

## Pengembangan LKPD Elektronik Materi Perbandingan Trigonometri Pada Segitiga Siku-Siku Berbasis Etnomatematika

Muhammad Riza<sup>1)</sup>, Noor Fajriah<sup>2)\*</sup>, Taufiq Hidayanto<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3</sup>Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lambung Mangkurat  
email:

<sup>1</sup>[muhammadriza981@gmail.com](mailto:muhammadriza981@gmail.com)

<sup>2</sup>[n.fajriah@ulm.ac.id](mailto:n.fajriah@ulm.ac.id)

<sup>3</sup>[taufiq.hidayanto@ulm.ac.id](mailto:taufiq.hidayanto@ulm.ac.id)

---

### Abstrak:

Pembelajaran secara daring menjadi pilihan di masa pandemi COVID-19 sehingga guru tidak dapat melihat langsung aktivitas peserta didiknya. Oleh karena itu diperlukan bahan ajar yang menarik dan memfasilitasi peserta didik belajar mandiri. Berdasarkan hal tersebut maka dikembangkan LKPD elektronik materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku berbasis etnomatematika pada bangunan cagar budaya Kota Banjarmasin. Tujuan dalam penelitian ini adalah menghasilkan LKPD tersebut yang valid. Penelitian ini menggunakan metode research and development (R&D) dengan model 4D, namun dilakukan hanya sampai tiga tahap yaitu define, design, dan develop. Hasil validasi materi berdasarkan aspek: format, isi, bahasa, dan kebudayaan dinyatakan valid. Adapun berdasarkan validasi media yang dilihat dari aspek: desain dan kemudahan pengoperasian juga dikategorikan valid, Jadi diperoleh LKPD elektronik berbasis etnomatematika pada bangunan cagar budaya Kota Banjarmasin yang valid. LKPD elektronik masih perlu diujicobakan ke peserta didik sehingga dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

**Kata Kunci:** LKPD elektronik, perbandingan trigonometri, etnomatematika, bangunan cagar budaya.

---

### Abstract:

Online learning was an option during the COVID-19 pandemic, so teachers cannot directly see the activities of their students. Therefore, exciting teaching materials were needed and facilitate independent learning for students. Based on this, an electronic LKPD for trigonometric comparisons in ethnomathematical-based right triangles was developed in the cultural heritage buildings of Banjarmasin City. The purpose of this research was to produce valid LKPD. This study uses the research and development (R&D) method with a 4D model but was carried out only up to three stages: define, design, and develop. The results of material validation based on aspects: format, content, language, and culture were declared valid. Meanwhile, based on media validation, which was seen from the elements: design and ease of operation are also categorized as accurate, so an ethnomathematics-based electronic LKPD was obtained in a valid Banjarmasin City cultural heritage building. Electronic LKPD still needs to be tested on students to be used in the learning process.

**Keyword:** Electronic student worksheets, trigonometric comparisons, ethnomathematics, cultural heritage buildings.

---

## 1. PENDAHULUAN

Budaya yang berkembang di suatu daerah merupakan ciri dari daerah tersebut, contohnya bahasa, pakaian adat, segala macam kegiatan bermasyarakat dan bangunan tradisional. Bangunan yang merupakan warisan budaya seperti rumah adat ataupun rumah ibadah yang sudah berusia tua, Pemerintah berusaha melindungi bangunan tersebut untuk mencegah kepunahan, dengan mengeluarkan UU RI No 11 Tahun 2010 mengenai pelestarian cagar budaya. Selain penyebarluasan cagar budaya ke generasi muda juga perlu diperhatikan (Marjito & Juniardi, 2021) salah satunya melalui pembelajaran di sekolah.

Pembelajaran di sekolah yang membahas secara langsung budaya adalah pembelajaran sejarah, seni budaya, bahasa, ilmu pengetahuan sosial (Fahriansyah, 2021; Kartina et al., 2021; Marjito & Juniardi, 2021; Utari et al., 2021). Ada juga pembelajaran di sekolah yang menghubungkan budaya dengan materi yang akan didiskusikan, salah satunya mata pelajaran matematika. Pembelajaran matematika yang dihubungkan dengan budaya dikenal dengan istilah pendekatan etnomatematika.

