

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Penyajian Hasil Penelitian dan Pengembangan**

##### **1. Tahap pendefinisian**

Tahap pendefinisian ini bertujuan untuk mendefinisikan dan menguraikan kebutuhan-kebutuhan dalam proses pembelajaran dengan cara menganalisis tujuan yang ingin dicapai dan memperhatikan batasan materi yang ada. Langkah awal proses pembuatan modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* adalah melakukan observasi dan wawancara dengan salah satu guru mata pelajaran matematika wajib kelas X MAN 2 Blitar. Dari hasil observasi diketahui bahwa bahan ajar yang digunakan siswa kelas X pada mata pelajaran matematika wajib adalah buku PR. Dengan menggunakan buku PR ini dapat diketahui hasil belajar siswa kelas X khususnya siswa kelas X MIA. Dari hasil belajar ini juga dapat diketahui tingkat keaktifan siswa dalam proses pembelajaran, mulai dari kelas X MIA 1, 2, 3, dan 4. Selain bahan ajar, guru juga menerapkan model pembelajaran dalam menyampaikan materi kepada siswa. Model yang digunakan adalah berpusat pada guru dengan metode ceramah. Hal ini dikarenakan siswa belum mampu bila diterapkan model pembelajaran yang berpusat pada siswa.

Sedangkan hasil dari wawancara bapak Rochim guru mata pelajaran matematika wajib kelas X diketahui banyak kendala yang dihadapi pada saat proses pembelajaran pada kurikulum 2013, salah satunya siswa kesulitan dalam memahami materi pada saat pembelajaran menggunakan PPT. Untuk mengatasi kendala tersebut bapak Rochim membentuk siswa dalam beberapa kelompok. Dari hasil observasi dan wawancara guru mata pelajaran matematika wajib ini, maka dibuatlah produk modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* untuk kelas X SMA/MA. Selain untuk meningkatkan keaktifan siswa di dalam kelas, pengembangan modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* juga bertujuan untuk mengetahui tingkat efektifitas penggunaan modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* di dalam kelas. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan angket, tes, dan produk modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach*.

Pada hari Selasa tanggal 18 Februari 2020, peneliti menemui guru mata pelajaran matematika wajib kelas X yaitu bapak Moch. Rochim, S. Pd. untuk melakukan konfirmasi terkait penelitian yang akan dilakukan. Sebelumnya pada bulan November 2019 peneliti sudah meminta izin ke MAN 2 Blitar untuk melakukan penelitian di kelas X mata pelajaran matematika wajib bab Trigonometri dan telah disetujui oleh bapak kepala sekolah MAN 2 Blitar dan wakil kurikulum. Saat proses konfirmasi ini peneliti diarahkan oleh bapak Rochim untuk mengambil kelas X MIA 1 sebagai kelas yang digunakan untuk uji coba awal, kelas X MIA 2 sebagai kelas kontrol, dan kelas X MIA 3 sebagai kelas eksperimen.

Selanjutnya tanggal 20 Februari 2020 tepatnya pada hari Kamis, peneliti melakukan uji coba awal produk modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* di kelas X MIA 1. Uji coba awal ini dilakukan pada jam ke 7-8 atau tepatnya pukul 13.40 WIB. Pada saat uji coba awal ini peneliti hanya meminta kritik dan saran kepada semua siswa mengenai produk modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* yang digunakan.

Setelah melakukan uji coba awal dan telah dilakukan revisi terhadap produk Trigonometri berbasis *Scientific Approach* sesuai dengan kritik dan saran dari siswa, maka dilakukan penelitian lapangan pada kelas eksperimen. Penelitian ini dilakukan dua kali pertemuan yaitu pada hari Senin tanggal 24 Februari 2020 dan hari Senin pada tanggal 2 Maret 2020 pukul 07.30 WIB. Pada kelas eksperimen ini peneliti menggunakan modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* pada saat proses pembelajaran serta memberikan tes dan angket pada pertemuan terakhir.

Sedangkan penelitian pada kelas kontrol juga dilakukan sebanyak dua kali pertemuan yaitu pada hari Rabu pada tanggal 26 Februari 2020 dan hari Rabu pada tanggal 4 Maret 2020 pukul 12.30. Di kelas kontrol ini peneliti menggunakan buku PR yang digunakan sekolah MAN 2 Blitar sebagai salah satu bahan ajar serta memberikan tes di akhir pertemuan.

## **2. Tahap perancangan**

Penyajian modul pada pengembangan modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* untuk siswa kelas X SMA/MA terdiri dari tiga bagian yaitu

deskripsi modul hasil pengembangan, data hasil validasi, data hasil tes yang dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Menurut Surahman modul dapat disusun dalam struktur sebagai berikut:<sup>53</sup>

a. Cover luar

Cover luar terdiri dari dua bagian yaitu cover depan dan cover belakang. Pada cover depan berisi judul modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach*, kemudian terdapat gambar rumus trigonometri, ranah kelas yang dituju dimana modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* ini ditujukan untuk siswa kelas X SMA/MA, serta semester modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* ini digunakan dalam proses pembelajaran. Di cover depan ini juga terdapat logo pendidikan yaitu Tut Wuri Handayani serta logo kurikulum 2013. Dan pada cover depan ini didominasi dengan warna biru, putih, kuning, hijau, dan hitam agar menarik perhatian siswa serta tidak menimbulkan rasa bosan saat ingin mempelajari materi Trigonometri. Desain pada cover depan ini dibuat sederhana namun masih mempunyai kesan formal agar tidak terkesan materi yang sulit.

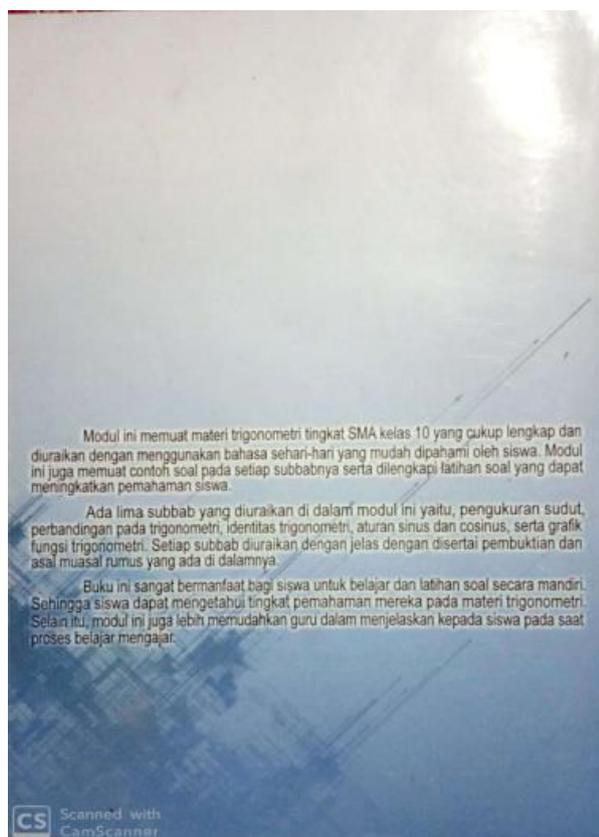
---

<sup>53</sup> Andi Prastowo, *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif...*, Hlm. 113.



**Gambar 4.1** Cover depan

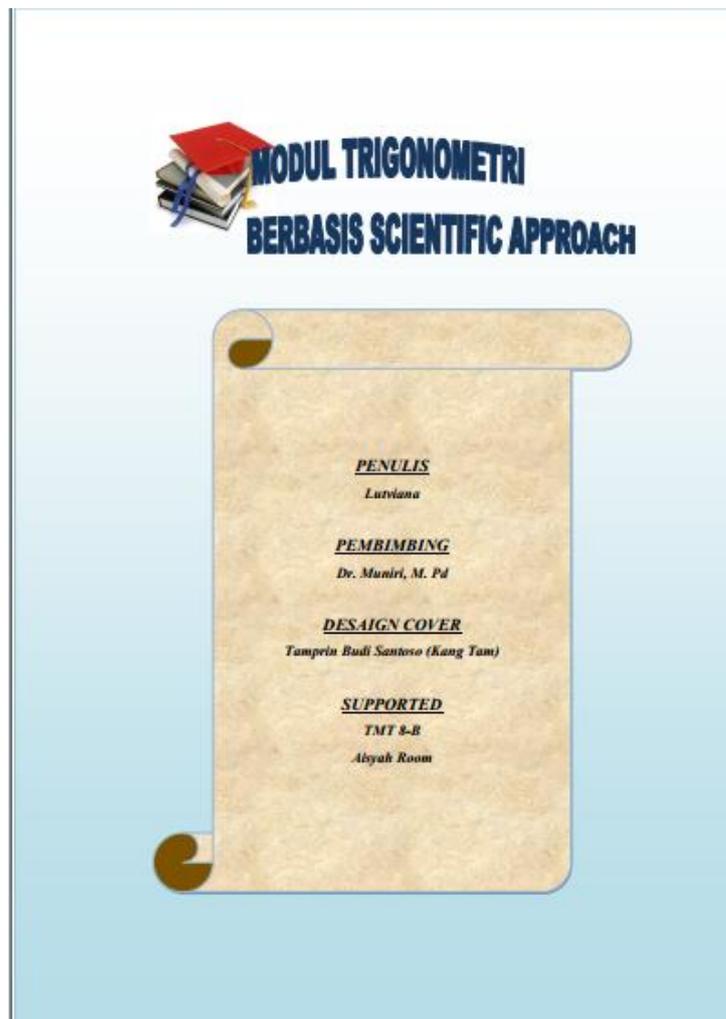
Sedangkan pada cover belakang berisikan kesimpulan atau ringkasan singkat dari isi modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach*. Pada cover belakang ini masih didominasi dengan warna biru dan hitam. Cover belakang ini didesain sangat sederhana tanpa ada tambahan gambar maupun ilustrasi trigonometri, hal ini dimaksudkan agar cover modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* ini terkesan sederhana namun isinya mudah difahami.



