

Validitas Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Model *Discovery Learning* pada Materi Trigonometri untuk Kelas X SMK/MAK

Lenny Sapitri¹, Syofni², dan Elfis Suanto³

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Riau

e-mail: lenny.sapitri1205@student.unri.ac.id

ABSTRAK. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran berbasis *discovery learning* yang valid. Perangkat yang dikembangkan adalah Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Siswa (LKS) pada materi trigonometri (aturan sinus dan cosinus) untuk kelas X SMK/MAK. Penelitian ini termasuk penelitian pengembangan (*research and development/R&D*). Desain pengembangan yang digunakan ialah dengan model *four-d* (*define, design, develop and disseminate*). Data validitas perangkat pembelajaran dikumpulkan melalui angket menggunakan lembar validasi. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan divalidasi oleh tiga validator serta dievaluasi oleh tiga siswa SMK untuk mengevaluasi keterbacaan LKS. Berdasarkan hasil analisis data disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan valid. Perangkat pembelajaran matematika berbasis model *discovery learning* untuk materi trigonometri kelas X SMK/MAK dapat digunakan sebagai penunjang dalam proses pembelajaran matematika.

Kata kunci: perangkat pembelajaran matematika, model *discovery learning*, trigonometri, model pengembangan *four-d*.

PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 memberikan perhatian khusus terhadap mata pelajaran matematika di SMA/SMK sederajat. Permendikbud Nomor 24 Tahun 2016 telah merumuskan kompetensi pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan pembelajaran matematika (Kemendikbud, 2016b). Tujuan pembelajaran matematika sesuai dengan Permendikbud nomor 59 tahun 2014 yaitu agar siswa memiliki kemampuan memahami konsep matematika serta dapat menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah serta bertujuan agar siswa dapat mengkomunikasikan gagasan/penalaran serta mampu menyusun bukti matematika dengan menggunakan kalimat lengkap, simbol, tabel, diagram atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah dan siswa memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah (Kemendikbud, 2014). Berdasarkan tujuan pembelajaran tersebut, terlihat jelas bahwa matematika merupakan hal yang sangat penting untuk dikuasai oleh siswa.

Salah satu materi yang dipelajari pada mata pelajaran matematika di SMK adalah trigonometri. Trigonometri sangat berguna untuk mengembangkan pengetahuan siswa. Trigonometri diterapkan di berbagai cabang ilmu lain seperti astronomi, fisika, geografi dan teknik (Yenni, 2013). Dengan demikian, siswa diharapkan dapat menyelesaikan setiap permasalahan yang berhubungan dengan trigonometri. Namun, jika dilihat dari hasil pembelajaran matematika di Indonesia, termasuk pembelajaran matematika di SMK masih jauh dari kata memuaskan. Menurut data hasil Ujian Nasional (UN) tingkat SMK melalui data Pusat Penilaian Pendidikan untuk persentase siswa yang menjawab benar pada materi trigonometri pada tahun 2016, 2017, 2018 dan 2019 berturut turut adalah 34,18%; 41,10%; 31,92% dan 28,40%

(Kemendikbud, 2019). Rendahnya hasil UN ini menunjukkan rendahnya penguasaan materi trigonometri siswa SMK.

Rendahnya hasil belajar siswa pada materi trigonometri merupakan akibat dari adanya kesulitan siswa dalam mempelajari materi trigonometri. Beberapa penelitian terdahulu yang dilakukan diberbagai daerah di Indonesia menunjukkan adanya kelemahan siswa dalam menguasai materi trigonometri. Hasil penelitian yang dilakukan di kota Cimahi menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam mengingat dan menggunakan rumus yang tepat dalam menyelesaikan permasalahan pada materi trigonometri (Rachman & Saripudin, 2020). Penelitian lain yang dilakukan pada sebuah SMK di Gempol Pasuruan menunjukkan bahwa terdapat beberapa kesulitan yang dialami siswa dalam menyelesaikan persoalan trigonometri diantaranya tidak mampu menyatakan ulang konsep, tidak mampu memaparkan konsep secara berurutan dan tidak mampu mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah (Andriani, Suastika, & Sesanti, 2017). Hasil penelitian yang dilakukan Aini, Jannah & Masruroh (2017) pada sebuah SMK di Pamekasan menunjukkan bahwa kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah terkait trigonometri yaitu penyelesaian tidak sesuai dengan prosedur atau langkah-langkah yang harus digunakan dalam menyelesaikan persoalan. Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan kebanyakan siswa memiliki kendala dalam menjabarkan prosedur atau langkah-langkah yang tepat untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Kesulitan siswa dalam menyelesaikan persoalan terkait trigonometri disebabkan oleh kurangnya pemahaman siswa dan pemahaman konsep terhadap materi (Novianti & Riajanto, 2021). Oleh karenanya perlu pembelajaran yang mengutamakan pemahaman konsep terhadap materi yang akan dipelajari oleh siswa.

