $\sec \theta = \dots$  ; dan  $\cot \theta = \dots$  .
- Titik  $P'$  dicerminkan terhadap sumbu- $x$  dan menghasilkan titik  $P''(\dots, \dots)$  yang

## (b) Draft III

### Gambar 4.37 Perbaikan pada Aktivitas Menentukan Nilai Trigonometri pada Keempat Kuadran

Perhatikan Gambar 4.37. Pada *draft* II di halaman sebelumnya, aktivitas menentukan nilai fungsi trigonometri pada keempat kuadran menggunakan nilai fungsi trigonometri yang berasal dari tabel pada aktivitas sebelumnya. Menurut guru matematika, cara tersebut belum tentu mampu siswa pahami dengan baik jika besaran sudutnya diganti selain yang ada pada tabel. Maka dari itu, cara

menentukan nilai fungsi trigonometri pada keempat kuadran diganti dengan menggunakan pendekatan geometri, khususnya transformasi.

**Aktivitas 2.3b** Relasi  $\theta$  dengan Sudut-sudut pada Keempat Kuadran untuk Fungsi  $\sin \theta$

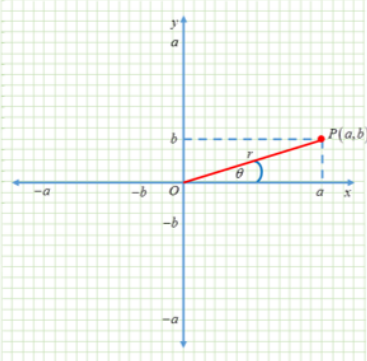
Menggunakan  $\theta = 30^\circ$  dan nilai eksak untuk tiap fungsi trigonometri, maka relasi sudut  $\theta = 30^\circ$  dengan sudut-sudut pada keempat kuadran untuk fungsi  $\sin \theta$  adalah:

- Pada kuadran I
  - a.  $\sin \theta = \sin 30^\circ = \frac{1}{2}$
  - b.  $\sin(90^\circ - \dots) = \sin(90^\circ - 30^\circ)$   
 $= \sin \dots^\circ$   
 $= \frac{\sqrt{3}}{2}$   
 $= \cos \dots^\circ$   
 $= \cos \dots$
- Pada kuadran II
  - a.  $\sin(90^\circ + \dots) = \sin(90^\circ + 30^\circ)$   
 $= \sin \dots^\circ$   
 $= \frac{\sqrt{3}}{2}$   
 $= \cos \dots^\circ$   
 $= \cos \dots$
  - b.  $\sin(180^\circ - \dots) = \sin(180^\circ - 30^\circ)$   
 $= \sin \dots^\circ$   
 $= \frac{1}{2}$   
 $= \sin \dots^\circ$   
 $= \sin \dots$

(a) Draft II

**Aktivitas 2.3a** Menentukan Nilai Fungsi Trigonometri pada Setiap Kuadran

1. Dengan menggunakan koordinat Cartesius dibawah ini, lakukanlah langkah-langkah berikut.



- Titik  $P(a, b)$  terletak pada kuadran I sehingga:  $\sin \theta = \dots$  ;  
 $\cos \theta = \dots$  ;  $\tan \theta = \dots$  ;  
 $\csc \theta = \dots$  ;  $\sec \theta = \dots$  ; dan  
 $\cot \theta = \dots$  .
- Apabila titik  $P(a, b)$  dicerminkan terhadap sumbu-y, maka hasil pencerminannya yaitu  $P'(\dots, \dots)$  yang terletak pada kuadran II. Sehingga  $\sin \theta = \dots$  ;  
 $\cos \theta = \dots$  ;  $\tan \theta = \dots$  ;  $\csc \theta = \dots$  ;  
 $\sec \theta = \dots$  ; dan  $\cot \theta = \dots$  .
- Titik  $P'$  dicerminkan terhadap sumbu-x dan menghasilkan titik  $P''(\dots, \dots)$  yang terletak pada kuadran III. Sehingga  $\sin \theta = \dots$  ;  $\cos \theta = \dots$  ;  $\tan \theta = \dots$  ;  $\csc \theta = \dots$  ;  
 $\sec \theta = \dots$  ; dan  $\cot \theta = \dots$  .

(b) Draft III

### Gambar 4.38 Perbaiki pada Aktivitas Menemukan Rumus Sudut Berelasi

Perhatikan Gambar 4.38. Pada *draft* II di halaman sebelumnya, aktivitas menemukan sudut berelasi menggunakan data hasil dari aktivitas 2.2. Dimana

dengan menggunakan data hasil dari aktivitas 2.2, siswa mengelompokkan sudut rumus berelasi sesuai dengan interval pada tiap kuadran. Menurut guru matematika, cara seperti itu kurang tepat jika digunakan di sekolah tersebut. Karena dengan pendekatan geometri saja teradang siswa masih kesulitan dalam memahaminya. Selain itu dengan pendekatan menggunakan tabel hasil aktivitas 2.2, siswa menjadi sedikit kesulitan dalam membayangkan perubahan fungsi trigonometri pada kuadran setiap kuadran. Sehingga pada aktivitas menemukan rumus sudut berelasi digunakan dengan pendekatan geometri (transformasi).

perubahan Rumus = phythagoras

$r^2 = x^2 + y^2$

① dibagi r

$\frac{x^2}{r^2} + \frac{y^2}{r^2} = \frac{r^2}{r^2}$

(1)  $\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha = 1$

**Identitas kebalikan**

$\csc \theta = \dots$        $\sec \theta = \dots$        $\cot \theta = \dots$

(a.1)

**Identitas Pythagoras**

Persamaan lingkaran pada lingkaran satuan yaitu:  
 $\dots^2 + \dots^2 = 1$ , dengan menggunakan definisi  $\sin \theta$  dan  $\cos \theta$  pada lingkaran satuan

mengakibatkan  $\dots^2 + \dots^2 = 1$       (3)      **Petunjuk**  
 Substitusi dengan  $\sin \theta$  dan  $\cos \theta$

Jika  $\cos \theta \neq 0$ , kamu dapat membagi setiap sisi pada persamaan (3) dengan  $\cos^2 \theta$

$$\frac{\dots}{\cos^2 \theta} + \frac{\dots}{\cos^2 \theta} = \frac{1}{\cos^2 \theta}$$

$$\left(\frac{\dots}{\cos \theta}\right)^2 + \dots = \left(\frac{1}{\cos \theta}\right)^2$$

$\dots + 1 = \dots$       (4)

(a.2)

(a) Draft II

Pada segitiga siku-siku yang terbentuk berlaku theorem Pythagoras :  $\dots^2 + \dots^2 = r^2$ .