**Gambar 4.2** Cover belakang

b. Katalog

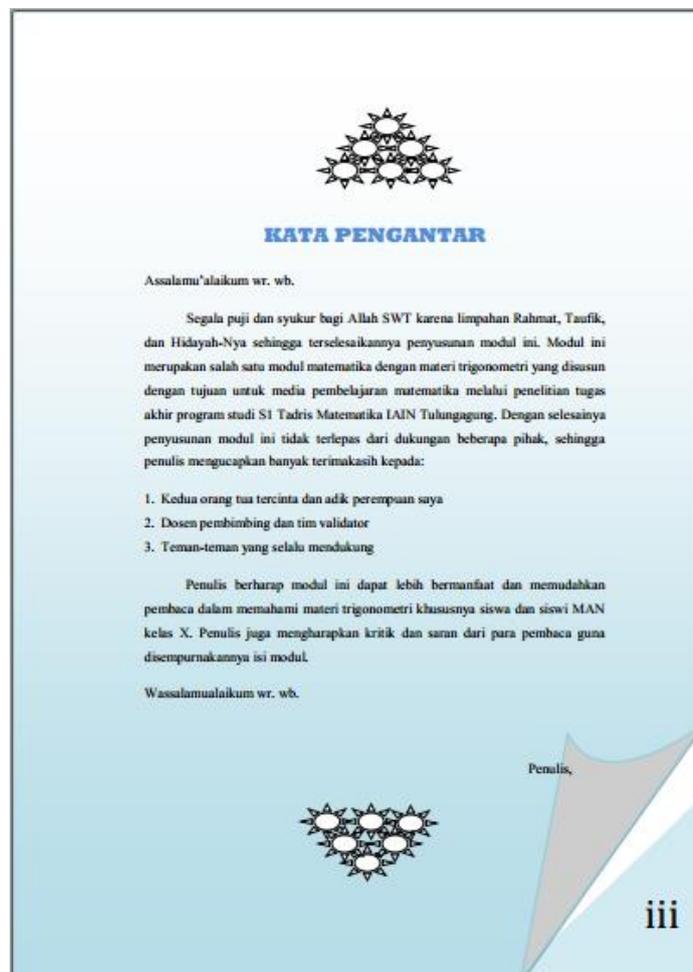
Pada katalog modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* berisi nama penulis, nama pembimbing, nama orang yang mendesain cover, serta pendukung selesainya penyusunan modul trigonometri ini. Warna yang mendominasi adalah biru dan coklat serta hitam pada bagian format tulisan.



Gambar 4.3 Katalog

c. Kata pengantar

Kata pengantar pada modul trigonometri berbasis *Scientific Approach* berisi ungkapan rasa syukur, tujuan penyusunan modul, ungkapan rasa terimakasih, harapan kritik dan saran dari pembaca. Pada kata pengantar ini warna yang mendominasi adalah biru dan hitam pada format penulisan.



**Gambar 4.4** Kata pengantar

d. Daftar isi

Berisi daftar materi yang ada di dalam modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* serta halaman yang sesuai dengan materi yang ada. Warna yang digunakan sedikit mencolok yang dimaksudkan agar menarik perhatian pembaca.

## Daftar Isi

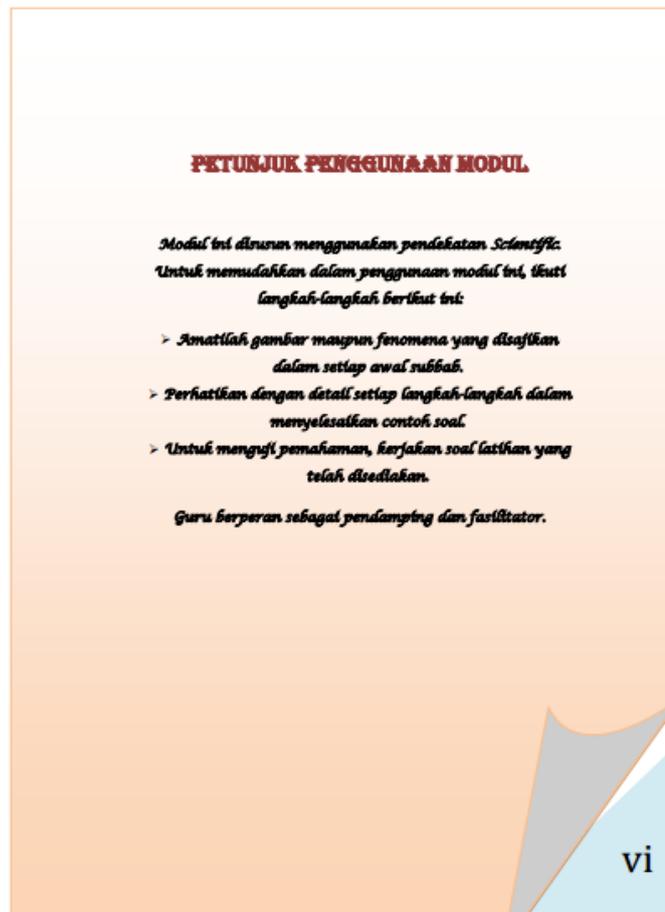
Cover Luar.....	ii
Cover Dalam.....	iii
Kata Pengantar.....	iv
Daftar Isi.....	v
Petunjuk Penggunaan Modul.....	vi
Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar.....	vii
Materi.....	viii
Matematikawan Trigonometri.....	ix
Materi Trigonometri.....	x
1. Pengukuran Sudut.....	5
a. Pengukuran sudut dengan derajat.....	8
b. Pengukuran sudut dengan radian.....	8
c. Hubungan ukuran derajat dengan radian.....	8
d. Latihan soal 1.....	17
2. Perbandingan pada Trigonometri.....	22
a. Perbandingan pada segitiga siku-siku.....	22
b. Perbandingan pada sudut istimewa.....	27
c. Perbandingan sudut di berbagai kuadran.....	31
d. Perbandingan sudut berelasi.....	37
e. Latihan soal 2.....	45
3. Identitas Trigonometri.....	49
a. Latihan soal 3.....	56
4. Aturan Sinus dan Cosinus.....	60
a. Aturan sinus.....	61
b. Aturan cosinus.....	62
c. Luas segitiga.....	64
d. Latihan soal 4.....	70
5. Grafik Fungsi Trigonometri.....	74
a. Menggunakan tabel.....	75
b. Menggunakan bantuan lingkaran satuan.....	76
c. Kurva sinus umum.....	79
d. Persamaan trigonometrisederhana.....	79
e. Latihan soal 4.....	82
6. Ulangan Harian.....	86
Penilaian Mandiri.....	98
Daftar Pustaka.....	91
Kunci Jawaban.....	93
Biografi Penulis.....	97

iv

Gambar 4.5 dan 4.6 Daftar isi

## e. Petunjuk penggunaan modul

Berisi langkah-langkah penggunaan modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach*. Langkah-langkah ini dimaksudkan agar pembaca tidak mengalami kesulitan dalam menggunakan modul, khususnya bagi siswa kelas X pada saat belajar mandiri. Warna yang mendominasi adalah orange dan hitam serta format penulisan dibuat semenarik mungkin.



**Gambar 4.7** Petunjuk penggunaan modul

f. Kompetensi inti dan kompetensi dasar

Kompetensi inti dan kompetensi dasar yang ada dalam modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* sesuai dengan silabus. Kompetensi dasar ini nantinya yang akan diuraikan di dalam modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach*.

TRIGONOMETRI	
Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya</li> <li>2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, 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</li> <li>3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya 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</li> <li>4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjelaskan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku</li> <li>2. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku</li> <li>3. Menggeneralisasi rasio trigonometri untuk sudut-sudut di berbagai kuadran dan sudut-sudut berelasi</li> <li>4. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rasio trigonometri sudut-sudut di berbagai kuadran dan sudut-sudut berelasi</li> <li>5. Menjelaskan aturan sinus dan cosinus</li> <li>6. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus</li> <li>7. Menjelaskan fungsi trigonometri dengan menggunakan lingkaran satuan</li> <li>8. Menganalisa perubahan grafik fungsi trigonometri akibat perubahan pada konstanta pada fungsi <math>y = a \sin b(x + c) + d</math></li> </ol>



**Gambar 4.8** KI dan KD

g. Materi

Dalam bagian materi berisi daftar subbab yang akan di bahas di dalam modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach*. Yang mana subbab yang akan diuraikan sebanyak lima subbab. Warna yang mendominasi pada halaman ini adalah ungu dan hitam.