Pendekatan etnomatematika diharapkan menjadikan materi matematika menjadi membaur tidak abstrak sehingga pembelajaran menjadi bermakna. Pemanfaatan etnomatematika dalam pembelajaran di sekolah menjadikan peserta didik meningkatkan kemampuan matematisnya tetapi mengenal dan mencintai budaya sendiri (Soebagyo et al., 2021).

Masalahnya, sejak terjadinya wabah COVID-19 maka pembelajaran di sekolah diarahkan secara daring. Hal tersebut ternyata berdampak kepada peserta didik yang kesulitan memahami materi, tidak ada motivasi untuk belajar (Asridayanti & Sari, 2021). Mengatasi hal tersebut maka guru perlu mencari cara mengatasi hal tersebut dimana peserta didik belajar secara mandiri dan termotivasi untuk belajar. Bahan ajar yang menunjang pembelajaran daring dan peserta didik dapat belajar mandiri adalah LKPD yang memanfaatkan teknologi.

Perkembangan teknologi yang semakin cepat sekarang ini mempengaruhi berbagai bidang kehidupan, termasuk bidang pendidikan (Salsabila & Agustian, 2021). Pemanfaatan teknologi dalam LKPD dapat dijalankan dengan menggunakan komputer, *handphone*, *smartphone* serta dapat memuat video dan konten animasi lainnya (Hendriani & Gusteti, 2021).

Salah satu website yang cocok untuk membuat LKPD elektronik adalah *Liveworksheet*. (Khikmiyah, 2021) mengungkapkan bahwa LKPD yang menggunakan *Liveworksheet* memungkinkan peserta didik dapat mengerjakan LKPD secara daring dan mengirimkan langsung kepada gurunya. *Liveworksheet* sangat mudah baik dari segi mengaksesnya maupun memanfaatkannya. Bahan ajar dari *Liveworksheet* dapat digunakan kapanpun atau dengan kata lain tidak ada masa berlakunya. *Liveworksheet* juga menyediakan tutorial penggunaannya sehingga cocok bagi pemula yang membuat bahan ajar dengan *Liveworksheet*. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa pemanfaatan *Liveworksheet* dapat meningkatkan motivasi belajar, kemampuan pemahaman konsep, abstraksi peserta didik (Fitriani et al., 2021; Indriani, S., Nuryadi, N., & Marhaeni, 2021; Sele, 2022; Suharsono & Handayani, 2022).

LKPD *Liveworksheet* dirancang untuk materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku. Materi tersebut dapat menunjang pemahaman dari peserta didik dalam mempelajari materi-materi trigonometri selanjutnya. Materi-materi tersebut yaitu nilai perbandingan trigonometri untuk sudut istimewa ( $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ , dan  $90^\circ$ ), relasi sudut, identitas trigonometri, dan aturan sinus dan cosinus. Materi-materi tersebut juga menerapkan konsep materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku. Materi tersebut berdasarkan informasi guru SMAN di Banjarmasin pada tanggal 24 September 2021 bahwa masih ditemukan peserta didik kesulitan dalam menyelesaikan ketika segitiga siku-sikunya diputar atau dengan kata lain bentuk segitiga siku-siku pada soal posisinya agak berbeda dengan contoh soal. Materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku bermanfaat dalam menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan bangunan rumah.

Bangunan rumah yang menjadi cagar budaya di daerah Banjarmasin yang akan menjadi objek penelitian adalah Masjid Sultan Suriansyah merupakan rumah ibadah umat Islam, Museum Perjuangan Rakyat Kalsel “WASAKA” merupakan representasi rumah adat Bubungan Tinggi dan Kelenteng Tri Dharma Suci Nurani (The Sen Kiong) merupakan rumah ibadah umat Budha. Pemanfaatan etnomatematika bangunan cagar budaya pada

materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku membuat peserta didik tertarik mengetahuinya saat ditanya.

Berdasarkan ketertarikan peserta didik dan mengatasi masalah di atas maka perlu dikembangkan LKPD elektronik berbasis etnomatematika materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku. LKPD elektronik yang dikembangkan diharapkan memberikan motivasi belajar pada masa pembelajaran daring dan mengenal bangunan cagar budaya di daerahnya.

## 2. METODE PENELITIAN

Model yang digunakan pada penelitian pengembangan ini adalah 4D (*Four D*). Model 4D terbagi menjadi empat tahap pengembangan antara lain *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate* (Thiagarajan et al., 1974). Namun, pada penelitian ini hanya dilakukan sampai pada tahap *develop* yaitu penilaian LKPD elektronik oleh validator ahli materi dan media tetapi belum diujicobakan dan tidak dilakukan penyebaran karena keterbatasan waktu dan keadaan.