Kemampuan pemahaman konsep dan kerja sama siswa dalam pembelajaran dapat meningkat melalui penerapan model *discovery learning* (Sapilin, Adisantoso, & Taufik, 2019). Model *discovery learning* merupakan model pembelajaran yang menuntut siswa untuk mengorganisasikan pembelajarannya sendiri (Meilantifa, 2018). Melalui pembentukan pengetahuannya sendiri, diharapkan siswa dapat lebih memahami konsep dari materi yang dipelajari. Selain itu, menurut Hosnan (2014) model *discovery learning* adalah model yang dapat mengembangkan cara belajar siswa aktif dengan menemukan sendiri, menyelidiki sendiri, maka hasil yang diperoleh akan setia dan tahan lama dalam ingatan, serta tidak akan mudah dilupakan oleh siswa.

Keberhasilan model *discovery learning* untuk membantu siswa dalam menemukan suatu konsep pembelajaran dibuktikan dari hasil penelitian Asri & Samosir (2020) yang mengatakan bahwa penggunaan model *discovery learning* mampu menuntun siswa untuk dapat menemukan sendiri pemahamannya dan membiasakan siswa untuk dapat menyelesaikan tugasnya sendiri secara mandiri dengan tetap melibatkan diskusi bersama kelompok. Melalui penemuan, siswa diajak untuk melakukan penyelidikan lebih lanjut, belajar mandiri, mengembangkan kreativitas dan komunikasi (Nurdin, 2019). Keberhasilan model *discovery learning* dalam pembelajaran pada materi trigonometri juga telah dibuktikan melalui penelitian Nurseha, Hasbi & Ismaimuza, (2017) mengenai penerapan model *discovery learning* dapat meningkatkan hasil belajar matematika siswa untuk materi perbandingan trigonometri dalam segitiga siku-siku. Berdasarkan keberhasilan tersebut, model *discovery learning* dapat membantu siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami pembelajaran matematika.

Guru yang berperan penting dalam pencapaian tujuan pembelajaran, hendaknya merencanakan terlebih dahulu kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan sehingga pembelajaran terlaksana dengan baik. Berdasarkan Permendikbud Nomor 22 tahun 2016, setiap satuan pendidikan berkewajiban menyusun perangkat pembelajarannya secara lengkap dan sistematis agar pembelajaran berlangsung secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, efisien, memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis siswa (Kemendikbud, 2016a). Penyelenggaraan kegiatan pembelajaran yang baik, diperlukan adanya perencanaan pembelajaran yang matang, sumber belajar yang mendukung, serta pelaksanaan pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum yang berlaku yaitu kurikulum 2013.

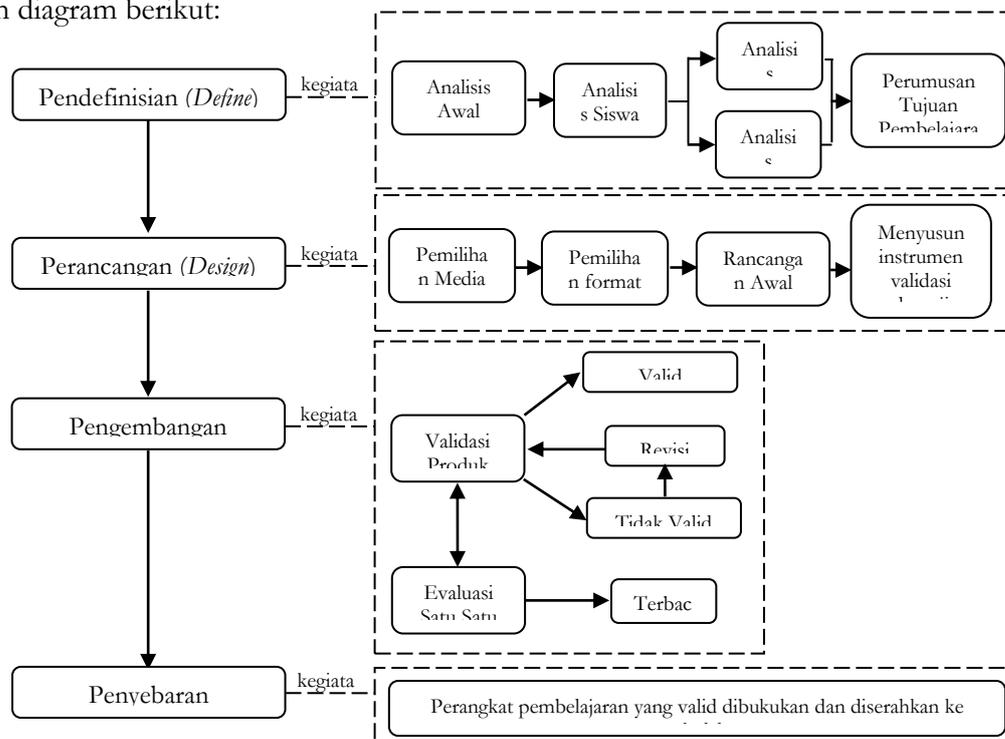
Sumber atau bahan ajar yang dirancang harus mampu memfasilitasi kegiatan-kegiatan yang membantu siswa mengkonstruksi pemahamannya (Nurdin, Risnawati, & Ayurila, 2019)

Perangkat pembelajaran matematika yang telah dikembangkan sebelumnya yaitu pada penelitian yang dilakukan oleh Azni & Jailani (2015) pada materi trigonometri dengan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbasis strategi pembelajaran inkuiri. Pengembangan perangkat pembelajaran pada materi trigonometri berbasis model *learning cycle-7E* yang dilakukan oleh Rawa, Sutawidjaja & Sudirman (2016). Pengembangan yang dilakukan oleh Jumriani (2020) pada materi perbandingan trigonometri menggunakan model *discovery learning* dengan pendekatan *problem solving*.