**Gambar 4.9** Materi

h. Sejarah matematikawan

Pada halaman sejarah matematikawan disajikan biografi dan temuan yang didapat oleh matematikawan. Sejarah matematikawan ini disajikan dalam setiap permulaan subbab. Hal ini bertujuan agar siswa dapat mengetahui matematikawan penemu Trigonometri. Pada sejarah matematikawan ini juga dilengkapi dengan foto masing-masing matematikawan.

**MATEMATIKAWAN  
TRIGONOMETRI**



Al-Battani atau Muhammad Ibn Jabir Ibn Sinan Abu Abdullah atau nama lengkapnya Abu Abdullah Muhammad Ibn Jabir Ibn Sinan Ar-Raqqi Ar-Harrani As-Sabl' Al Battani. Sedangkan dalam bahasa latin dikenal sebagai Albatagius, Albatagni, atau Albatenlus.

Al-Battani dikenal sebagai Bapak Trigonometri. Beliau adalah tokoh bangsa Arab dan Gubernur Syria. Al-Battani lahir sekitar 858 di Harran dekat Urfa, di Upper Mesopotamia, yang sekarang dikenal sebagai Turki. Ayahnya adalah seorang pembuat instrumen ilmiah terkenal.

Al-Battani merupakan astronom Muslim terbesar dan ahli matematika ternama. Beliau melahirkan trigonometri untuk level yang lebih tinggi dan orang pertama yang menyusun tabel cotangen. Selain itu, juga menguraikan ke tingkat tertentu sejumlah hubungan trigonometri dan penggunaan sinus dalam perhitungan dan sebagian dari garis singgung.

Dalam matematika Al-Battani menghasilkan sejumlah persamaan trigonometri dan menggunakan gagasan Al-Marwazi tentang tangen dalam mengembangkan persamaan-persamaan untuk menghitung tangen, cotangen, dan menyusun tabel perhitungan tangen. Beliau juga menemukan fungsi kebalikan dari garis potong dan cosecan, yang disebut sebagai "tabel bayangan" (merujuk pada bayangan gnomon), untuk setiap gelar dari 1° sampai 90°. Salah satu pencapaiannya yang terkenal adalah penentuan tahun matahari sebagai 365 hari, 5 jam, 46 menit, dan 24 detik. Al-Battani meninggal pada tahun 929 di Qasr Al-JISS (dekat Samarra), Damaskus.

3




**Abul Wafa Muhammad Ibn Yahya Ibn Ismail** lahir di Buzjan, Khurasan (Iran) pada tanggal 10 Juni 940/328 H. Beliau belajar matematika dari pamannya, Abu Umar al Maghazali dan Abu Muhammad Ibn Ataba. Salah satu peran terbesar Abul Wafa dalam matematika adalah menemukan rumus dasar trigonometri, yang merupakan cabang matematika yang berhadapan dengan sudut segitiga dan fungsi trigonometri seperti sinus, cosinus, dan tangen. Rumus-rumus yang dihasilkan oleh Abul Wafa hingga kini masih digunakan dalam pendidikan.

### 1 Pengukuran Sudut

Trigonometri memiliki arti "pengukuran segitiga", hal ini bisa kita lihat pada suku katanya yaitu, *tri* berarti 3, *gon* berarti sudut, dan *metri* berarti mengukur. Sehingga dalam trigonometri kita mempelajari *pengukuran segitiga*. Ilmu mengenai trigonometri yang berdasarkan pada rasio-rasio tertentu disebut dengan *fungsi trigonometri*. Aplikasi dari fungsi trigonometri dalam kehidupan



Gambar 4.10 dan 4.11 Matematikawan Trigonometri

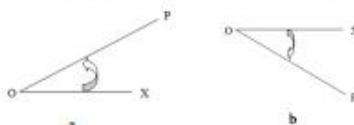
i. Materi yang sesuai dengan pendekatan *Scientific Approach*

Pada uraian materi di dalam modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* disusun sesuai dengan lima tahapan *Scientific Approach* sebagai berikut:

1) Mengamati

Pengaplikasian tahap mengamati di dalam modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* ini adalah dengan disajikannya gambar yang berhubungan dengan perhitungan Trigonometri dalam kehidupan sehari-hari serta fakta dan fenomena yang membutuhkan pengamatan pembaca.

Suatu sudut dapat dikatakan sebagai sudut *positif* jika arah rotasinya berlawanan dengan arah jarum jam, dan dikatakan sudut *negatif* jika arah rotasinya searah jarum jam. Perhatikan gambar sudut *positif* (a) dan *negatif* (b) di bawah ini:



Dalam kehidupan sehari-hari sebenarnya banyak kita jumpai penerapan sudut, perhatikan pernyataan berikut ini!



Seorang tukang bangunan memanfaatkan konsep sudut dalam membuat atap rumah, khususnya sudut lancip. Bayangkan saja bila tukang bangunan tersebut tidak menggunakan konsep sudut pastinya atap rumah yang dibuat tidak teratur serta nampak tidak indah dipandang, bahkan dapat membahayakan pemilik rumah.



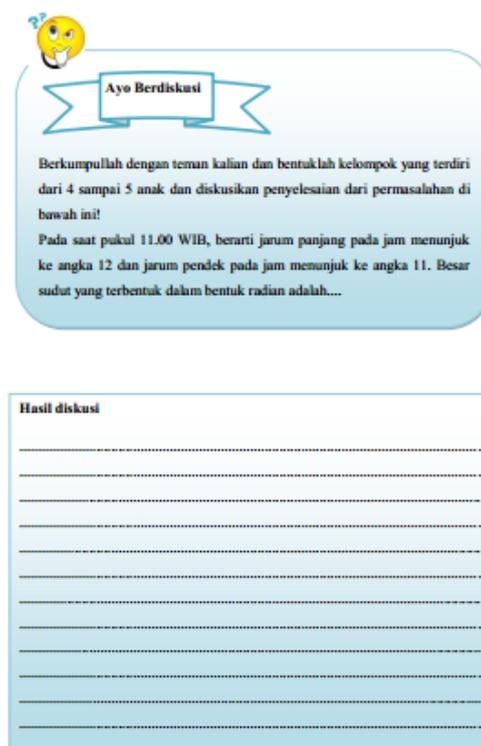
Dari pernyataan di atas mari kita sama-sama membuktikan apakah benar atap rumah kita berbentuk sudut lancip? Amati atap rumah kalian masing-masing dengan cermat!



**Gambar 4.12** Materi mengamati

## 2) Menanya

Tahap menanya pada modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* mengajak para pembaca untuk berfikir kritis dengan mengajak pembaca mengerjakan contoh baik secara individu maupun kelompok. Dalam modul Trigonometri berbasis Scientific Approach ini disajikan dalam setiap subbab yang diberi judul “ayo berdiskusi” yang mengharuskan siswa atau pembaca mengerjakan soal yang ada secara kelompok.



**Ayo Berdiskusi**

Berkumpullah dengan teman kalian dan bentaklah kelompok yang terdiri dari 4 sampai 5 anak dan diskusikan penyelesaian dari permasalahan di bawah ini!

Pada saat pukul 11.00 WIB, berarti jarum panjang pada jam menunjuk ke angka 12 dan jarum pendek pada jam menunjuk ke angka 11. Besar sudut yang terbentuk dalam bentuk radian adalah...

**Hasil diskusi**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Gambar 4.13** Materi menanya

## 3) Mengumpulkan informasi

Tahap mengumpulkan informasi pada modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* ini disajikan contoh soal yang disertai langkah-langkah penyelesaiannya serta mengajak para pembaca untuk mengingat kembali materi yang telah dipelajari sebelumnya.

**Contoh Soal 1**

Ubahlah ukuran derajat berikut menjadi ukuran radian!

- $54^\circ$
- $120^\circ$
- $\frac{90}{\pi}$

Bagaimana penyelesaian soal di atas?

Perhatikan langkah-langkah berikut untuk mengetahui penyelesaian dari contoh soal di atas!

a. Langkah 1: Ingat kembali rumus berikut  $\{1 \text{ derajat} = \frac{\pi}{180} \text{ radian}\}$  pada materi yang telah kita pelajari.  
Langkah 2: Kalikan  $54^\circ$  dengan  $\frac{\pi}{180} \text{ radian}$  sehingga  

$$54^\circ \times \frac{\pi}{180} \text{ radian} = \frac{54\pi}{180} \text{ radian} = \frac{3}{10}\pi \text{ radian}$$
 Jadi,  $54^\circ$  sama dengan  $\frac{3}{10}\pi \text{ radian}$

b. Petunjuk: Isilah titik-titik di bawah ini dengan jawaban yang tepat!  
Langkah 1: Ingat kembali rumus yang telah dipelajari {...}.  
Langkah 2: Kalikan ... dengan ... sehingga  

$$\dots \times \dots = \dots = \dots \text{ radian}$$
 Jadi, ... sama dengan ... radian

**Gambar 4.14** Materi mengumpulkan informasi

c. Untuk meningkatkan pemahaman kalian pada materi ini, maka kerjakan poin c sesuai dengan rumus yang telah kalian pelajari!