Jika  $r=1$ , dengan menggunakan definisi fungsi  $\sin \theta$  dan  $\cos \theta$  pada lingkaran satuan (lihat Aktivitas 2.1) mengakibatkan:

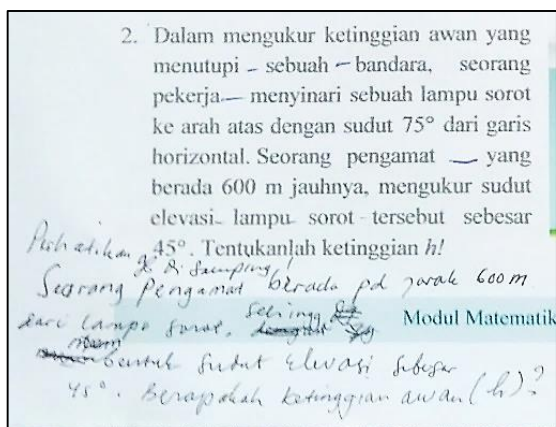
$$\dots^2 + \dots^2 = 1$$

$$\dots^2 + \dots^2 = 1$$
      (3)

(b) Draft III

Gambar 4.39 Perbaikan pada Aktivitas 3.1

Perhatikan Gambar 4.39 di halaman 70. Pada *draft II*, kalimat yang digunakan untuk membimbing siswa menemukan konsep masih kurang spesifik. Data yang disajikan pun masih belum jelas, sehingga perlu adanya perbaikan pada kalimat petunjuk pengerjaan dan penambahan data berupa gambar agar siswa bisa lebih memahami maksud dari aktivitas tersebut.



(a) *Draft II*

Perhatikan gambar disamping! Dalam mengukur ketinggian awan yang menutupi sebuah bandara, seorang pekerja menyinari sebuah lampu sorot ke arah atas dengan sudut  $75^\circ$  dari garis horizontal. Seorang pengamat berada pada jarak 600 m dari lampu sorot. Sehingga terbentuk sudut elevasi sebesar  $45^\circ$ . Berapakah ketinggian awan ( $h$ )!

(b) *Draft III*

#### Gambar 4.40 Perbaikan pada Soal Evaluasi Kegiatan Akhir

Perhatikan Gambar 4.40. Pada *draft II*, susunan kalimat soal terlihat kurang baik, tidak ada kalimat perintah untuk memperhatikan gambar dan juga padanan kalimatnya bisa membuat siswa sedikit bingung. Maka dari itu, pada soal tersebut ditambahkan kalimat perintah dan diperbaiki susunan katanya.

**Kegiatan Pembelajaran 2**  
**Fungsi Trigonometri pada Lingkaran Satuan**

$$\sin \theta = \frac{y}{1} = y$$

$$\cos \theta = \frac{x}{1} = x$$

$$\tan \theta = \frac{y}{x}$$

$$\csc \theta = \frac{1}{y}$$

$$\sec \theta = \frac{1}{x}$$

$$\cot \theta = \frac{x}{y}$$

*1 = r = radius*

(a) *Draft II*

**1. Fungsi Trigonometri pada Sembarang Sudut**

$$\sin \theta = \frac{y}{r}$$

$$\cos \theta = \frac{x}{r}$$

$$\tan \theta = \frac{y}{x}$$

$$\csc \theta = \frac{r}{y}$$

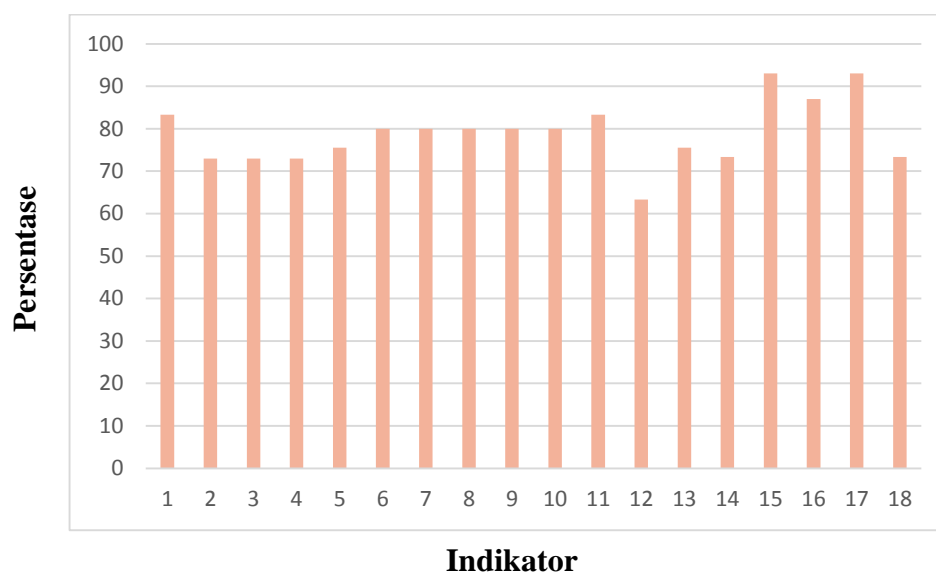
$$\sec \theta = \frac{r}{x}$$

$$\cot \theta = \frac{x}{y}$$
(b) *Draft III***Gambar 4.41 Perbaikan pada Rangkuman**

Perhatikan gambar 4.41. Pada *draft II*, rangkuman dari fungsi trigonometri pada lingkaran satuan dengan  $r = 1$  yang ditujukan untuk fungsi trigonometri sembarang sudut. Menurut guru, akan lebih baik jika menggunakan rumus umum dalam mendefinisikan fungsi trigonometri.

Setelah *draft II* dievaluasi dan diberi masukan serta saran oleh guru matematika, kemudian guru matematika mengisi angket untuk memberikan penilaian terhadap modul tersebut. Angket tersebut berisi butir-butir pernyataan yang terkait dengan indikator penilaian modul. Berikut hasil evaluasi oleh guru matematika.