Hasil penelitian tersebut menunjukkan keunggulan model *discovery learning* untuk pembelajaran matematika dan perangkat yang dikembangkan untuk materi trigonometri hanya pada materi perbandingan trigonometri. Oleh sebab itu, peneliti tertarik untuk mengembangkan perangkat pembelajaran matematika menggunakan model *discovery learning* pada sub materi aturan sinus dan cosinus. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan digunakan sebagai pedoman dalam pelaksanaan pembelajaran. Dengan harapan dapat membantu guru dalam menciptakan suasana belajar yang membuat siswa mudah memahami konsep dari materi trigonometri. Adapun tujuan pengembangan perangkat pembelajaran ini yaitu menghasilkan perangkat pembelajaran matematika berupa silabus, RPP dan LKS yang valid pada materi trigonometri sub materi aturan sinus dan cosinus untuk kelas X SMK/MAK menggunakan model *discovery learning*.

METODE

Bentuk penelitian yang dilakukan merupakan penelitian pengembangan (*research and development*). Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa perangkat pembelajaran matematika yaitu Silabus, RPP dan LKS menggunakan model *discovery learning* pada materi trigonometri (aturan sinus dan cosinus). Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model *four-D* Thiagarajan. Tahapan dalam model pengembangan *four-d* yaitu pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*) dan tahap penyebaran (*disseminate*). Kegiatan yang dilakukan pada setiap tahapan yang telah disesuaikan dengan kebutuhan penelitian disajikan dalam diagram berikut:



Gambar 1. Prosedur Penelitian

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berupa kritik, saran atau komentar dari validator terhadap perangkat pembelajaran yang dijadikan sebagai bahan pertimbangan perbaikan pada produk yang dihasilkan. Data kuantitatif diperoleh dari skor penilaian lembar validasi untuk mengetahui kualitas dari produk yang dikembangkan. Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini adalah lembar angket validasi silabus, RPP dan LKS. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif (persentase) dan kualitatif. Kriteria kevalidan perangkat pembelajaran yang dikembangkan diadaptasi dari Akbar (2013), melalui perhitungan berikut.

$$V_i = \frac{TSe}{TSh} \times 100\% \quad (1)$$

dengan :

V_i : validasi dari ahli ke- i , $i = 1, 2, 3$, dst.

TSe : total skor empiris (hasil validasi dari validator)

TSh : total skor maksimal yang diharapkan

Setelah didapat hasil validasi dari masing-masing validator, peneliti melakukan perhitungan validasi gabungan hasil analisis ke dalam rumus berikut ini (Akbar, 2013).

$$V = \frac{V_1+V_2+V_3}{3} \times 100\% \quad (2)$$

dengan :

V : hasil validitas gabungan

V_1 : hasil validitas dari validator 1

V_2 : hasil validitas dari validator 2

V_3 : hasil validitas dari validator 3

Perangkat pembelajaran layak diujicobakan jika memenuhi kriteria valid dengan rata-rata persentase minimum adalah 70,01% dan perangkat pembelajaran dinyatakan valid jika sudah memenuhi kategori valid atau sangat valid (Akbar, 2013). Produk yang belum mencapai tingkat validitas melebihi 70,01% akan dilakukan revisi dan kemudian kembali dilakukan validasi terhadap produk tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pada tahap pendefinisian (*define*), hal yang dilakukan oleh peneliti yaitu melakukan analisis dan perumusan-perumusan untuk kepentingan dalam mengembangkan perangkat pembelajaran. Adapun analisis yang dilakukan oleh peneliti yaitu analisis awal akhir, analisis siswa, analisis konsep, analisis tugas dan perumusan tujuan pembelajaran. Hasil analisis yang diperoleh pada tahap *define* yaitu masalah dasar diperlukannya pengembangan perangkat pembelajaran matematika berupa belum tercapainya tujuan pembelajaran matematika tingkat SMK. Hal ini ditandai dengan rendahnya hasil belajar matematika siswa pada materi trigonometri. Salah satu faktor rendahnya hasil belajar trigonometri ini adalah siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami dan menerapkan konsep dalam penyelesaian masalah yang diberikan (Novianti & Riajanto, 2021). Hasil analisis lainnya terkait model pembelajaran yang cocok untuk mengatasi permasalahan yang dialami siswa pada materi trigonometri sesuai dengan tingkat kognitif yang dimiliki siswa SMK kelas X yaitu model *discovery learning*. Selain itu, melalui analisis konsep diperoleh urutan penyajian materi trigonometri dan melalui analisis tugas diperoleh kompetensi-kompetensi yang diharapkan dicapai oleh siswa yang dikemas kedalam Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK). Kemudian berdasarkan IPK yang telah dibuat sebelumnya, peneliti merumuskan dan mendeskripsikan tujuan pembelajaran sebagai pedoman peneliti dalam mengembangkan perangkat pembelajaran.