.....

.....

.....

.....

**Contoh soal 2**

Ubahlah ukuran sudut di bawah ini dalam satuan derajat!

a.  $\frac{1}{2}\pi$  radian

b.  $\frac{2}{3}\pi$  radian

c.  $\frac{3}{4}\pi$  radian

Perhatikan langkah-langkah penyelesaian contoh soal 2 di bawah ini, agar pemahamanmu bertambah!

a. Langkah 1: Ingat kembali rumus ( $1 \text{ radian} = \frac{180}{\pi} \text{ derajat}$ )

Langkah 2: Kalikan  $\frac{1}{2}\pi$  radian dengan  $\frac{180}{\pi} \text{ derajat}$  sehingga diperoleh persamaan:

$$\frac{1}{2}\pi \times \frac{180}{\pi} = 60 \text{ derajat}$$

Jadi,  $\frac{1}{2}\pi$  sama dengan 60 derajat

**Gambar 4.15** Materi mengumpulkan informasi

#### 4) Menalar/mengasosiasi

Pada tahap menalar atau mengasosiasi ini disajikan latihan soal di dalam modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* yang mana siswa diminta agar mengerjakan soal latihan tersebut sesuai dengan langkah-langkah yang telah di pelajari sebelumnya dan menuliskan jawaban mereka pada kolom yang telah disediakan.

**Latihan Soal 1**

Pilihlah jawaban yang benar antara a, b, c, d, atau e.

- Sudut  $25^\circ$  bila di ubah kedalam bentuk radian adalah...
  - $\frac{5\pi}{36}$  radian
  - $\frac{5\pi}{252}$  radian
  - $\frac{5\pi}{9}$  radian
  - 0,406 radian
  - $\frac{5\pi}{360}$  radian
- Besar sudut  $\frac{7\pi}{10}$  radian dalam bentuk derajat adalah...
  - $45^\circ$
  - $14^\circ$
  - $126^\circ$
  - $80^\circ$
  - $150^\circ$
- Nilai  $\sin \theta$  jika  $\theta$  adalah sudut lancip sehingga  $\cos \theta = \frac{4}{5}$  adalah...
  - $\frac{3}{5}$
  - $\frac{4}{5}$
  - $\frac{3}{4}$
  - $\frac{4}{3}$
  - $\frac{15}{4}$
- Besar sudut  $42^\circ 24' 35''$  dalam ukuran radian adalah...
  - $\frac{\pi}{4}$  radian
  - 0,527625 radian
  - $\frac{5\pi}{4}$  radian
  - $\frac{\pi}{2}$  radian
  - 0,7402 radian
- Besar sudut  $\frac{3}{4}\pi$  radian sama dengan...
  - $75^\circ$
  - $210^\circ$
  - $105^\circ$
  - $270^\circ$
  - $135^\circ$

17

Jawablah soal di bawah ini dengan jawaban yang tepat dan uraikan langkah-langkah pengerjaannya!

- Jadikan pecahan di bawah ini dalam bentuk radian.
  - $\frac{1}{2}$  putaran  
.....  
.....  
.....
  - $\frac{1}{3}$  putaran  
.....  
.....  
.....
  - $1200^\circ$   
.....  
.....  
.....
- Nyatakan besar sudut berikut dalam satuan derajat dan radian.
  - $\frac{1}{4}$  sudut lurus  
.....  
.....  
.....
  - $\frac{1}{2}$  sudut putaran  
.....  
.....  
.....

18

**Gambar 4.16 dan 4.17** Menalar atau mengasosiasi

### 5) Mengomunikasikan

Pada tahap ini peserta didik diminta untuk menyampaikan pendapat mereka mengenai jawaban soal latihan yang ada pada modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* baik secara lisan maupun tulisan.

j. Penilaian mandiri

Salah satu bagian terpenting yang ada pada modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* ini adalah siswa dapat menilai hasil kerja mereka secara mandiri dan guru hanya sebagai fasilitator yang dapat mengarahkan siswa. Sehingga dalam modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* disediakan rumus menghitung skor nilai.

5. Ubahlah sudut-sudut berikut ke bentuk derajat.

a.  $\frac{\pi}{12}$  rad

.....

.....

.....

b.  $\frac{5\pi}{7}$  rad

.....

.....

.....

c.  $\frac{3\pi}{4}$  rad

.....

.....

.....

Tanggal		
Paraf Guru	Skor	Catatan



**Gambar 4.18** Penilaian mandiri



Setiap kalian selesai mempelajari satu subbab dalam modul ini, kerjakan latihan soal yang telah disediakan. Bila sudah selesai mengerjakan semua latihan soal, selanjutnya kerjakan ulangan harian secara mandiri. Kemudian cocokkan jawaban kalian dan hitunglah jumlah jawaban yang benar dengan menggunakan rumus di bawah ini:

$$\text{Tingkat Penguasaan (TP)} = \frac{\text{jumlah jawaban benar}}{\text{jumlah soal}} \times 100\%$$

Kemudian lihat jumlah skormu dan cocokkan dengan arti tingkat penguasaan di bawah ini:

$$TP \geq 85\% = \text{Baik Sekali}$$

$$75\% \leq TP \leq 85\% = \text{Baik}$$

$$65\% \leq TP \leq 75\% = \text{Cukup}$$

$$TP < 65\% = \text{Kurang}$$

Jika kalian memperoleh tingkat penguasaan 75% atau lebih berarti kalian sudah memahami materi trigonometri dengan baik. Namun bila kalian memperoleh tingkat penguasaan kurang dari 75% maka kalian diharuskan untuk mempelajari materi trigonometri dan banyak latihan soal-soal.



**Gambar 4.19** Penilaian mandiri

#### k. Daftar pustaka

Pada daftar pustaka terdapat daftar sumber baik dari buku maupun jurnal yang digunakan untuk mendukung penyusunan modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach*.

## Daftar Pustaka

- Alisah, Erawati dan Idris, M. 2009. *Buku Pintar Matematika*. Yogyakarta: Mitra Pelajar.
- Ayres, Frank dan Mendelson, Elliot. 1999. *Schaum's Outlines of Theory and problems of Calculus Fourth Edition*. Terjemahan: Nur Danarjaya. Jakarta: Erlangga.
- Ayres, Frank dan Schmidt, Philip A. 2003. *Schaum's Outline of Theory and problems of College Mathematics, Third Edition*. Terjemahan: Alit Bondan. Jakarta: Erlangga.
- Ayres, Frank dkk. 2003. *Schaum's Easy Outlines*. Terjemahan: Chrisman Silaban. Jakarta: Erlangga.
- Indonesia, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2017. *Matematika untuk SMA/MA Kelas X Edisi Revisi 2017*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Juliartawan, I Wayan. 2005. *Matematika, Contoh Soal dan Penyelesaian dengan Formula Tercepat SMA*. Yogyakarta: Andi.
- Miyanto dan Suparno. 2012. *Matematika untuk SMA/MA Kelas X*. Klute: Intan Pariwara.
- Prasetyono, Dwi Sunar, dkk. 2008. *Panduan Pelajaran Matematika 1*. Yogyakarta: Diva Press.
- Rich, Barnett dan Schmidt, Philip A. 2003. *Schaum's Outlines of Elementary Algebra, Third Edition*. Terjemahan: Julian Gressando. Jakarta: Erlangga.
- Rich, Barnett. 2001. *Geometri Schaum's Easy Outlines*. Terjemahan: Izzam Harmein. Jakarta: Erlangga.
- Sukino. 2014. *Matematika Jilid 2A untuk SMA/MA kelas XI Semester 1 berdasarkan Kurikulum 2013*. Jakarta: Erlangga.
- Wiley, John. 1959. *Plane Niles Trigonometry*. New York.
- Yulista, lit. 2018. *Interkoneksi Matematika pada Materi Sudut dalam Al-Quran*. Skripsi.
- Zen, Fathurin. 2014. *Trigonometri*. Bandung: Alfabeta.



<https://beljarnumerikakuran.wordpress.com>  
<https://www.google.com/search?q=grafik+trigonometri&btn>  
<https://www.myrightspot.com>  
<https://www.slideshare.net>  
<https://m.tribunnews.com>  
<https://m.kumparan.com>

## Gambar 4.20 dan 4.21 Daftar pustaka

## 1. Kunci jawaban

Pada modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* juga dilengkapi dengan kunci jawaban tanpa uraian dari soal latihan dan ulangan harian yang disediakan. Kunci jawaban ini diletakkan pada halaman terakhir.

Kunci Jawaban

{ Latihan Soal 1 }

Pilihlah jawaban yang benar antara a, b, c, d, atau e!

1. A
2. C
3. A
4. E
5. E

Jawablah soal di bawah ini dengan jawaban yang tepat dan uraikan langkah-langkah pengerjaannya!