**Gambar 4.42 Diagram Batang Hasil Evaluasi Guru**

**Tabel 4.3 Keterangan Diagram Batang Hasil Evaluasi Guru**

Indikator	Keterangan	Persentase Indikator (%)	Rata-rata Persentase (%)
1	Kesesuaian materi dengan kurikulum	83,333	78,95
2	Kesesuaian dengan tahap berpikir	73	
3	Penyajian materi	73	
4	Prasyarat	73	
5	Aktivitas siswa	75,556	
6	Uji Pemahaman	80	
7	Rangkuman	80	
8	Evaluasi	80	
9	Umpan balik	80	
10	Kunci jawaban	80	
11	Perbandingan trigonometri	83,333	
12	Lingkaran satuan dan perbandingan trigonometri pada sudut sembarang	63,333	
13	Identitas-identitas trigonometri	75,556	
14	Penerapan langkah-langkah penemuan terbimbing	73,333	
15	Keterbacaan huruf	93	
16	Tata letak isi	87	
17	Kejelasan cetakan	93	
18	Penerapan modul dalam proses pembelajaran	73,333	

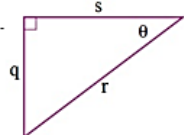
Data pada tabel 4.3 di halaman 73 yang diperoleh dari hasil evaluasi guru dapat dideskripsikan sebagai berikut. Indikator lingkaran satuan dan perbandingan trigonometri pada sudut sembarang memperoleh skor paling rendah yaitu 63,333 % atau berdasarkan interpretasi kriteria penilaian skor, presentase tersebut menunjukkan kriteria baik. Indikator kesesuaian tahap berpikir, penyajian materi, dan materi prasyarat memperoleh skor yang sama yaitu 73% atau berdasarkan interpretasi kriteria penilaian skor, presentase tersebut menunjukkan kriteria baik. Selanjutnya penerapan langkah-langkah penemuan terbimbing dan penerapan modul dalam proses pembelajaran memperoleh skor yang sama yaitu 73,333 %, atau berdasarkan interpretasi kriteria penilaian skor, presentase tersebut menunjukkan kriteria baik. Berikutnya indikator aktivitas siswa dan identitas-identitas trigonometri memperoleh skor yang sama, yaitu sebesar 75, 556 %, atau berdasarkan interpretasi kriteria penilaian skor, presentase tersebut menunjukkan kriteria baik. Indikator uji pemahaman, rangkuman, evaluasi, umpan balik, dan kunci jawaban memiliki skor yang seragam, sebesar 80 %, atau berdasarkan interpretasi kriteria penilaian skor, presentase tersebut menunjukkan kriteria sangat baik. Sedangkan untuk indikator-indikator lainnya memiliki skor lebih besar dari 80,00 %, atau berdasarkan interpretasi kriteria penilaian skor, presentase tersebut menunjukkan kriteria sangat baik.

## **5. Model *Draft IV***

Setelah draft II modul selesai dievaluasi oleh guru matematika, kemudian didapatkan draft III modul yang merupakan hasil revisi draft II. Tahap selanjutnya

adalah uji coba kelayakan modul kepada siswa. Uji coba kelayakan modul kepada siswa bagian pertama merupakan uji coba kelompok kecil yang melibatkan 15 orang siswa kelas XI dengan kemampuan heterogen. Kelompok kecil siswa ini diberikan penjelasan singkat mengenai modul, kemudian mereka diminta untuk mengerjakan aktivitas yang terdapat pada modul dan mengisi lembar angket, memberi komentar terkait modul yang mereka kerjakan.

Berdasarkan uji coba kelompok kecil, diperoleh saran untuk melakukan perbaikan atau revisi. Perbaikan-perbaikan tersebut antara lain perbaikan pada aktivitas siswa, petunjuk untuk memudahkan pengerjaan soal, tata letak simbol matematika, dan penambahan informasi atau *game* yang terkait dengan pembelajaran agar siswa tidak jenuh. Berikut ini adalah penjelasan proses perbaikan atau revisi yang dilakukan terhadap *draft* III modul berdasarkan saran dan kritik yang didapatkan pada uji coba kelompok kecil.

2. 

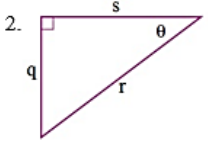
Alternatif penyelesaian:

sisi depan = .... ; sisi samping = .... ;

sisi miring atau *hypotenuse* = ....

$\sin \theta = \frac{\dots}{\dots}$	$\cos \theta = \frac{\dots}{\dots}$	$\tan \theta = \frac{\dots}{\dots}$
$= \frac{\dots}{\dots}$	$= \frac{\dots}{\dots}$	$= \frac{\dots}{\dots}$
$\csc \theta = \frac{\dots}{\dots}$	$\sec \theta = \frac{\dots}{\dots}$	$\cot \theta = \frac{\dots}{\dots}$
$= \frac{\dots}{\dots}$	$= \frac{\dots}{\dots}$	$= \frac{\dots}{\dots}$

(a) *Draft* III

2.  Alternatif penyelesaian:

sisi depan = .... ; sisi samping = .... ;  
sisi miring atau *hypotenuse* = ....

$\sin \theta = \frac{\dots}{\dots}$        $\cos \theta = \frac{\dots}{\dots}$        $\tan \theta = \frac{\dots}{\dots}$   
=  $\frac{\dots}{\dots}$       =  $\frac{\dots}{\dots}$       =  $\frac{\dots}{\dots}$

$\csc \theta = \frac{\dots}{\dots}$        $\sec \theta = \frac{\dots}{\dots}$        $\cot \theta = \frac{\dots}{\dots}$   
=  $\frac{\dots}{\dots}$       =  $\frac{\dots}{\dots}$       =  $\frac{\dots}{\dots}$

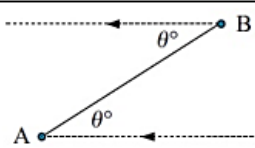
(b) *Draft IV***Gambar 4.43 Perbaikan pada Uji Pemahaman 1.2**

Perhatikan Gambar 4.43. Pada *draft III* di halaman 75, letak fungsi trigonometri pada baris pertama dan kedua tidak ada jarak. Menurut siswa hal ini terkesan tidak nyaman

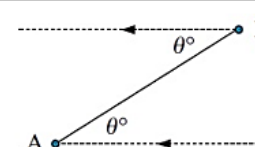
untuk dilihat. Sehingga diberikan jarak antar baris agar terlihat lebih baik.