Kegiatan selanjutnya yang dilakukan peneliti setelah tahap *define* adalah melakukan kegiatan pada tahap perancangan (*design*) seperti memilih media yang digunakan, memilih format produk, perancangan awal produk yang akan dikembangkan dan menyusun lembar validasi perangkat pembelajaran. Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah media cetak berupa perangkat pembelajaran yaitu silabus, RPP dan LKS. Selanjutnya, peneliti menentukan format perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan. Format silabus dan RPP memuat komponen-komponen berdasarkan Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 dengan menggunakan model *discovery learning* dan pendekatan saintifik. Struktur LKS yang dikembangkan dimulai dari (1) judul LKS, (2) petunjuk penggunaan LKS, (3) tujuan pembelajaran atau kompetensi yang akan dicapai, (4) informasi pendukung, (5) langkah-langkah kegiatan mengikuti tahapan model *discovery learning* dan pendekatan saintifik, dan diakhiri dengan (6) soal-soal latihan. LKS yang dirancang disesuaikan dengan syarat didaktis, kontruksi, dan syarat teknis (Darmodjo dan Kaligis dalam Fitri, Noviana, & Fendrik, 2017). Kemudian peneliti membuat rancangan awal perangkat pembelajaran sesuai dengan format yang telah dipilih. Materi pembelajaran dibagi ke dalam lima pertemuan. Perangkat pembelajaran terdiri atas satu paket silabus, lima paket RPP, dan lima paket LKS. Selain membuat rancangan awal perangkat pembelajaran, peneliti juga menyusun insrumen penelitian berupa lembar angket validasi perangkat pembelajaran.

Perangkat pembelajaran yang dihasilkan pada tahap rancangan awal selanjutnya validasi perangkat pembelajaran dilakukan oleh dua orang dosen pendidikan matematika sebagai validator ahli dan satu orang guru matematika SMK sebagai validator praktisi. Dosen sebagai validator ahli adalah dosen pendidikan matematika yang telah menyelesaikan pendidikan doctoral dan memiliki keahlian di bidang pendidikan dan trigonometri. Guru sebagai validator praktisi telah memiliki pengalaman mengajar selama 12 tahun dan telah menyelesaikan pendidikan magister. Adapun hasil validasi untuk menilai kevalidan Silabus dapat dilihat pada Tabel 1, RPP pada Tabel 2 dan LKS pada Tabel 3 berikut:

Tabel 1. Hasil Validasi Silabus

Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Validator 1	Validator 2	Validator 3	Rata-Rata (%)
Isi	Kesesuaian IPK dengan KD	4	4	4	100%
	IPK terukur dengan menggunakan kata kerja operasional	4	4	4	100%
	Kesesuaian IPK dengan materi pembelajaran	4	4	4	100%
	Susunan materi pembelajaran	4	3	4	91,67%
	Kesesuaian sumber belajar dengan ketercapaian KD	4	3	4	91,67%
	Kesesuaian sumber belajar dengan karakteristik siswa	4	4	4	100%
Konstruk	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan model <i>discovery learning</i>	3,17	3,67	4	90,33%
	Kesesuaian pembelajaran dengan pendekatan Saintifik	4	4	4	100%
	Kesesuaian pembelajaran dengan pengalaman siswa	3	4	4	91,67%
	Kelengkapan identitas Silabus	4	4	4	100%
Teknik	Kelengkapan komponen Silabus	4	4	4	100%
	Kesesuaian teknik penilaian dengan aspek pengetahuan yang diukur	4	4	4	100%
	Kesesuaian teknik penilaian dengan aspek keterampilan yang diukur	4	3	4	91,67%
	Ketepatan alokasi waktu	3	4	4	91,67%
Rata-Rata (%)					95,74%
Kriteria					Sangat Valid

Berdasarkan analisis hasil validasi silabus oleh ketiga validator, nilai rata-rata persentase hasil validasi Silabus adalah 95,74% dengan kriteria sangat valid. Ketiga validator menyimpulkan bahwa Silabus layak digunakan tanpa adanya perbaikan.