Tahap *define* memuat kegiatan analisis di mana dengan kegiatan analisis tersebut kita dapat menentukan tujuan dan batasan pada bahan ajar yang akan dibuat, salah satunya LKPD. Tahap *define* terdiri dari empat langkah, antara lain analisis awal-akhir, analisis teori, analisis tugas, analisis konsep, dan spesifikasi tujuan pembelajaran. Tahap *design* dilakukan setelah tujuan pembelajaran untuk LKPD elektronik yang akan dikembangkan dalam penelitian ini telah disusun. Tahap *design* terdiri dari pemilihan media, pemilihan format, dan penyusunan rancangan awal. Tahap *develop* dilakukan untuk menyempurnakan rancangan awal LKPD elektronik yang telah disusun. Tahap *develop* terdiri dari revisi dari rancangan awal, yaitu rancangan awal LKPD elektronik yang telah disusun atau dengan kata lain disebut LKPD elektronik *draft* I, selanjutnya dilakukan diskusi antar TIM peneliti sehingga terjadi revisi menjadi LKPD elektronik *draft* II. Selanjutnya uji penilaian validator serta revisi berdasarkan saran-saran validator agar menghasilkan produk LKPD elektronik yang valid.

Data yang didapatkan berupa data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif berupa skor pada lembar validasi yang diisi oleh validator. Sedangkan data kualitatif berupa kritik dan saran dari validator pada lembar validasi terhadap LKPD elektronik yang dikembangkan.

Instrumen yang dipakai untuk mengumpulkan data dalam penelitian pengembangan ini yaitu lembar validasi. Lembar validasi yang digunakan ada dua lembar validasi, yaitu lembar validasi materi dan lembar validasi. Lembar validasi materi memuat empat aspek, yaitu: (a) format; (b) kelayakan isi; (c) kelayakan bahasa menurut BSNP; dan (d) kebudayaan. Lembar validasi media memuat dua aspek, yaitu desain dan kemudahan pengoperasian.

Lembar validasi ini menggunakan skala likert lima di mana angka 5 adalah nilai tertinggi dan angka 1 adalah nilai terendah. Menurut Hobri (2010), dalam menentukan nilai rata-rata total aspek kevalidan yaitu dengan cara mengikuti langkah-langkah sebagai berikut.

- (1) Melakukan rekapitulasi data evaluasi kevalidan LKPD pada tabel yang meliputi nilai  $V_{ji}$ , indikator ( $I_i$ ), dan aspek ( $A_i$ ) untuk setiap validator.
- (2) Mencari rata-rata nilai hasil validasi dari seluruh validator pada setiap indikator dengan rumus:  $I_i = \frac{\sum_{j=1}^n V_{ji}}{n}$ , di mana  $n$  adalah jumlah validator dan  $V_{ji}$  adalah data nilai validator ke- $j$  terhadap indikator ke- $i$ .

- (3) Mencari rata-rata nilai pada setiap aspek dengan rumus  $A_i = \frac{\sum_{j=1}^m I_{ij}}{m}$ , di mana  $m$  adalah jumlah indikator pada aspek ke- $i$ ,  $I_{ij}$  adalah rata-rata nilai untuk aspek ke- $i$  dan indikator ke- $j$ , dan  $A_i$  adalah rata-rata nilai untuk aspek ke- $i$ .
- (4) Mencari nilai  $V_a$  atau nilai rata-rata total dari rata-rata nilai pada seluruh aspek dengan rumus  $V_a = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n}$ , di mana  $n$  adalah jumlah aspek,  $A_i$  adalah rata-rata nilai untuk aspek ke- $i$ , dan  $V_a$  adalah nilai rata-rata total untuk semua aspek.

Setelah itu, nilai  $V_a$  dicocokkan pada Tabel 1 untuk menentukan kriteria kevalidan dari LKPD elektronik yang dikembangkan pada penelitian ini.

**Tabel 1.** Kriteria Kevalidan

Kriteria Kevalidan	
Interval Nilai dari $V_a$	Penilaian
$1 \leq V_a < 2$	Tidak Valid
$2 \leq V_a < 3$	Kurang Valid
$3 \leq V_a < 4$	Cukup Valid
$4 \leq V_a < 5$	Valid
$V_a = 5$	Sangat Valid

Sumber: (Hobri, 2010)

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti menghasilkan LKPD elektronik materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku berbasis etnomatematika pada bangunan cagar budaya Kota Banjarmasin. Penelitian ini dilakukan hanya tiga tahap yaitu *define*, *design*, dan *develop*.