Perhatikan gambar disamping! Apa yang dapat kamu simpulkan dari gambar tersebut? Tuliskan alasanmu!

.....  
.....


(a) *Draft III*

Perhatikan gambar disamping! A mengamati B yang berada diatas, sedangkan B mengamati A yang berada dibawah. Hal ini mengakibatkan besarnya sudut elevasi dan depresi yang terbentuk dari keduanya adalah.... Mengapa demikian? Tuliskan alasanmu!


(b) *Draft IV***Gambar 4.44 Perbaikan pada Aktivitas 1.4b**

Perhatikan pada Gambar 4.44. Pada *draft III*, kalimat petunjuk pengerjaan soal aktifitas masih belum spesifik dan dianggap membingungkan siswa. Maka dari itu diperbaiki dengan diberi tambahan kalimat penjelas untuk memudahkan siswa memahami maksud soal tersebut.

Jika  $r = 1$ , maka dapat dinyatakan bahwa  $\sin \theta$  berkorespondensi dengan .... dan  $\cos \theta$  berkorespondensi dengan .....

(a) *Draft III*

Jika  $r = 1$ , maka dapat dinyatakan bahwa  $\sin \theta = \dots$  dan  $\cos \theta = \dots$ . Sehingga titik  $P(x, y)$  dapat juga ditulis  $P(\dots, \dots)$ .

(b) *Draft IV*

**Gambar 4.45 Perbaikan pada Aktivitas 2.1**

Perhatikan Gambar 4.45. Pada *draft III*, kalimat tersebut membuat siswa bingung, khususnya kata “berkorespondensi” yang salah satu artinya “sama dengan”. Maka dari itu kalimat “ $\sin \theta$  berkorespondensi dengan ....” diganti menjadi “ $\sin \theta = \dots$ ”, begitu juga untuk fungsi  $\cos \theta$ .

Misal, buktikan bahwa  $\cot x + 1 = \csc x(\cos x + \sin x)$ !

**Langkah 1** :  $\csc x(\cos x + \sin x)$

Disebut apa langkah 1 tersebut? Menurutmu mengapa menggunakan *RHS*?

.....  
 .....  
 .....

**Langkah 2** :  $\csc x(\cos x + \sin x) = \frac{1}{\sin x}(\cos x + \sin x)$   
 $= \frac{\cos x}{\sin x} + \frac{\sin x}{\sin x}$   
 $= \cot x + 1 \rightarrow LHS$

Disebut apa langkah 2 tersebut? Mengapa demikian?

(a) *Draft III*

Misal, buktikan bahwa  $\cot x + 1 = \csc x(\cos x + \sin x)$ !

**Langkah 1** : [a]  $\cot x + 1 = \csc x(\cos x + \sin x)$  atau [b]  $\csc x(\cos x + \sin x) = \cot x + 1$

$\csc x(\cos x + \sin x)$

Disebut apa langkah 1 tersebut? Menurutmu mengapa menggunakan [a] menggunakan *RHS* dan [b] menggunakan *LHS*?

**Langkah 2** : Menggunakan [a]


$$\begin{aligned} \csc x(\cos x + \sin x) &= \frac{1}{\sin x}(\cos x + \sin x) && \text{Gunakan identitas (1)} \\ &= \frac{\cos x}{\sin x} + \frac{\sin x}{\sin x} \\ &= \cot x + 1 && \text{Gunakan identitas (2)} \end{aligned}$$

$\Rightarrow$  *LHS*

(b) *Draft IV*

### Gambar 4.46 Perbaikan pada Aktivitas 3.2

Perhatikan Gambar 4.46. Pada *draft III* di halaman 77, petunjuk untuk menyelesaikan aktivitas 3.2 dianggap kurang bagi siswa. Sehingga siswa bingung untuk memahami maksud dari aktivitas tersebut. Maka dari itu diberikan petunjuk-petunjuk tambahan agar siswa bisa menemukan konsep dari aktivitas tersebut.

 **Tahukah kamu...**

Mengapa besar sudut untuk satu putaran =  $360^\circ$ ? Hal ini berdasarkan pengamatan ahli astronomi pada zaman dahulu dimana waktu tempuh yang dibutuhkan oleh bintang untuk berotasi kembali pada posisi semula di langit sekitar 360 hari. Satu hari berotasi sama dengan satu derajat.

(a) *Draft IV*

**Intermeso**

Carilah 15 kata yang berhubungan dengan materi yang telah kalian pelajari pada tabel dibawah ini!

A	C	K	O	O	R	D	I	N	A	T	M	H	Q	F	J	D	A	N	S
N	O	R	W	H	E	K	P	A	V	A	O	Y	W	R	O	E	P	I	U
G	R	I	H	I	P	P	A	R	C	H	U	S	E	L	R	R	I	E	D
K	P	M	E	T	H	Y	P	O	T	E	N	U	S	E	V	A	N	T	U
D	S	U	D	U	T	E	L	E	V	A	S	I	T	T	Y	J	A	Z	T
T	D	N	Y	G	O	L	Q	J	O	R	K	R	A	D	I	A	N	O	D
A	F	X	C	A	R	T	E	S	I	U	S	I	S	O	S	T	D	S	E
N	O	I	O	R	I	O	A	G	A	L	I	M	Y	I	H	I	Y	C	P
G	S	G	S	I	O	K	K	P	Y	T	H	A	G	O	R	A	S	H	R
E	E	Q	I	J	A	U	L	B	E	Y	A	T	I	K	A	L	H	E	E
N	C	P	N	V	E	A	N	A	C	O	M	K	M	U	I	E	K	M	S
S	A	L	U	S	B	D	H	N	I	L	A	I	E	K	S	A	K	E	I
I	N	Z	S	A	K	R	A	G	X	A	R	S	R	M	I	R	O	R	C
A	D	N	T	P	I	A	G	I	Z	N	U	H	S	I	N	U	S	S	A
R	F	K	A	T	C	N	T	E	M	G	N	I	I	R	G	T	E	K	V

Tuliskan kata-kata yang telah berhasil kamu temukan!

.....