Tabel 2. Hasil Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Aspek	Indikator Penilaian	RPP - 1	RPP - 2	RPP - 3	RPP - 4	RPP - 5	Rata-rata (%)
Isi	Kesesuaian rencana pada RPP dengan Silabus	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Kejelasan IPK	95,84%	100%	95,84%	95,84%	95,84%	96,67%
	Kejelasan rumusan tujuan pembelajaran	100%	94,17%	100%	100%	91,67%	97,17%
	Kesesuaian materi pembelaran	100%	95,84%	95,84%	91,67%	95,84%	95,84%
	Kelengkapan identitas RPP	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Kelengkapan komponen RPP	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Konstruk	Media, alat/bahan dan sumber belajar	91,67%	100%	91,67%	91,67%	83,33%	91,67%
	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan standar proses	94,45%	93,06%	94,45%	100%	90,28%	94,45%
	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan model <i>Discovery Learning</i>	91,67%	94,45%	91,67%	93,06%	95,83%	93,34%
	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan pendekatan Saintifik	91,67%	100%	91,67%	91,67%	91,67%	93,34%
	Ketepatan alokasi waktu	83,33%	83,33%	100%	83,33%	91,67%	88,33%
	Kesesuaian teknik penilaian dengan IPK	95,84%	95,84%	95,84%	100%	100%	97,5%
Teknik	Kesesuaian instrumen penilaian hasil belajar dengan aspek pengetahuan yang hendak diukur	91,67%	91,67%	100%	100%	100%	96,67%
	Kesesuaian instrumen penilaian hasil belajar dengan aspek keterampilan yang hendak diukur	100%	91,67%	100%	100%	100%	98,33%
	Ketepatan instrumen penilaian	100%	91,67%	100%	100%	91,67%	96,67%
	Rata	95,74%	95,45%	97,13%	96,48%	95,19%	
Rata-Rata Keseluruhan							96%
Kriteria				Sangat Valid			

Berdasarkan analisis hasil validasi RPP oleh validator, nilai rata-rata persentase hasil validasi RPP adalah 96% dengan kriteria sangat valid. Ketiga validator menyimpulkan bahwa RPP layak digunakan dengan revisi sesuai masukan dan saran agar RPP yang dikembangkan lebih baik lagi. Adapun saran yang diberikan validator adalah adanya perbaikan pada perumusan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) berupa penambahan deskripsi pada IPK pengetahuan RPP-1 dan RPP-2 supaya IPK yang dirumuskan lebih mendetail. Berikut tampilan IPK pengetahuan RPP-1 dan RPP-2 sebelum dan setelah dilakukannya proses validasi.

3.12.1	Menentukan panjang sisi suatu segitiga sebarang apabila diketahui besar dua sudut dan sisi dihadapan salah satu sudut yang diketahui
3.12.2	Menentukan besar sudut suatu segitiga sebarang apabila diketahui dua sisi dan sudut dihadapan salah satu sisi yang diketahui

Gambar 2. IPK KD 3.12 pada RPP-1 sebelum direvisi

3.12.1	Menentukan panjang sisi suatu segitiga sebarang dengan aturan sinus apabila diketahui besar dua sudut dan panjang satu sisinya
3.12.2	Menentukan besar sudut suatu segitiga sebarang dengan aturan sinus apabila diketahui panjang dua sisinya dan besar sebuah sudut dihadapan salah satu sisi yang diketahui

Gambar 3. IPK KD 3.12 pada RPP – 1 setelah direvisi

3.12.3	Menentukan panjang sisi suatu segitiga sebarang apabila dua sisi dan besar sudut yang diapit oleh kedua sisi diketahui
3.12.4	Menentukan besar sudut suatu segitiga sebarang apabila diketahui ketiga panjang sisi segitiga

Gambar 4. IPK KD 3.12 pada RPP – 2 sebelum direvisi

3.12.3	Menentukan panjang sisi suatu segitiga sebarang dengan aturan cosinus apabila panjang dua sisi dan besar sudut yang diapit oleh kedua sisi diketahui
3.12.4	Menentukan besar sudut suatu segitiga sebarang dengan aturan cosinus apabila diketahui panjang ketiga sisinya

Gambar 5. IPK KD 3.12 pada RPP – 2 setelah direvisi

Tabel 3. Hasil Validasi Lembar Kerja Siswa (LKS)

Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	LKS - 1	LKS - 2	LKS - 3	LKS - 4	LKS - 5	Rata-Rata (%)
Isi	Kesesuaian materi dengan KD	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	100%	91,67%	91,67%	100%	100%	96,67%
	Kesistematian Urutan Materi	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Kesesuaian isi LKS dengan model <i>Discovery Learning</i>	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Kesesuaian isi LKS dengan pendekatan Saintifik	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Penekanan pada proses penemuan	91,67%	83,33%	100%	100%	91,67%	93,33%
Syarat didaktik	Kesesuaian dengan kemampuan siswa	91,67%	83,33%	91,67%	91,67%	91,67%	90%
	Kemudahan langkah-langkah kegiatan	83,33%	91,67%	91,67%	100%	83,33%	90%
	Penempatan siswa sebagai subjek belajar	91,67%	91,67%	100%	91,67%	91,67%	93,33%
Syarat Konstruktif	Kesesuaian penggunaan bahasa dan kalimat	100%	83,33%	83,33%	83,33%	83,33%	86,67%
	Kesesuaian penggunaan tanda baca	91,67%	91,67%	91,67%	91,67%	91,67%	91,67%
	Pemilihan pertanyaan sesuai dengan tingkat berpikir siswa	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Syarat Teknis	Memotivasi siswa	83,33%	91,67%	83,33%	83,33%	83,33%	85%
	Kemenarikan tampilan LKS	91,67%	100%	100%	100%	100%	98,33%
	Kejelasan tulisan	91,67%	100%	100%	100%	91,67%	96,67%
	Keseimbangan tata letak LKS	91,67%	91,67%	91,67%	91,67%	91,67%	91,67%
	Rata-rata (%)	94,27%	93,75%	95,31%	95,83%	93,75%	
	Rata-Rata Keseluruhan						94,58%
	Kriteria	Sangat Valid					

Berdasarkan analisis hasil validasi LKS oleh validator, nilai rata-rata persentase hasil validasi LKS adalah 94,58% dengan kriteria sangat valid. Kesimpulan yang diberikan ketiga validator yaitu LKS layak digunakan, namun validator tetap memberikan saran dan masukan perbaikan agar LKS yang dihasilkan lebih baik lagi. Adapun saran yang diberikan validator adalah perbaikan tata cara penulisan baik spasi, tanda baca, kalimat dan bahasa. Validator juga memberikan saran untuk setiap gambar yang terdapat pada LKS diberi nama dan nomor gambar.