1. (a)  $\frac{1}{2}\pi$  radian (b)  $\frac{2}{3}\pi$  radian (c)  $\frac{2}{5}\pi$  radian
2. (a)  $60^\circ$  dan  $\frac{1}{3}\pi$  radian (b)  $180^\circ$  dan  $\pi$  radian
3. (a) benar (b) salah (c) benar
4.  $\frac{2}{5}$  putaran dan  $301,6$  radian  
detik menit
5. (a)  $15^\circ$  (b)  $128,6^\circ$  (c)  $108^\circ$

{ Latihan Soal 2 }

Pilihlah jawaban yang benar antara a, b, c, d, atau e!

1. A
2. D
3. B
4. B
5. A

Jawablah soal di bawah ini dengan jawaban yang tepat dan uraikan langkah-langkah pengerjaannya!

1.  $AC = 12$  cm
2.  $\cos \angle L = \frac{8}{10}$  dan  $\tan \angle M = \frac{8}{6}$



**Gambar 4.22** Kunci jawaban

m. Biografi penulis

Pada halaman terakhir dituliskan biografi penulis modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach*, mulai dari nama, anggota keluarga, riwayat pendidikan, hingga alamat e-mail.



Lutvianna lahir di Blitar pada tanggal 05 September 1997. Berasal dari pasangan suami istri Sunarji dan Sriatun. Penulis adalah anak pertama dari dua bersaudara. Saat ini penulis merupakan salah satu mahasiswa IAIN Tulungagung, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan.

Riwayat pendidikan penulis sebagai berikut:

1. TK Alhidayah Gondang pada tahun 2002 sampai 2004
2. SDN Gondang pada tahun 2004 sampai 2010
3. SMPN 2 Gandusari pada tahun 2010 sampai 2013
4. MAN Wlingi pada tahun 2013 sampai 2016

Saat ini penulis sedang menempuh pendidikan program strata satu (S1) di IAIN Tulungagung. Dengan terbitnya modul ini penulis berharap agar pembaca khususnya siswa kelas X SMA dapat lebih mudah dan lebih semangat dalam mempelajari matematika. Jika pembaca ada pertanyaan terkait dengan modul matematika ini bisa menghubungi e-mail berikut, [lutvianamubari@gmail.com](mailto:lutvianamubari@gmail.com).



**Gambar 4.23** Tentang penulis

### 3. Tahap pengembangan

Pada tahap ini berisi validasi dari para ahli, mulai dari validasi modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach*, instrumen tes, dan instrumen angket. Validator ahli ini terdiri dari satu guru mata pelajaran matematika wajib kelas X MAN 2 Blitar dan dua orang dosen matematika IAIN Tulungagung. Validator ahli yang dipilih peneliti tercantum pada Tabel 4.1 sebagai berikut:

**Tabel 4.1** Validator ahli

No	Nama Validator	Keterangan
1.	Galandaru Swalaganata, M. Si.	Dosen tadaris matematika IAIN

		Tulungagung
2.	Anisak Heritin, S. Si., M. Pd.	Dosen tadaris matematika IAIN Tulungagung
3.	Moch. Rochim, S. Pd.	Guru mata pelajaran matematika wajib kelas X MAN 2 Blitar

a. Hasil validasi desain

Validasi desain dilakukan dengan memberikan format produk awal modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* kepada validator ahli. Validator ahli ini terdiri dari dua dosen matematika IAIN Tulungagung dan satu guru kelas pelajaran matematika kelas X MAN 2 Blitar. Uji validasi ini menghasilkan data uji kevalidan produk, hal ini bisa dilihat dari hasil rata-rata angket yang diberikan kepada ketiga validator.

Angket validasi diberikan kepada dosen matematika pada tanggal 12 Februari 2020 dan pada tanggal 15 Februari 2020. Sedangkan angket yang diberikan pada guru kelas matematika diberikan pada tanggal 18 Februari 2020. Selain memberikan penilaian terhadap modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach*, validator juga memberikan kritik dan saran berupa catatan di akhir lembar validasi.

Setelah hasil angket diperoleh maka dilakukan analisis data berdasarkan teknik analisis data yang ada pada Bab III dan kriteria kevalidan nilai rata-rata pada Tabel 3.2. Rangkuman hasil analisis data angket validasi disajikan dalam Tabel 4.2 sebagai berikut:

**Tabel 4.2** Analisis data angket validasi

NO	ASPEK	INDIKATOR	RATA-RATA	KRITERIA VALID
1.	Isi modul	a. Sesuai dengan	4	Valid

		Kompetensi Inti		
		b. Sesuai dengan Kompetensi Dasar	4	Valid
		c. Materi disajikan secara runtut	3,33	Valid
		d. Sesuai dengan pendekatan <i>Scientific Approach</i>	3,33	Valid
		e. Mudah dipahami siswa	3,33	Valid
2.	Soal-soal latihan	a. Soal latihan disajikan dari tingkat yang mudah ke tingkat yang lebih sulit	3,33	Valid
		b. Soal-soal yang disajikan sesuai dengan pendekatan <i>Scientific Approach</i>	3,33	Valid
		c. Soal latihan dapat meningkatkan kreatifitas dan kemandirian siswa dalam belajar	3,66	Valid
3.	Penggunaan bahasa dalam modul	a. Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh siswa	3,33	Valid
		b. Menggunakan bahasa yang komunikatif	3,33	Valid
		c. Bahasa yang digunakan sesuai dengan taraf berfikir siswa	3,33	Valid
4.	Tampilan modul	a. Desain cover disajikan secara menarik dan judul sesuai dengan isi modul	3,66	Valid
		b. Grafik disajikan secara jelas	3,33	Valid
		c. Gambar disajikan secara jelas	3,33	Valid
		d. Perpaduan warna desain modul menarik	3,66	Valid
		e. Desain modul menarik siswa untuk lebih semangat dalam belajar	3,33	Valid
<b>Total Rata-rata</b>			<b>3,48</b>	<b>Valid</b>

Hasil analisis rata-rata nilai angket validasi berdasarkan Tabel 4.2 diperoleh total rata-rata sebesar 3,84 yang mana masuk dalam kategori valid. Sehingga modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* tidak

memerlukan revisi yang signifikan dan dapat langsung digunakan untuk uji coba. Analisis data hasil validasi modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* ini didasarkan pada skala likert dari dua dosen matematika dan satu guru mata pelajaran matematika. Meski tidak memerlukan revisi yang signifikan, peneliti tetap memperhatikan kritik dan saran dari validator ahli. Kritik dan saran yang diberikan oleh validator ahli disajikan dalam Tabel 4.3 berikut:

**Tabel 4.3** Kritik dan saran validator ahli

No	Kritik dan Saran
1.	Mungkin untuk layout editor dapat dapat dibuat lebih ringkas karena ini hanya untuk satu materi saja
2.	Layak digunakan
3.	Valid

b. Hasil validasi angket

Validasi angket diberikan kepada validator ahli dengan melampirkan format angket kelayakan modul yang akan diberikan pada siswa pada saat penelitian lapangan. Angket validasi diberikan kepada dosen matematika pada tanggal 12 Februari 2020 dan pada tanggal 15 Februari 2020. Sedangkan angket yang diberikan pada guru kelas matematika diberikan pada tanggal 18 Februari 2020. Selain memberikan penilaian terhadap angket kelayakan modul, validator juga memberikan kritik dan saran berupa catatan di akhir lembar validasi. Analisis angket kelayakan modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* disajikan dalam Tabel 4.4 berikut:

**Tabel 4.4** Analisis angket kelayakan modul

No	Indikator	Sub indikator	Aspek	Rata-rata	Kriteria valid
----	-----------	---------------	-------	-----------	----------------

1.	Materi	Relevansi materi modul	Materi yang disajikan dalam modul dapat menambah pengetahuan baru	3,00	Cukup valid
			Materi pada modul sama dengan materi pada buku lain	2,67	Cukup valid
		Penggunaan bahasa	Bahasa yang digunakan dalam menguraikan materi menarik dan jelas	2,67	Cukup valid
		Soal-soal latihan dan tugas	Soal-soal latihan yang disajikan tidak sesuai dengan uraian materi yang ada di modul	2,00	Cukup valid
			Penggunaan bahasa dalam soal latihan tidak menimbulkan penafsiran ganda	3,00	Cukup valid
			Soal latihan yang ada dapat menumbuhkan rasa ingin tahu dan kreatifitas dalam memecahkan masalah	2,67	Cukup valid
2.	Modul	Sampul	Tampilan cover modul menarik	2,67	Cukup valid
			Judul pada cover modul tidak sesuai dengan isi modul	2,00	Kurang valid
		Penggunaan bahasa	Penggunaan bahasa pada modul menarik, jelas, dan mudah dipahami	3,00	Cukup valid
		Gambar dan grafik	Gambar dan grafik yang disajikan di dalam modul jelas dan mudah dipahami	3,00	Cukup valid
			Gambar dan grafik yang disajikan menyulitkan dalam memahami materi trigonometri	2,00	Kurang valid
		Perpaduan warna	Tampilan warna modul menarik	3,00	Cukup valid
			Perpaduan warna pada modul tidak dapat meningkatkan semangat dalam belajar matematika	2,00	Kurang valid
3.	Pembela-jaran modul	Kegiatan belajar mengajar	Proses pembelajaran lebih menyenangkan	3,00	Cukup valid

			dan menarik dengan menggunakan modul		
			Dengan menggunakan modul materi lebih mudah dipahami	2,67	Cukup valid
<b>Rata-rata total</b>				<b>2,62</b>	<b>Cukup valid</b>