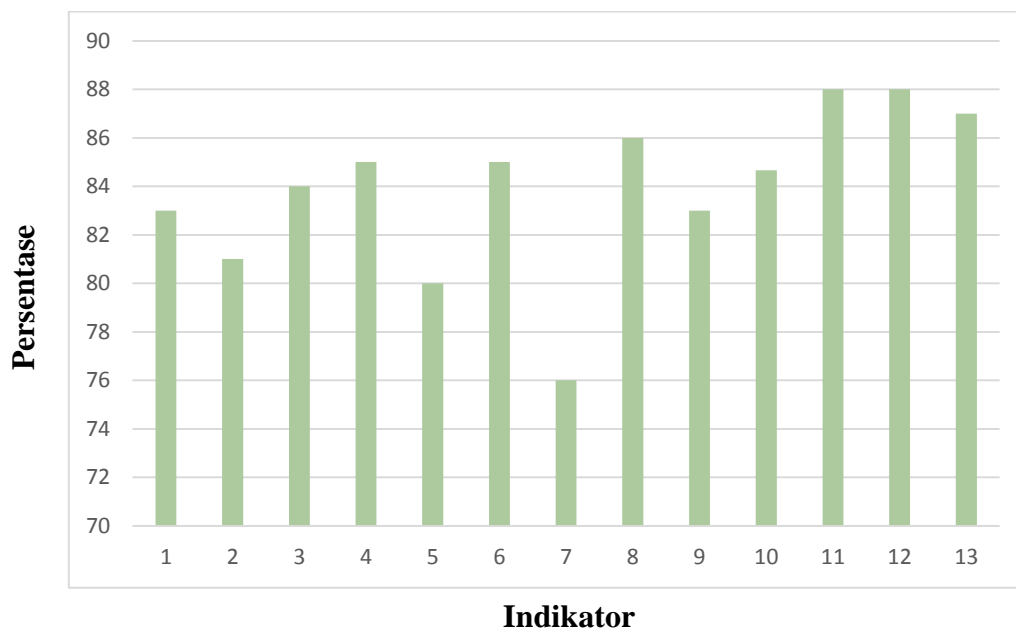
.....

.....

(b) *Draft IV***Gambar 4.47 Penambahan Materi Selingan**

Perhatikan Gambar 4.47. Pada *draft* sebelumnya (*draft I*, *draft II*, dan *draft III*) tidak terdapat materi selingan. Saat uji coba kelompok kecil, ada siswa yang memberikan saran untuk menambahkan materi selingan atau *game* pada modul ini agar siswa tidak jenuh. Maka dari itu, ditambahkan enam materi selingan “Tahukan Kamu” yang berisikan fakta sejarah terkait trigonometri. Selain itu ada satu buah *game* mencari kata-kata yang terkait dengan trigonometri pada bagian “Intermeso”.

Setelah siswa mengeksplorasi modul, siswa diminta untuk memberi penilaian pada lembar angket. Siswa juga diminta untuk menuliskan komentar dan saran terkait isi dan tampilan modul secara keseluruhan. Hasil penilaian siswa terhadap modul dihasilkan modul *draft IV* yang merupakan perbaikan atau revisi dari modul *draft III*. Berikut deskripsi hasil angket uji coba kelompok kecil yang ditampilkan dalam bentuk diagram batang di halaman 80.



**Gambar 4.48 Diagram Batang Hasil Uji Coba Kelompok Kecil**

**Tabel 4.4 Keterangan Diagram Batang Hasil Uji Coba Kelompok Kecil**

Indikator	Keterangan	Persentase Indikator (%)	Rata-rata Persentase (%)
1	Kemenarikan isi	83	83,897
2	Kejelasan petunjuk modul	81	
3	Rasa ingin tahu	84	
4	Motivasi	85	
5	Kemudahan modul	80	
6	Prasyarat	85	
7	Aktivitas siswa	76	
8	Uji Pemahaman	86	
9	Rangkuman	83	
10	Evaluasi	84,667	
11	Ilustrasi	88	
12	Keterbacaan huruf	88	
13	Kejelasan cetakan	87	

Data hasil dari uji coba kelompok kecil dapat dideskripsikan sebagai berikut. Indikator aktivitas siswa memperoleh persentase skor penilaian paling rendah yaitu 76 %, atau berdasarkan interpretasi kriteria penilaian skor, persentase tersebut menunjukkan kriteria baik. Sedangkan untuk indikator-indikator lainnya diperoleh



persentase skor lebih besar dari 80,01 %, atau berdasarkan interpretasi kriteria penilaian skor, presentase tersebut menunjukkan kriteria sangat baik. Secara keseluruhan, persentase skor rata-rata indicator adalah sebesar 83,897 %. Sehingga dapat dikatakan bahwa modul matematika berdasarkan uji coba kelompok kecil memperoleh kategori sangat baik.

## **6. Model Final**

Setelah modul *draft* III diperbaiki atau direvisi, tahap selanjutnya yaitu uji coba kelompok besar. Pada tahap ini ada 27 orang siswa kelas XI yang menjadi responden untuk menguji modul *draft* IV. Siswa diberikan deskripsi singkat terkait isi modul, lalu setiap siswa diminta untuk mempelajari modul, mengerjakan aktivitas-aktivitas, dan soal uji pemahaman. Selanjutnya siswa diminta untuk mengisi lembar angket untuk memberikan penilaian, komentar, dan saran terkait isi modul. Lembar angket tersebut berisi pernyataan-pernyataan terkait modul yang meliputi, isi modul secara umum (materi, aktivitas, dan soal) dan tampilan modul.

Berdasarkan uji coba kelompok besar, diperoleh saran untuk melakukan perbaikan atau revisi. Perbaikan-perbaikan tersebut antara lain perbaikan pada gambar diagram Cartesius, penambahan petunjuk pengerjaan aktivitas, dan penulisan lembar aktivitas. Berikut penjelasan dari perbaikan-perbaikan modul *draft* IV.