Saran validator lainnya yaitu terdapat pada tahap *problem statement* LKS. Validator menyarankan agar menambahkan ruang (kolom) bagi siswa untuk menggambarkan ilustrasi gambar dari masalah yang diberikan serta mengganti bentuk pertanyaan pada kolom hipotesis sebelumnya menjadi bentuk pertanyaan dengan memberikan pilihan jawaban kepada siswa sesuai dengan kemungkinan jawaban-jawaban dari masalah yang disajikan. Berikut tampilan tahap *problem statement* pada LKS sebelum dan setelah direvisi.

Problem Statement

Ayo Menanya!

Jawablah pertanyaan berikut ini, untuk mengidentifikasi masalah yang diberikan!

- 1. Tuliskan informasi penting yang kamu ketahui dari masalah diatas!**
Apa yang diketahui?
.....
.....
.....
.....
Apa yang ditanya?
.....
- 2. Bagaimana menentukan jarak yang ditempuh kapal dari suatu pelabuhan terhadap pelabuhan lainnya? Rumus apakah yang dapat kita gunakan? Bagaimana langkah-langkahnya?**
.....
.....
.....
.....
- 3. Hipotesis. Nah menurut kamu, apakah teorema Phytagoras dapat digunakan untuk menentukan panjang sisi yang belum diketahui pada segitiga dari permasalahan tersebut? Mengapa?**
.....
.....
.....
.....

Gambar 6. Tampilan tahap *problem statement* LKS sebelum direvisi

Problem Statement

Dari permasalahan yang diberikan, informasi apa yang kamu dapatkan?

Sekarang, coba kamu ilustrasikan masalah diatas ke dalam bentuk gambar. Kemudian, rumuskan apa yang menjadi pertanyaan pada masalah tersebut!

Ayo Menanya!

Ilustrasi	Pertanyaan

Menurutmu, bagaimana menentukan jarak yang ditempuh kapal dari suatu pelabuhan terhadap pelabuhan lainnya? Rumus apakah yang dapat kita gunakan? Bagaimana langkah-langkahnya?

Hipotesis

Menurutmu, apakah jarak tempuh kapal dari pelabuhan C ke pelabuhan A lebih panjang dari jarak tempuh kapal dari pelabuhan A ke pelabuhan B?

Ya, jarak pelabuhan C ke pelabuhan A lebih panjang dari jarak pelabuhan A ke pelabuhan B.

Tidak, jarak pelabuhan A ke pelabuhan B lebih panjang dari jarak pelabuhan C ke pelabuhan A.

(Beri centang (✓) pada kotak dengan keterangan yang sesuai dengan hipotesismu)

Gambar 7. Tampilan Tahap *Problem Statement* LKS Setelah Direvisi

Sejalan dengan dilakukannya validasi terhadap perangkat pembelajaran, kegiatan yang dilakukan yaitu melakukan evaluasi satu-satu. Evaluasi satu-satu dilakukan peneliti bersama 3 orang siswa SMK secara perorangan. Evaluasi ini dilakukan untuk menilai keterbacaan dari LKS yang dikembangkan pada penelitian ini. Kesulitan dan kebingungan siswa dalam mengerjakan LKS yang dikembangkan itulah yang menjadi masukan saran bagi peneliti untuk melakukan revisi produk pada LKS. Adapun masukan saran bagi peneliti setelah melakukan evaluasi satu-satu yaitu memperjelas kalimat perintah pada tahap *verification* (memverifikasi) dan tahap *generalization* (menyimpulkan) agar lebih mudah dimengerti oleh siswa. Masukan lainnya yaitu perbaikan penyusunan kalimat pada soal latihan Ayo berlatih.

Proses pada tahap pengembangan (*develop*) ini dibatasi hingga sampai proses validasi. Uji coba produk yang dikembangkan tidak dilakukan karena COVID-19 yang mengakibatkan pembelajaran dilakukan secara daring (dalam jaringan) sehingga tidak memungkinkan uji coba dilakukan pada siswa kelas X di sekolah. Kegiatan terakhir yang dilakukan peneliti selanjutnya yaitu menyebarluaskan hasil penelitian pengembangan yang telah dilakukan. Penyebarluasan hasil penelitian ini sangat penting sebagai upaya transfer ilmu, pengetahuan dan pemberi manfaat atas hasil penelitian yang telah dilakukan.