Hasil analisis angket kelayakan modul dengan menggunakan skala likert dari tiga validator ahli berdasarkan Tabel 4.4 diperoleh nilai sebesar 2,62, yang mana masuk pada kategori cukup valid tidak revisi. Sehingga angket kelayakan modul trigonometri berbasis *Scientific Approach* dapat digunakan pada penelitian lapangan. Meski tidak memerlukan revisi, peneliti tetap memperhatikan kritik dan saran dari validator ahli. Kritik dan saran yang diberikan oleh validator ahli disajikan dalam Tabel 4.5 berikut:

**Tabel 4.5** Kritik dan saran validator ahli

No	Kritik dan Saran
1.	Valid (layak digunakan)
2.	Valid (layak digunakan)
3.	Valid (layak digunakan)

c. Hasil validasi tes

Selanjutnya validasi soal tes Trigonometri diberikan kepada validator ahli dengan melampirkan format tes untuk mengukur pemahaman siswa yang akan digunakan pada saat penelitian lapangan. Tes validasi diberikan kepada dosen matematika pada tanggal 12 Februari 2020 dan pada tanggal 15 Februari 2020. Sedangkan angket yang diberikan pada guru kelas matematika diberikan pada tanggal 18 Februari 2020. Selain memberikan penilaian terhadap soal tes, validator juga memberikan kritik dan saran berupa catatan

di akhir lembar validasi. Analisis soal tes Trigonometri disajikan dalam Tabel 4.6 berikut:

**Tabel 4.6** Analisis soal tes Trigonometri

No	INDIKATOR	KRITERIA VALIDASI	Rata-rata	Kriteria valid
1.	Menyelesaikan sebuah permasalahan dengan menggunakan definisi perbandingan trigonometri segitiga siku-siku.	Kesesuaian soal dengan KD dan indikator	4,00	Valid
		Ketepatan penggunaan kata atau bahasa	3,33	Valid
		Soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	3,67	Valid
		Kejelasan yang diketahui dan yang ditanyakan	3,33	Valid
2.	Mencari nilai dengan menggunakan identitas trigonometri.	Kesesuaian soal dengan KD dan indikator	3,33	Valid
		Ketepatan penggunaan kata atau bahasa	3,33	Valid
		Soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	3,67	Valid
		Kejelasan yang diketahui dan yang ditanyakan	3,67	Valid
3.	Mencari besar suatu sudut dengan menggunakan aturan <i>sinus</i> dan <i>cosinus</i> .	Kesesuaian soal dengan KD dan indikator	3,67	Valid
		Ketepatan penggunaan kata atau bahasa	3,33	Valid
		Soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	3,33	Valid
		Kejelasan yang diketahui dan yang ditanyakan	3,33	Valid
4.	Mencari nilai $x$ dengan menggunakan gambar grafik fungsi trigonometri.	Kesesuaian soal dengan KD dan indikator	3,33	Valid
		Ketepatan penggunaan kata atau bahasa	3,67	Valid
		Soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	3,67	Valid
		Kejelasan yang diketahui dan yang ditanyakan	3,33	Valid
<b>Rata-rata total</b>			<b>3,5</b>	<b>Valid</b>

Hasil analisis soal tes berdasarkan rata-rata total pada tabel 4.6 diatas diperoleh hasil 3,5, dimana termasuk dalam kategori valid tanpa revisi yang signifikan. Namun, ada beberapa tanggapan, kritik, dan saran dari validator

ahli yang digunakan untuk memperbaiki instrumen tes sebelum digunakan pada penelitian lapangan. Tanggapan, kritik, dan saran dari validator ahli tercantum pada tabel 4.7 berikut:

**Tabel 4.7** Tanggapan, kritik, dan saran validator ahli

No	Kritik dan Saran
1.	Valid (layak digunakan)
2.	Saran untuk nomor 3 skala yang dicari sudut B dan C
3.	Saran untuk nomor 4 fungsi sama dengan nol

Tanggapan, kritik, dan saran dari validator ahli yang tercantum dalam tabel 4.7 di atas digunakan peneliti sebagai pedoman untuk memperbaiki instrumen tes. Perbaikan instrumen tes berdasarkan tanggapan, kritik, dan saran dari validator ahli tercantum dalam Tabel 4.8 berikut ini:

**Tabel 4.8** Perbaikan instrumen tes berdasarkan tanggapan, kritik, dan saran validator ahli

<b>Sebelum perbaikan</b>	Dengan menggunakan gambar grafik, tentukan nilai $x$ yang memenuhi persamaan $f(x) = 2 \cos x$ , untuk $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$ !
<b>Sesudah perbaikan</b>	Dengan menggunakan gambar grafik, tentukan nilai $x$ yang memenuhi persamaan $2 \cos x = 0$ , untuk $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$ !

d. Hasil uji coba awal

Uji coba awal produk modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* dilaksanakan setelah revisi dirasa cukup berdasarkan kritik dan saran dari validator ahli. Uji coba produk modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* ini dilakukan pada hari Kamis pada tanggal 20 Februari 2020 di

kelas X MIA 1 tepatnya pukul 13.40. Pada saat uji coba awal siswa dibagi menjadi empat kelompok besar dengan masing-masing kelompok diberikan satu modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach*. Kemudian peneliti memberikan lembaran kritik dan saran untuk setiap siswa dan mengarahkan siswa untuk mengamati modul dan menuliskan kritik dan saran. Kritik dan saran berasal dari siswa kelas X MIA 1 tercantum pada Tabel 4.9 berikut ini:

**Tabel 4.9** Kritik dan saran uji coba awal dari siswa kelas X MIA 1

No	Kritik	Saran
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daftar isi terlalu berwarna</li> <li>• Buku terlalu tebal</li> <li>• Tidak terdapat glosarium</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seharusnya dalam buku juga terdapat singkatan-singkatan rumus yang memudahkan siswa untuk mengingat</li> </ul>
2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Warnanya terlalu mencolok di daftar isi</li> <li>• Layoutnya di depan bagus yang belakang masih kurang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Layoutnya dibenahi lagi</li> </ul>
3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Untuk sampulnya diberi gambar kartun atau orang yang sedang mengerjakan matematika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diberi kata-kata mutiara tentang matematika di bagian kertas yang masih kosong</li> </ul>
4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pada halaman 21 bagian kalimat "matahari mengelilingi bumi" terbalik</li> <li>• Soal pilihan gandanya terlalu sedikit</li> <li>• Kunci jawaban kurang pembahasan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soal pilihan gandanya diperbanyak</li> <li>• Setiap kunci jawaban seharusnya diberi pembahasan</li> </ul>

## B. Analisis Data Ujicoba Lapangan

### 1. Hasil uji homogenitas

Uji homogenitas adalah uji yang dilakukan untuk melihat apakah sampel dan data bernilai sama atau tidak. Dalam penelitian ini uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan *SPSS 23*. Data yang diuji homogenitas adalah data hasil ulangan harian kelas X MIA 2 (kelas kontrol) dan X MIA 3 (kelas eksperimen).

Nilai ulangan harian dari kelas X MIA 2 dan MIA 3 tercantum pada tabel 4.10 sebagai berikut:

**Tabel 4.10** Nilai ulangan harian kelas eksperimen dan kelas kontrol

No	Kelas eksperimen ( $y_1$ )		Kelas kontrol ( $y_2$ )	
	Nama	Nilai	Nama	Nilai
1.	ACH	58	AMA	55
2.	ADH	82	ANI	90
3.	ADI	17	ANS	85
4.	AFI	87	ARI	100
5.	AIS	73	CAH	95
6.	ANN	82	CIN	98
7.	APR	54	DAH	93
8.	ARY	100	DAY	100
9.	AYU	60	DYA	98
10.	BAY	66	ELS	73
11.	BRE	70	FAR	35
12.	DEV	100	FIK	55
13.	DIM	34	GRA	100
14.	FAD	70	IFF	48
15.	GHA	82	INK	88
16.	HAR	82	INT	98
17.	IKF	55	IRN	92
18.	ISN	80	JES	100
19.	JES	100	JIN	100
20.	KAY	57	LAU	96
21.	KHA	93	MAU	93
22.	KUN	100	MAY	88
23.	LIL	90	MYR	96
24.	LUS	82	NAJ	93
25.	MFI	95	NAN	65
26.	MEL	64	NUR	90
27.	MOH	100	REF	50
28.	MUH	58	RIS	93
29.	MUS	100	SYA	68
30.	SAL	65	TEN	88
31.	SAM	95	TIA	86
32.	SAA	90	TIR	80
33.	SER	29	VID	93
34.	TIT	88	WID	98
35.	TIO	100	WUL	100
36.	WID	85	YUL	88
37.	ZAN	76	YUY	90
38.	ZUL	95		
39.	VIK	26		