#### DEFINE

Terdapat lima langkah yang dilakukan pada tahap ini yaitu sebagai berikut.

##### *Analisis Awal-Akhir*

Pada langkah ini dilakukan identifikasi hal-hal yang melatarbelakangi pengembangan LKPD elektronik ini. Hal-hal tersebut yaitu permasalahan pada pembelajaran matematika pada saat ini. Pembelajaran dilakukan menggunakan sistem daring untuk meminimalisir risiko penyebaran COVID-19. Selain itu, perkembangan teknologi yang semakin cepat sekarang ini mempengaruhi berbagai bidang kehidupan, termasuk bidang pendidikan.

Informasi guru digali melalui wawancara. Berikut cuplikan wawancara yang dilakukan.

P: Apakah Bapak pernah mengaitkan soal-soal dengan kehidupan di sekitar, contohnya menentukan tinggi bangunan Masjid Sultan Suriansyah?

G: Untuk daring ini belum pernah.

P: Kira-kira jika diterapkan soal yang menerapkan kasus di kehidupan sekitar bagaimana tanggapan dari bapak?

G: Sangat bagus, karena ada kemungkinan menarik minat atau rasa ingin tahu siswa dalam belajar matematika.

P: Apakah bapak pernah menggunakan web *Liveworksheet* untuk membuat LKPD interaktif untuk siswa?

G: Belum pernah, dan tidak tau apa itu beserta cara menggunakannya.

P: Apakah terdapat kesulitan pada siswa yang bapak ajar saat mempelajari perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku?

G: *Iya ada, mereka sulit melihat sudut pandang perbandingannya dari segitiga kalo segitiganya diputar.*

Selanjutnya, juga menggali informasi kepada peserta didik, yang berikut cuplikan wawancaranya.

P: *Pas belajaran perbandingan trigonometri tu kiapa sistem belajarnya dari gurunya tuh?*

S: *Biasanya setiap pertemuan Bapak Adya memberikan video sidin menjelaskan Kak (namun apabila Bapak Adya sedang sibuk sidin memberikan link penjelasan dari YouTube), kemudian setiap pertemuan sidin juga memberikan tugas (biasanya soalnya hanya sedikit Kak 1-6 soal saja) kemudian untuk tenggatnya kurang lebih selama 5 hari Kak. Untuk aplikasi yang Bapak Adya gunakan adalah Google Classroom Kak.*

P: *Kalau soal yang berkaitan dengan yang di sekitar kita misal menghitung tinggi tiang Masjid Sabilal Muhtadin atau sebagainya ada lah kira-kira diberi soal itu?*

S : *Tidak ada Kak.*

P: *Kira-kira mun ada soal keni tertarik lah pian?*

S: *Inggih Kak tertarik.*

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan pada salah satu guru matematika kelas X di salah satu SMA Negeri di Banjarmasin, saat pembelajaran perbandingan trigonometri peserta didik masih kesulitan dalam menyelesaikan suatu soal ketika segitiga siku-sikunya diputar atau dengan kata lain bentuk segitiga siku-siku pada soal posisinya agak berbeda dengan contoh soal. Selain itu, selama wabah COVID-19 beliau belum pernah mengaitkan materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dengan kehidupan di sekitar terutama terkait bangunan cagar budaya selama pembelajaran. Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan kepada peserta didik dari salah satu SMA negeri di Banjarmasin, mereka cukup tertarik jika soal matematika yang diberikan mengaitkan dengan kehidupan di sekitar.

### ***Analisis Teori***

Langkah ini sebagai pengganti dari analisis peserta didik. Analisis teori bertujuan untuk menyelidiki teori-teori yang dianggap mendukung pengembangan LKPD elektronik yaitu analisis *Liveworksheet*, analisis cagar budaya di Banjarmasin (Kusumawardani et al., 2018; Rusydi, 2016; Salsabila & Agustian, 2021).

Berdasarkan teori-teori yang telah dijelaskan tersebut, peneliti memiliki landasan untuk mengembangkan suatu LKPD berbentuk elektronik yang berisi materi yang melibatkan suatu budaya sekitar yaitu bangunan cagar budaya di Kota Banjarmasin.