Pembahasan

Tujuan utama penelitian ini adalah untuk menghasilkan perangkat pembelajaran berbasis model *discovery learning*. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan berupa silabus, RPP dan LKS yang valid dengan menggunakan pada materi trigonometri (aturan sinus dan cosinus) untuk kelas X

SMK/MAK. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa persentase rata-rata uji validitas terhadap Silabus, RPP dan LKS yang dikembangkan diatas 70,01%. Hasil tersebut memiliki makna bahwa perangkat pembelajaran dengan model *discovery learning* yang dikembangkan telah valid.

Rata-rata nilai yang diberikan validator terhadap Silabus yang dikembangkan adalah 95,74% dan dikategorikan sangat valid. Aspek penilaian Silabus yang terdiri dari kelengkapan identitas dan komponen silabus, Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK), materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, penilaian hasil belajar, alokasi waktu dan sumber belajar memenuhi kategori minimal valid. Hal tersebut mengartikan bahwa Silabus yang dikembangkan telah sesuai dengan Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 dan layak digunakan dalam pembelajaran.

Rata-rata nilai yang diberikan oleh validator pada RPP dengan aspek kesesuaian isi RPP dengan silabus, identitas RPP, komponen RPP, rumusan tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, pemilihan media/alat/bahan/ sumber belajar, pemilihan pendekatan dan metode pembelajaran, kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan standar proses, kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan pendekatan saintifik, kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan model *Discovery Learning*, penilaian hasil belajar memenuhi kategori minimal valid. Oleh karenanya, RPP yang dikembangkan telah berdasarkan kepada kurikulum 2013 yang mengacu pada Permendikbud nomor 22 tahun 2016 serta model dan pendekatan pembelajaran pada RPP telah sesuai dengan teori model *Discovery Learning* dan pendekatan saintifik. Berdasarkan analisis hasil validasi RPP oleh validator diperoleh persentase rata-rata hasil validasi yaitu 96% dan dikategorikan sangat valid.

Rata-rata nilai yang diberikan oleh validator pada LKS dengan aspek kelayakan isi LKS, kesesuaian LKS dengan model *discovery learning* dan pendekatan saintifik, syarat didaktis, konstruksi dan syarat teknis memenuhi kategori minimal valid. Berdasarkan analisis hasil validasi LKS oleh validator diperoleh persentase rata-rata hasil validasi yaitu 94,58% dan dikategorikan sangat valid.

Berdasarkan uraian tersebut, perangkat pembelajaran yang dikembangkan berupa Silabus, RPP dan LKS matematika menggunakan model *discovery learning* pada materi pokok trigonometri sub materi aturan sinus dan cosinus untuk kelas X SMK/MAK memenuhi kategori valid, sehingga layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Oleh karenanya, perangkat pembelajaran yang dikembangkan sudah menggambarkan tahapan dari model *discovery learning* dan pendekatan saintifik. Model *discovery learning* bertujuan untuk menciptakan suasana belajar aktif siswa dengan menemukan dan menyelidiki sendiri pengetahuannya. Sebagaimana hasil penelitian Nurdin (2019) menyimpulkan bahwa kegiatan penemuan dapat membantu siswa menemukan konsep sendiri. Pengetahuan yang diperoleh akan tahan lebih lama dalam ingatan siswa dan tidak mudah dilupakan (Kristin & Rahayu, 2016). Adanya perangkat pembelajaran dengan pendekatan penemuan terbimbing dapat memfasilitasi guru dan siswa dalam mengembangkan kemampuan pemahaman matematis siswa (Revita, 2017; Zakiamani, Zulkarnain, & Maimunah., 2020). LKS yang dikembangkan juga telah sesuai dengan syarat didaktis, konstruksi dan teknis dan penggunaan LKS dapat membantu pengajaran pada materi trigonometri (aturan sinus dan cosinus) menggunakan model *discovery learning*. Hal ini sejalan dengan pendapat Darmodjo dan Kaligis (dalam Fitri, Noviana, & Fendrik, 2017) yang menyatakan bahwa LKS dapat memudahkan pengajaran jika dalam pengembangannya memenuhi syarat didaktis, konstruksi dan teknis.

Perangkat pembelajaran berbasis *discovery learning* dapat digunakan untuk materi trigonometri (aturan sinus dan cosinus). Perangkat pembelajaran ini perlu diujikan kepraktisan dan efektivitasnya dalam pembelajaran di SMK.

KESIMPULAN

Memperhatikan kebutuhan siswa dan guru terhadap perangkat pembelajaran yang mampu mendorong siswa untuk belajar lebih bermakna, maka peneliti mengembangkan perangkat

pembelajaran berbasis model *discovery learning*. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan berupa silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Siswa (LKS) pada materi trigonometri (aturan sinus dan cosinus) kelas X SMK/MAK. Peneliti menggunakan model pengembangan *four-d* yang terdiri dari empat tahapan yaitu pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*). Setelah produk dikembangkan, produk divalidasi oleh tiga validator. Evaluasi keterbacaan dilakukan oleh 3 siswa SMK. Pada penelitian ini uji coba tidak dilakukan, hal ini dikarenakan adanya pandemi *COVID-19*. Hasil penelitian dan analisis data menyimpulkan bahwa perangkat pembelajaran matematika yang dikembangkan valid. Perangkat pembelajaran matematika dengan model *discovery learning* ini layak digunakan untuk materi trigonometri (aturan sinus dan cosinus).