2. Berdasarkan tabel diatas, maka:

$\text{Sinus } \theta = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi miring}}$ $= \dots$	$\text{Cosecan } \theta = \frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi depan}}$ $= \dots$	<b>Catatan</b> sisi miring disebut juga <i>hypotenuse</i>
$\text{Cosinus } \theta = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi miring}}$ $= \dots$	$\text{Secan } \theta = \frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi samping}}$ $= \dots$	
$\text{Tangen } \theta = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}}$ $= \dots$	$\text{Cotangen } \theta = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi depan}}$ $= \dots$	

(a) Draft IV

2. Berdasarkan tabel diatas, maka:

$\text{Sinus } \theta = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi miring}}$ $= \dots$	$\text{Cosecan } \theta = \frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi depan}}$ $= \dots$	<b>Catatan</b> sisi miring disebut juga <i>hypotenuse</i>	
$\text{Cosinus } \theta = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi miring}}$ $= \dots$	$\text{Secan } \theta = \frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi samping}}$ $= \dots$		<b>Petunjuk</b> Perbandingan yang sesuai dengan data pada tabel tersebut
$\text{Tangen } \theta = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}}$ $= \dots$	$\text{Cotangen } \theta = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi depan}}$ $= \dots$		

(b) Model Final

### Gambar 4.49 Penambahan Petunjuk pada Aktivitas 1.2

Perhatikan Gambar 4.49. Pada *draft IV*, petunjuk untuk mengerjakan aktivitas 1.2 dianggap kurang bagi siswa. Sehingga diberikan petunjuk tambahan untuk mempermudah siswa dalam melakukan aktivitas tersebut.

Perbandingan trigonometri untuk sudut  $0^\circ$ :

$\sin 0^\circ = \dots$	$\cos 0^\circ = \dots$	$\tan 0^\circ = \dots$	<b>Petunjuk</b> Gunakan titik <i>A</i>
$= \dots$	$= \dots$	$= \dots$	
$\csc 0^\circ = \dots$	$\sec 0^\circ = \dots$	$\cot 0^\circ = \dots$	

Perbandingan trigonometri untuk sudut  $90^\circ$ :

$\sin 90^\circ = \dots$	$\cos 90^\circ = \dots$	$\tan 90^\circ = \dots$	<b>Petunjuk</b> Gunakan titik <i>B</i>
$= \dots$	$= \dots$	$= \dots$	
$\csc 90^\circ = \dots$	$\sec 90^\circ = \dots$	$\cot 90^\circ = \dots$	

**Catatan**  
 $\frac{0}{1} = 0$  dan  $\frac{1}{0} =$  tak terdefinisi

(a) Draft IV

b. Nilai fungsi trigonometri untuk sudut  $0^\circ$  :

$\sin 0^\circ = \frac{\dots}{\dots}$	$\cos 0^\circ = \frac{\dots}{\dots}$	$\tan 0^\circ = \frac{\dots}{\dots}$
= ...	= ...	= ...

**Petunjuk**

Gunakan koordinat titik  $A$  untuk menentukan fungsi trigonometri

$\csc 0^\circ = \frac{\dots}{\dots}$	$\sec 0^\circ = \frac{\dots}{\dots}$	$\cot 0^\circ = \frac{\dots}{\dots}$
= ...	= ...	= ...

**Catatan**

$\frac{0}{1} = 0$  dan  $\frac{1}{0}$  = tak terdefinisi

Nilai fungsi trigonometri untuk sudut  $90^\circ$  :

$\sin 90^\circ = \frac{\dots}{\dots}$	$\cos 90^\circ = \frac{\dots}{\dots}$	$\tan 90^\circ = \frac{\dots}{\dots}$
= ...	= ...	= ...

**Petunjuk**


Gunakan koordinat titik  $B$  untuk menentukan fungsi trigonometri

$\csc 90^\circ = \frac{\dots}{\dots}$	$\sec 90^\circ = \frac{\dots}{\dots}$	$\cot 90^\circ = \frac{\dots}{\dots}$
= ...	= ...	= ...

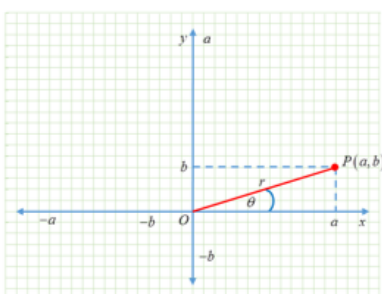
### (b) Model Final

#### Gambar 4.50 Penambahan Petunjuk pada Uji Pemahaman 2.1

Perhatikan Gambar 4.50. Pada *draft* IV di halaman 82, petunjuk pengerjaan soal uji pemahaman dianggap kurang bagi siswa. Sehingga perlu diberikan petunjuk tambahan agar siswa mampu mengerjakan soal uji pemahaman tersebut dengan baik.

 **Aktivitas 2.3e** | Relasi sudut  $\theta$  dengan sudut  $(180^\circ + \theta)$

1. Dengan menggunakan koordinat Cartesius di bawah ini:



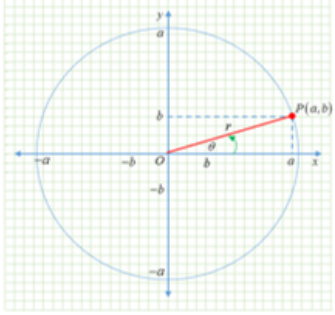
- Titik  $P(a,b)$  terletak pada kuadran I dicerminkan terhadap titik  $O(0,0)$ , gambarkan proses pencerminan tersebut sehingga diperoleh bayangan dari titik  $P$  yaitu titik  $P'(\dots, \dots)$  yang berada pada kuadran III.
- Garis  $OP$  dan sumbu-x positif membentuk sudut  $\theta$ , maka garis  $OP'$  dengan sumbu-x positif membentuk sudut .....

2. Sesuai dengan definisi trigonometri dapat diperoleh:

- $\sin \theta = \frac{\dots}{\dots}$ ;  $\cos \theta = \frac{\dots}{\dots}$ ;  $\tan \theta = \frac{\dots}{\dots}$ ;  $\cot \theta = \frac{\dots}{\dots}$
- $\sin(180^\circ + \theta) = \frac{\dots}{\dots}$ ;  $\cos(180^\circ + \theta) = \frac{\dots}{\dots}$   
= ... ; = ...