**Hipotesis :** Kemampuan kelas eksperimen dengan kelas kontrol homogen

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

$$\sum y_1 = 2940$$

$$\sum y_2 = 3158$$

$$\sum y_1^2 = 240544$$

$$\sum y_2^2 = 280136$$

$$(\sum y_1)^2 = 8643600$$

$$(\sum y_2)^2 = 9972964$$

**Formula statistik uji F**

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}} = \frac{s_1^2}{s_2^2}, \text{ dengan:}$$

$$db_1(\text{variens terbesar sebagai pembilang}) = (n_1 - 1)$$

$$db_2(\text{variens terkecil sebagai penyebut}) = (n_2 - 1)$$

**Diketahui:**

$$db \text{ pembilang} = 38$$

$$db \text{ penyebut} = 36$$

**Ditanya:** F...?

**Jawab:**

$$s_1^2 = \frac{n \times \sum y_1^2 - (\sum y_1)^2}{n(n-1)}$$

$$s_2^2 = \frac{n \times \sum y_2^2 - (\sum y_2)^2}{n(n-1)}$$

$$s_1^2 = \frac{39 \times 240544 - 8643600}{39(39-1)}$$

$$s_2^2 = \frac{37 \times 280136 - 9972964}{37(37-1)}$$

$$s_1^2 = 497,716599$$

$$s_2^2 = 294,345345$$

$$F = \frac{497,716599}{294,345345} = 1,69092737$$

Sehingga  $F_{tabel} = 1,72$

Karena  $F_{hitung} < F_{tabel}$  yaitu  $1,69092737 < 1,72$ , maka  $H_0$  diterima. Jadi, kemampuan kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen.

Hasil perhitungan uji homogenitas dengan menggunakan *SPSS 23* terdapat pada Tabel 4.11 dan 4.12 berikut:

**Tabel 4.11** Uji homogenitas dengan menggunakan *SPSS 23*

Between-Subjects Factors			
		Value Label	N
GROUP	1	EKSPERIMEN	39
	2	KONTROL	37

**Tabel 4.12** Uji homogenitas dengan menggunakan *SPSS 23*

**Levene's Test of Equality of Error Variances<sup>a</sup>**

Dependent Variable: NILAI

F	df1	df2	Sig.
3,286	1	74	,074

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + GROUP

Dari data hasil analisis “Levene’s Test of Equality of Error Variances” dengan menggunakan *SPSS 23* di atas diperoleh  $F = 3,286$ ;  $df1 = 1$ ;  $df2 = 74$ ; dan  $p - value = 0,074 > 0,05$ . Sehingga dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima. Dengan demikian kemampuan kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen.

## 2. Hasil uji normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk melihat apakah suatu variabel itu normal atau tidak. Uji normalitas ini wajib dilakukan untuk menentukan uji parametrik atau non-parametrik. Uji normalitas ini tidak hanya diujikan pada kelas

eksperimen saja, namun juga pada kelas kontrol berdasarkan nilai tes yang didapat dari penelitian. Pada penelitian ini digunakan uji normalitas dengan Kolmogorov-Smirnov. Uji normalitas ini menggunakan nilai hasil tes kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil nilai tes kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat pada Tabel 4.13 berikut:

**Tabel 4.13** Nilai hasil tes siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol

No	Nama siswa kelas eksperimen	Nilai	Nama siswa kelas kontrol	Nilai
1.	ACH	48	AMA	90
2.	ADH	91	ANI	96
3.	ADI	45	ANS	90
4.	AFI	95	ARI	85
5.	AIS	84	CAH	95
6.	ANN	85	CIN	90
7.	APR	33	DAH	93
8.	ARY	69	DAY	93
9.	AYU	72	DYA	91
10.	BAY	33	ELS	88
11.	BRE	86	FAR	89
12.	DEV	96	FIK	85
13.	DIM	55	GRA	95
14.	FAD	61	IFF	86
15.	GHA	87	INK	90
16.	HAR	76	INT	83
17.	IKF	31	IRN	88
18.	ISN	82	JES	83
19.	JES	93	JIN	88
20.	KAY	63	LAU	94
21.	KHA	36	MAU	86
22.	KUN	87	MAY	88
23.	LIL	89	MYR	88
24.	LUS	35	NAJ	100
25.	MFI	65	NAN	81
26.	MEL	31	NUR	90
27.	MOH	92	REF	88
28.	MUH	28	RIS	100
29.	MUS	33	SYA	72
30.	SAL	31	TEN	81
31.	SAM	33	TIA	88
32.	SAA	71	TIR	93
33.	SER	53	VID	93
34.	TIT	83	WID	88

35.	TIO	62	WUL	88
36.	WID	89	YUL	88
37.	ZAN	64	YUY	93
38.	ZUL	33		
39.	VIK	78		

Hipotesis:

$H_0$ : Data berasal dari populasi berdistribusi normal

$H_1$ : Data berasal dari populasi berdistribusi tidak normal

**Kelas eksperimen**

$$\sum x^2 \cdot f = 178402$$

$$(\sum x \cdot f)^2 = 6140484$$

$$\bar{x} = 63,53846$$

$$SD = 23,48218$$

$$D \text{ hitung} = 0,187242$$

$$D \text{ tabel} = \frac{1,36}{\sqrt{n}} = \frac{1,36}{\sqrt{39}} = 0,218$$

$$D \text{ hitung} > D \text{ tabel}$$

$$0,187242 > 0,218$$

Terima  $H_0$ , yaitu data berasal dari populasi berdistribusi normal

**Kelas kontrol**

$$\sum x^2 \cdot f = 294815$$

$$(\sum x \cdot f)^2 = 10870209$$

$$\bar{x} = 89,10811$$

$$SD = 5,337414$$

$$D \text{ hitung} = 0,27027$$

$$D \text{ tabel} = \frac{1,36}{\sqrt{n}} = \frac{1,36}{\sqrt{37}} = 0,224$$

$$D \text{ hitung} < D \text{ tabel}$$

$$0,27027 < 0,224$$

Tolak  $H_0$ , terima  $H_1$  yaitu data berasal dari populasi berdistribusi tidak normal

Hasil dari uji normalitas antara kelas eksperimen dan kelas kontrol diketahui bahwa kelas eksperimen memiliki data yang berasal dari populasi berdistribusi normal dan kelas kontrol memiliki data yang berasal dari populasi berdistribusi tidak normal.

**Tabel 4.14** Hasil uji normalitas Kolmogorov-Smirnov dengan *SPSS 23*

		One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	
		EKSPERIMEN	KONTROL
N		39	37
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	63,54	89,11
	Std. Deviation	23,482	5,337
Most Extreme Differences	Absolute	,162	,175
	Positive	,162	,109
	Negative	-,143	-,175
Test Statistic		,162	,175
Asymp. Sig. (2-tailed)		,012 <sup>c</sup>	,006 <sup>c</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

Hasil dari analisis “**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**” pada tabel 4.14 di atas diketahui bahwa test statistic pada kelas eksperimen sebesar 0,162. Sedangkan Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,12 atau dapat ditulis nilai probabilitas (p-value)= 0,012 < 0,05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak, yang berarti data pada kelas eksperimen berdistribusi tidak normal.

Selanjutnya pada kelas kontrol diketahui bahwa test statistic sebesar 0,175. Sedangkan Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,006 atau bisa ditulis nilai probabilitas (p-value)= 0,006 < 0,05 yang dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak. Dengan demikian data pada kelas kontrol berdistribusi tidak normal. Karena kedua data tidak normal maka uji yang digunakan adalah uji non-parametrik.

### 3. Hasil uji Mann-Whitney

Hasil analisis uji normalitas antara kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh kesimpulan bahwa kedua data kelas tersebut berdistribusi tidak normal. Sehingga untuk mengetahui tingkat efektifitas penggunaan modul Trigonometri

berbasis *Scientific Approach* menggunakan uji Mann-Whitney. Uji ini adalah uji paling kuat sebagai pengganti uji-t. uji Mann-Whitney pada penelitian ini dilakukan dengan cara manual dan menggunakan *SPSS 23*. Hasil analisis secara manual didapat hasil sebagai berikut:

**Hipotesis:**

$$H_0: \mu_1 \geq \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 < \mu_2$$

**Hipotesis alternatif:** pembelajaran tanpa menggunakan modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* pada kelas kontrol tidak efektif dibandingkan dengan penggunaan modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* pada kelas eksperimen.

**Kelas kontrol**

$$n_1 = 37$$

$$K_1 = 1914$$

$$U = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - K_1$$

$$U = 232$$

**Kelas eksperimen**

$$n_2 = 39$$

$$K_2 = 1012$$

$$U = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - K_2$$

$$U = 1211$$

$$U_{\text{terkecil}} = n_1 \cdot n_2 - U_{\text{terbesar}} = 1443 - 1211 = 232$$

$$Z = \frac{U - \mu U}{\sigma U} = \frac{U - \frac{n_1 \cdot n_2}{2}}{\sqrt{n_1 \cdot n_2 \cdot \frac{(n_1 + n_2 + 1)}{12}}} = -5,08703576$$

$$Z_{\text{tabel}} = 1,96$$

$$Z_{\text{hitung}} < Z_{\text{tabel}} = -5,08703576 < 1,96$$

Hasil analisis uji Mann-Whitney di atas menunjukkan bahwa  $Z_{\text{hitung}} < Z_{\text{tabel}} = -5,08703576 < 1,96$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa tolak  $H_0$  dan terima

$H_1$ . Jadi, kesimpulannya penggunaan modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* lebih efektif daripada tanpa menggunakan modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach*.