REFERENSI

- Aini, S. D., Jannah, U. R., & Masruroh, R. (2017). Identifikasi kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah trigonometri. *Sigma*, 3(1), 17–25.
- Akbar, S. (2013). *Instrumen perangkat pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Andriani, T., Suastika, I. K., & Sesanti, N. R. (2017). Analisis kesalahan konsep matematika siswa dalam menyelesaikan soal trigonometri kelas X TKJ SMKN 1 Gempol Tahun Pelajaran 2016/2017. *Pi: Mathematics Education Journal*, 1(1), 34–39.
- Asri, D. C., & Samosir, S. (2020). Peningkatan hasil belajar siswa SMAN 2 Palembang melalui model *discovery learning* pada materi trigonometri. *ARITHMETIC: Academic Journal of Math*, 2(1), 35–46.
- Azni, T. N., & Jailani, J. (2015). Pengembangan perangkat pembelajaran trigonometri berbasis strategi pembelajaran inkuiri melalui model pembelajaran kooperatif tipe STAD. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 2(2), 284–295.
- Fitri, R. A., Noviana, E., & Fendrik, M. (2017). Pengembangan lembar kerja siswa (LKS) pada mata pelajaran matematika kelas 5 sekolah dasar (penelitian pengembangan dengan materi volume kubus dan balok di SD IT Al-Fityah). Riau University.
- Hosnan, M. (2014). *Pendekatan saintifik dan kontekstual dalam pembelajaran abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Jumriani, J. (2020). Pengembangan perangkat model *discovery learning* dengan pendekatan problem solving pada materi trigonometri. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 3(1), 17–26.
- Kemendikbud. (2014). *Permendikbud nomor 59 tahun 2014 tentang kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas Madrasah Aliyah*. Jakarta: BNSP.
- Kemendikbud. (2016a). *Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan dan Menengah*. Jakarta.
- Kemendikbud. (2016b). *Permendikbud nomor 24 tahun 2016 tentang kompetensi inti dan kompetensi dasar pelajaran pada kurikulum 2013 pada Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: BNSP.
- Kemendikbud. (2019). Laporan hasil ujian nasional. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Diakses Agustus 12, 2020.
- Kristin, F., & Rahayu, D. (2016). Pengaruh penerapan model pembelajaran *discovery learning* terhadap hasil belajar IPS pada siswa kelas 4 SD. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 6(1), 84–92.
- Meilantifa, M. (2018). Penerapan model pembelajaran *discovery learning* dalam pembelajaran matematika pokok bahasan lingkaran. *Jurnal Ilmiah Soulmath: Jurnal Edukasi Pendidikan Matematika*, 6(2), 59–64.
- Novianti, V., & Riajanto, M. L. E. J. (2021). Analisis kesulitan siswa SMK dalam Menyelesaikan soal materi trigonometri. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(1), 161–168.
- Nurdin, E. (2019). Pengembangan lembar kerja berbasis pendekatan terbimbing untuk memfasilitasi kemampuan representasi matematis mahasiswa. *Suska Journal of Mathematics*

- Education*, 5(2), 111–120. <https://doi.org/10.24014/sjme.v5i2.7304>
- Nurdin, E., Risnawati, R., & Ayurila, M. (2019). Pengembangan lembar kerja siswa berbasis group investigation untuk memfasilitasi kemampuan penalaran matematis siswa SMP. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 1(3), 219–226. <https://doi.org/10.24014/juring.v1i3.6752>
- Nurseha, N., Hasbi, M., & Ismaimuza, D. (2017). Penerapan model pembelajaran penemuan terbimbing untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi perbandingan trigonometri dalam segitiga siku-siku di kelas X MIA 1 SMA Negeri 2 Palu. *Jurnal Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako*, 5(2), 162–174.
- Rachman, A. F., & Saripudin, S. (2020). Analisis kesalahan siswa kelas xi pada materi trigonometri. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 126–133.
- Rawa, N. R., Sutawidjaja, A., & Sudirman, S. (2016). Pengembangan Perangkat pembelajaran berbasis model learning cycle-7e pada materi trigonometri untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 1(6), 1042–1055.
- Revita, R. (2017). Validitas perangkat pembelajaran matematika berbasis penemuan terbimbing. *Suska Journal of Mathematics Education*, 3(1), 15–26. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24014/sjme.v3i1.3425>
- Sapilin, S., Adisantoso, P., & Taufik, M. (2019). Peningkatan pemahaman konsep peserta didik dengan model discovery learning pada materi fungsi invers. *Mosbaraja: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 285–296.
- Yenni, R. F. (2013). Desain Pembelajaran aturan sinus dan aturan cosinus berbasis pmri untuk mengetahui strategi siswa. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 4(1), 88–97.
- Zakiamani, A., Zulkarnain, Z., & Maimunah, M. (2020). Validitas dan praktikalitas perangkat pembelajaran matematika: studi pengembangan di SMPN Islam Teknologi Rambah. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 3(3), 211–224.