### (a) Draft IV

**Aktivitas 2.3e** | Relasi sudut  $\theta$  dengan sudut  $(180^\circ + \theta)$



1. Perhatikan diagram Cartesius di samping! Pada lingkaran yang berjari-jari  $r$  terdapat titik  $P(a,b)$  yang terletak di kuadran I. Garis  $OP$  dan sumbu- $x$  positif membentuk sudut  $\theta$ , maka fungsi trigonometri dapat didefinisikan:

$\sin \theta = \frac{b}{r}$        $\cos \theta = \frac{a}{r}$   
 $\tan \theta = \frac{b}{a}$        $\cot \theta = \frac{a}{b}$

Gambar 2.8

2. Jika titik  $P(a,b)$  dicerminkan terhadap titik  $O(0,0)$ , sehingga diperoleh bayangan dari titik  $P$  yaitu titik  $P'(-a,-b)$  yang berada pada kuadran III. Dimana garis  $OP'$  dengan sumbu- $x$  positif membentuk sudut  $(180^\circ + \theta)$ , maka sesuai dengan definisi fungsi trigonometri dapat diperoleh :

$\sin(180^\circ + \theta) = \frac{-b}{r}$      $\cos(180^\circ + \theta) = \frac{-a}{r}$      $\tan(180^\circ + \theta) = \frac{-b}{-a}$      $\cot(180^\circ + \theta) = \frac{-a}{-b}$   
 $= -\frac{b}{r}$                        $= -\frac{a}{r}$                        $= \frac{b}{a}$                        $= \frac{a}{b}$

**Petunjuk**  
kembali menjadi fungsi trigonometri pada sudut  $\theta$

Apa yang dapat kamu simpulkan dari aktivitas tersebut?

**(b) Model Final**

**Gambar 4.51 Perbaikan pada Aktivitas Sudut Berelasi**

Perhatikan Gambar 4.51. Pada *draft* IV di halaman 84, diagram Cartesius yang digunakan tidak menunjukkan gambar lingkaran meski menggunakan jari-jari lingkaran untuk mendefinisikan fungsi trigonometri. Sehingga ditambahkan gambar lingkaran pada diagram tersebut. Selain itu, Penulisan definisi fungsi trigonometri pada sudut  $\theta$  dan sudut  $\sin(180^\circ + \theta)$  berdampingan dan dianggap membingungkan bagi siswa, sehingga penulisan definisi fungsi trigonometri untuk sudut-sudut tersebut dipisah. Pada bagian akhir pun diberikan petunjuk tambahan untuk memudahkan siswa menemukan konsep yang sesuai.

Apabila  $\cos \theta \neq 0$ , maka kamu dapat membagi setiap sisi pada persamaan (3) dengan  $\cos^2 \theta$ , sehingga:

$$\frac{\sin^2 \theta}{\cos^2 \theta} + \frac{\cos^2 \theta}{\cos^2 \theta} = \frac{1}{\cos^2 \theta}$$

$$1 + \left(\frac{\sin \theta}{\cos \theta}\right)^2 = \left(\frac{1}{\cos \theta}\right)^2 \quad \rightarrow \quad 1 + \dots = \dots \quad (4)$$

**(a) Draft IV**



**Identitas ganjil-genap**  
Perhatikan gambar disamping!

Pada lingkaran yang berjari-jari  $r=1$ , terdapat titik  $P(x, y)$ , dimana  $OP$  dengan sumbu- $x$  membentuk sudut  $\theta$ . Jika sumbu- $x$  menjadi sumbu simetri, akibatnya ada titik  $Q(x, -y)$ , dimana  $OQ$  dengan sumbu- $x$  membentuk sudut  $-\theta$ . Sehingga fungsi trigonometrinya adalah:

$\sin \theta = \dots$        $\sin(-\theta) = \dots$

$\cos \theta = \dots$        $\cos(-\theta) = \dots$

$\tan \theta = \frac{\dots}{\dots}$        $\tan(-\theta) = \frac{\dots}{\dots}$        $\csc \theta = \frac{\dots}{\dots}$        $\csc(-\theta) = \frac{\dots}{\dots}$

$= \frac{\dots}{\dots}$        $= \frac{\dots}{\dots}$        $= \frac{\dots}{\dots}$        $= \frac{\dots}{\dots}$

$= \dots$        $= -\dots$        $= \dots$        $= -\dots$

$\sec \theta = \frac{\dots}{\dots}$        $\sec(-\theta) = \frac{\dots}{\dots}$        $\cot \theta = \frac{\dots}{\dots}$        $\cot(-\theta) = \frac{\dots}{\dots}$

$= \frac{\dots}{\dots}$        $= \frac{\dots}{\dots}$        $= \frac{\dots}{\dots}$        $= \frac{\dots}{\dots}$

$= \dots$        $= \dots$        $= \dots$        $= -\dots$

**Petunjuk**  
Gunakan koordinat titik  $P$  dan  $Q$  dalam menentukan fungsi trigonometrinya

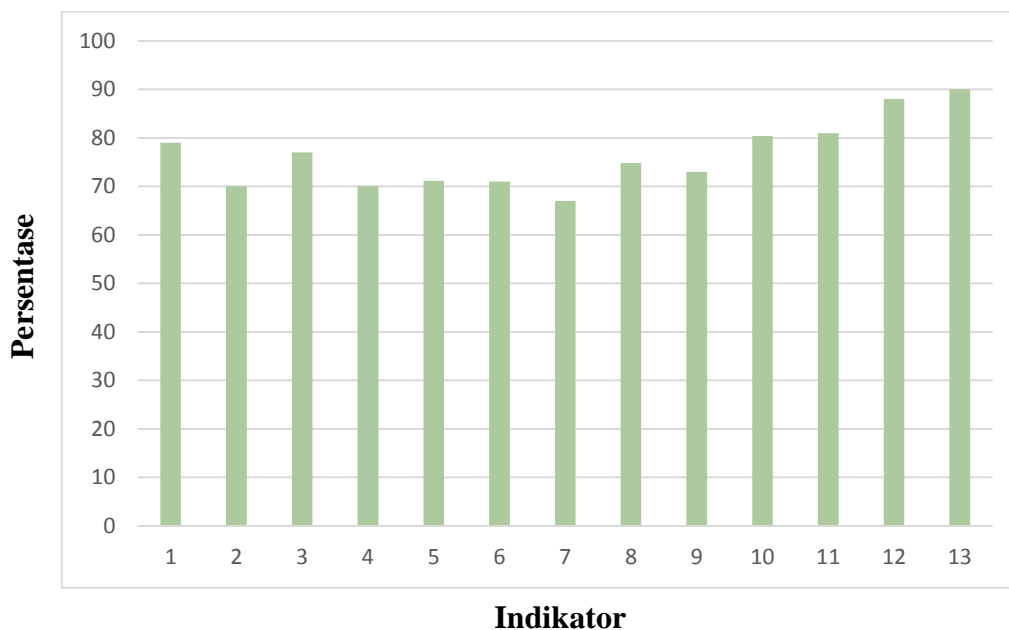
fungsi trigonometri semula

## (b) Model Final

**Gambar 4.53 Penambahan Petunjuk pada Aktivitas 3.1**

Perhatikan Gambar 4.53. Pada *draft* IV di halaman sebelumnya, tidak ada petunjuk tambahan yang diberikan. Sehingga siswa sedikit bingung dalam mengerjakan aktivitas tersebut. Maka dari itu, diberikan dua petunjuk tambahan untuk memudahkan siswa dalam menemukan konsep trigonometri yang sesuai.