**Tabel 4.15** Hasil Uji Mann-Whitney dengan SPSS 23

Ranks				
	GROUP	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI	EKSPERIMEN	39	25,97	1013,00
	KONTROL	37	51,70	1913,00
	Total	76		

**Tabel 4.16** Hasil Uji Mann-Whitney dengan SPSS 23

Test Statistics <sup>a</sup>	
	NILAI
Mann-Whitney U	233,000
Wilcoxon W	1013,000
Z	-5,086
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Grouping Variable: GROUP

Pada tabel 4.15, kolom *Sum of Ranks*, diperoleh jumlah Ranking Eksperimen= 1013 dan Ranking kontrol= 1913. Selanjutnya pada tabel Test Statistics baris Mann-Whitney U diperoleh harga  $U = 233$  dan  $p\text{-value} = \frac{0,000}{2} = 0,000 < 0,05$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Jadi, kesimpulannya penggunaan modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* lebih efektif daripada tanpa menggunakan modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach*.

Untuk memperkuat hasil analisis efektifitas penggunaan modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach*, maka dilakukan analisis angket siswa.

Sebagai kriteria efektif atau tidak efektif sudah ada pada Bab III dan kriteria keefektifan penggunaan modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* pada

Tabel 3.3. Berikut adalah rangkuman hasil analisis data angket siswa:

**Tabel 4.17** Hasil analisis data angket siswa

No	Pernyataan	$\sum x_i$	$\sum x_j$	P	Tingkat keefektifan	Ket
1.	Materi yang disajikan dalam modul dapat menambah pengetahuan baru	179	195	92%	Sangat efektif	Tidak revisi
2.	Materi pada modul sama dengan materi pada buku lain	142	195	73%	Efektif	Tidak revisi
3.	Bahasa yang digunakan dalam menguraikan materi menarik dan jelas	161	195	82%	Efektif	Tidak revisi
4.	Soal-soal latihan yang disajikan tidak sesuai dengan uraian materi yang ada di modul	135	195	69%	Cukup efektif	Tidak revisi
5.	Penggunaan bahasa dalam soal latihan tidak menimbulkan penafsiran ganda	150	195	77%	Efektif	Tidak revisi
6.	Soal latihan yang ada dapat menumbuhkan rasa ingin tahu dan kreatifitas dalam memecahkan masalah	165	195	85%	Sangat efektif	Tidak revisi
7.	Tampilan cover modul menarik	155	195	79%	Efektif	Tidak revisi
8.	Judul pada cover modul tidak sesuai dengan isi modul	154	195	79%	Efektif	Tidak revisi
9.	Penggunaan bahasa pada modul menarik, jelas, dan mudah dipahami	158	195	81%	Efektif	Tidak revisi
10.	Gambar dan grafik yang disajikan di dalam modul jelas dan mudah dipahami	155	195	79%	Efektif	Tidak revisi
11.	Gambar dan grafik yang disajikan menyulitkan dalam memahami materi trigonometri	150	195	77%	Efektif	Tidak revisi
12.	Tampilan warna modul menarik	153	195	78%	Efektif	Tidak revisi
13.	Perpaduan warna pada modul tidak meningkatkan semangat dalam belajar matematika	149	195	76%	Efektif	Tidak revisi
14.	Proses pembelajaran lebih menyenangkan dan menarik dengan menggunakan modul	148	195	76%	Efektif	Tidak revisi

15.	Dengan menggunakan modul materi lebih mudah dipahami	159	195	82%	Efektif	Tidak revisi
<b>Jumlah</b>		<b>2313</b>	<b>2925</b>	<b>79%</b>	<b>Efektif</b>	<b>Tidak revisi</b>

Hasil Analisis angket siswa pada Tabel 4.17 diatas diperoleh hasil sebesar 79% yang mana tergolong dalam kriteria efektif tidak perlu revisi. Maka dapat disimpulkan bahwa modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* efektif digunakan dalam proses pembelajaran.

### C. Pembahasan

#### 1. Produk modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach*

Modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* untuk siswa kelas X SMA/MAN memiliki rata-rata kevalidan sebesar 4. Sedangkan rata-rata total didapat nilai sebesar 3,48 dimana termasuk dalam kategori valid tanpa revisi yang signifikan. Meski demikian, peneliti tetap memperhatikan tanggapan, kritik, dan saran dari validator ahli. Setelah dilakukan revisi modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* ini masih perlu pengembangan dan perbaikan lebih lanjut jika diterapkan di sekolah lain.

Sumber belajar yang digunakan di MAN 2 Blitar adalah buku PR. Hal ini masih belum cukup digunakan sebagai sumber belajar siswa, karena siswa membutuhkan latihan soal yang lebih banyak lagi, selain itu siswa kurang menerapkan belajar secara mandiri. Dengan adanya modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* siswa dapat belajar secara mandiri dan dapat mengukur kemampuan dalam memahami materi secara mandiri. Di dalam modul

Trigonometri berbasis *Scientific Approach* ini juga disediakan contoh soal dengan langkah-langkah pengerjaan yang mudah difahami siswa.

## **2. Respon siswa terhadap modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach***

Hasil analisis angket kelayakan modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* pada tabel 4.17 menunjukkan respon siswa yang positif. Hal ini diketahui dari nilai rata-rata total sebesar 79% yang termasuk dalam kategori efektif tanpa adanya revisi. Dengan demikian respon siswa terhadap modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* cukup baik.

Pada saat proses pembelajaran berlangsung, banyak sikap siswa yang kurang relevan dengan kegiatan belajar mengajar. Seperti berbicara sendiri, tidak memperhatikan penjelasan dari guru, sering izin ke toilet, dan yang paling kritis adalah kurangnya keaktifan siswa. Untuk mengatasi kendala-kendala tersebut salah satunya dengan dibuatnya sumber belajar yang dapat digunakan belajar siswa secara mandiri. Hal ini sesuai dengan salah satu tujuan disusunnya produk modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach*, yaitu untuk meningkatkan keaktifan dan kemandirian siswa dalam belajar.

## **3. Hasil ujicoba lapangan**

Analisis hasil ujicoba lapangan baik yang menggunakan perhitungan secara manual dan menggunakan *SPSS 23* sebagai berikut:

### **a. Uji homogenitas**

Dari hasil perhitungan manual uji homogenitas diperoleh nilai  $F$  sebesar 1,69092737, dan dibandingkan dengan  $F_{tabel} = 1,72$  dengan taraf signifikan 0,05. Maka diperoleh  $F_{hitung} < F_{tabel}$ . Hal ini berarti bahwa kelas eksperimen

dan kelas kontrol homogen. Sedangkan pada *SPSS 23* menunjukkan hasil  $0,074 > 0,05$  yang berarti kedua kelas homogen. Yang mana dalam hal ini kelas eksperimen diberi perlakuan dengan menggunakan modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach*, sedangkan kelas kontrol tidak menggunakan modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach*.

b. Uji normalitas

Hasil uji normalitas dengan perhitungan manual pada kelas kontrol menunjukkan hasil  $0,187242 > 0,218$ , yang berarti data berasal dari populasi berdistribusi normal. Sedangkan pada kelas kontrol menunjukkan hasil  $0,27027 < 0,224$  yang berarti bahwa data berasal dari populasi berdistribusi tidak normal. Dengan menggunakan *SPSS 23* menunjukkan hasil  $0,012 < 0,05$  pada kelas eksperimen. Yang berarti data pada kelas eksperimen berdistribusi tidak normal.

Selanjutnya pada kelas kontrol diketahui bahwa  $0,006 < 0,05$  dengan demikian data pada kelas kontrol berdistribusi tidak normal. Karena kedua data tidak normal maka uji yang digunakan adalah uji non-parametrik.

c. Uji Mann-Whitney

Hasil uji Mann-Whitney dengan hitungan *SPSS 23* menunjukkan bahwa  $0,000 < 0,05$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Hal ini berarti ada pengaruh yang signifikan penggunaan modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* pada kelas eksperimen. Jadi, kesimpulannya proses belajar mengajar dengan menggunakan modul Trigonometri berbasis *Scientific*

*Approach* lebih efektif daripada tanpa menggunakan modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach*.

Dari hasil analisis uji Mann-Whitney di atas yang menunjukkan bahwa modul Trigonometri berbasis *Scientific Approach* efektif digunakan dalam proses pembelajaran, maka bila mengacu pada langkah-langkah penelitian dan pengembangan menurut teori Borg dan Gal langkah terakhir adalah pembuatan produk massal. Namun karena keterbatasan waktu dan biaya maka langkah terakhir untuk membuat produk massal ini belum terlaksana.