Setelah siswa mengeksplorasi modul, siswa diminta untuk mengisi lembar angket uji kelayakan modul kepada siswa. Selain itu, siswa juga diminta untuk menuliskan komentar dan saran terkait modul tersebut. Berdasarkan uji coba kelompok besar, dihasilkan modul final yang merupakan perbaikan atau revisi dari modul *draft* IV. Pada halaman selanjutnya dipaparkan hasil angket uji coba kelompok besar.



**Gambar 4.54 Diagram Batang Hasil Uji Coba Kelompok Besar**

**Tabel 4.5 Keterangan Diagram Batang Hasil Uji Coba Kelompok Besar**

Indikator	Keterangan	Persentase Indikator (%)	Rata-rata Persentase (%)
1	Kemenarikan isi	79	76,267
2	Kejelasan petunjuk modul	70	
3	Rasa ingin tahu	77	
4	Motivasi	70	
5	Kemudahan modul	71,111	
6	Prasyarat	71	
7	Aktivitas siswa	67	
8	Uji Pemahaman	75,814	
9	Rangkuman	73	
10	Evaluasi	80,37	
11	Ilustrasi	81	
12	Keterbacaan huruf	88	
13	Kejelasan cetakan	90	

Data yang diperoleh dari uji coba kelompok besar dapat dideskripsikan sebagai berikut. Terdapat beberapa indikator yang mendapat persentase skor diantara 60,00 % hingga 79,99 %. Berdasarkan kriteria interpretasi skor, persentase pada indikator-indikator tersebut menunjukkan kriteria baik. Selain itu indikator-

indikator lainnya mendapat persentase skor lebih besar dari 80,00 %. Berdasarkan kriteria interpretasi skor, persentase pada indicator-indikator tersebut menunjukkan kriteria sangat baik. Secara keseluruhan, diperoleh persentase rata-rata indicator sebesar 76, 267 %. Sehingga secara keseluruhan berdasarkan hasil uji coba kelompok besar modul yang dihasilkan menunjukkan kriteria baik.

## **B. Pembahasan**

Pokok bahasan trigonometri pada modul terdiri dari tiga sub bahasan, yaitu: satuan pengukuran sudut dan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku, fungsi trigonometri pada sembarang sudut, dan identitas-identitas trigonometri. Ketiga sub bahasan tersebut disajikan dengan metode penemuan terbimbing. Tahapan penemuan terbimbing terdapat pada setiap aktivitas, yaitu: (1) diberikan sejumlah data yang akan dianalisis oleh siswa, (2) terdapat serangkaian pertanyaan yang akan membimbing siswa dalam menemukan suatu konsep pembelajaran, (3) siswa diminta untuk memberikan kesimpulan (konjektur) pada setiap akhir aktivitas, (4) siswa mempelajari contoh penyelesaian masalah terkait konsep yang sedang dipelajari (konfirmasi konjektur yang telah dibuat), dan (5) siswa diminta untuk mengerjakan soal uji pemahaman (memperkuat konfirmasi konjektur yang telah dibuat).

Tampilan modul ini dibuat dengan penuh warna dan menyertakan berbagai ikon terlihat lebih menarik dan tidak membuat siswa jenuh. Selain itu, ditambahkan beberapa materi atau informasi tambahan terkait trigonometri, diharapkan mampu meningkatkan minat siswa untuk mempelajari trigonometri lebih baik lagi. Bukan



hanya sekedar mampu menyelesaikan soal melainkan juga memahami latar belakang dibalik konsep yang sedang dipelajari.

### **1. Kelebihan**

Modul matematika pada materi trigonometri ini memiliki beberapa kelebihan, antara lain:

- a. Materi pada modul sesuai dengan kompetensi inti, kompetensi dasar, indicator, serta tujuan pembelajaran yang dicapai.
- b. Modul matematika dengan metode penemuan terbimbing membuat siswa lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran. Selain itu, dengan menemukan konsep pembelajaran secara mandiri, diharapkan proses pembelajaran tersebut menjadi lebih bermakna.
- c. Terdapat materi-materi tambahan yang akan menambah wawasan siswa terkait trigonometri.
- d. Tampilan modul penuh warna sehingga lebih menarik.

### **2. Kekurangan**

Modul matematika pada materi trigonometri ini memiliki beberapa kekurangan, antara lain:

- a. Diperlukan waktu lebih lama untuk mempelajari satu kegiatan pembelajaran.
- b. Belum ada penskoran untuk soal evaluasi kegiatan.
- c. Materi yang disajikan tidak mencakup seluruh materi trigonometri untuk kelas X SMA.

- d. Tampilan modul yang penuh warna dikuatirkan dapat membuat harga modul tidak terjangkau bagi seluruh siswa.

### **3. Faktor Pendukung dan Faktor Penghambat**

Terdapat beberapa factor pendukung yang didapatkan selama mengembangkan modul matematika ini, antara lain:

- a. Mendapatkan banyak referensi materi trigonometri dari buku maupun internet dengan berbagai macam kurikulum.
- b. Mendapat modul acuan untuk mengembangkan modul matematika ini.
- c. Aplikasi yang terdapat pada *Microsoft office word* 2013 memberikan kemudahan dalam penyusunan modul.

Selain itu terdapat beberapa factor penghambat yang didapatkan selama mengembangkan modul matematika ini, antara lain:

- a. Mencari referensi tentang sudut berelasi berdasarkan kurikulum negara lain.
- b. Mengadaptasi konsep trigonometri dari kurikulum lain ke dalam kurikulum 2013.
- c. Menyusun kalimat pada setiap aktivitas agar bisa dipahami oleh siswa.
- d. Waktu penyusunan yang terbatas sehingga tidak semua materi trigonometri untuk kelas X SMA mampu disajikan pada modul.