### ***Analisis Tugas***

Langkah ini bertujuan untuk mengetahui kompetensi-kompetensi dasar yang akan dicapai dalam LKPD elektronik yang akan dikembangkan dan menentukan indikator-indikator yang ditargetkan agar kompetensi-kompetensi dasar dapat tercapai. Kompetensi-kompetensi yang akan dicapai dan indikator-indikator yang ditargetkan ditampilkan pada Tabel 2 di bawah ini.

**Tabel 2.** Kompetensi Dasar dan Indikator pada LKPD Elektronik

<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Indikator</b>
3.7 Menjelaskan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan,	3.7.1 Menyimpulkan konsep rasio trigonometri (sinus, cosinus,

secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku	dan tangen) pada segitiga siku-siku.
4.7 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku	4.7.1 Menyelesaikan masalah kontekstual berkaitan dengan luas bangun datar yang menerapkan rasio trigonometri pada segitiga siku-siku.

### **Analisis Konsep**

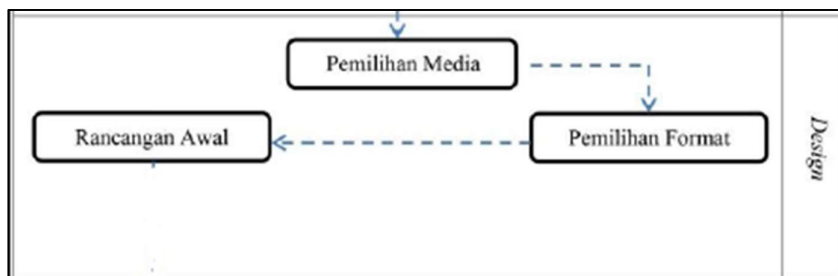
Langkah ini bertujuan untuk mengidentifikasi konsep-konsep yang akan digunakan dalam LKPD elektronik yang akan dikembangkan dan mengatur konsep-konsep tersebut secara sistematis. Konsep yang disajikan pada LKPD elektronik ini yaitu menjelaskan konsep perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, dan tangen) pada segitiga siku-siku serta penerapan konsep perbandingan trigonometri pada masalah kontekstual contohnya pada bangunan cagar budaya Kota Banjarmasin.

### **Spesifikasi Tujuan Pembelajaran**

Langkah ini bertujuan untuk merumuskan tujuan pembelajaran yang mengacu pada analisis tugas dan analisis konsep yang telah dilakukan.

- (1) Diberikan dua bentuk segitiga siku-siku yang memiliki salah satu sudut yang kongruen, peserta didik dapat menyimpulkan konsep rasio trigonometri (sinus, cosinus, dan tangen) pada segitiga siku-siku tersebut dengan tepat.
- (2) Diberikan masalah pada bangunan cagar budaya Kota Banjarmasin yang berkaitan dengan rasio trigonometri pada segitiga siku-siku, peserta didik dapat memecahkan masalah tersebut dengan tepat.

### **DESIGN**



**Gambar 1.** Langkah-Langkah dalam Tahap Design

Langkah-langkah dalam tahap ini adalah sebagai berikut.

#### **Pemilihan Media**

Langkah ini bertujuan untuk memilih media yang cocok digunakan dalam penyajian konten pembelajaran yang terdapat dalam LKPD elektronik yang akan dikembangkan. Pada pengembangan LKPD elektronik ini, media yang digunakan adalah *website Liveworksheet* yang dapat diakses melalui komputer, laptop, dan *smartphone*. *Liveworksheet* dapat digunakan untuk mengonversikan bahan ajar yang awalnya berbentuk tradisional/cetak menjadi berbentuk elektronik yang dilengkapi beberapa fitur yang dapat digunakan sesuai kebutuhan. Agar dapat menggunakan situs *Liveworksheet*, pendidik harus mendaftar diri pada [www.liveworksheets.com](http://www.liveworksheets.com) untuk mendapatkan akun.

### **Pemilihan Format**

Langkah ini bertujuan untuk menetapkan format LKPD elektronik yang akan dikembangkan. LKPD yang akan dikembangkan terdiri dari (1) sampul depan (cover), (2) petunjuk penggunaan LKPD, (3) kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi, (4) tujuan pembelajaran, (5) aktivitas 1, (6) aktivitas 2, dan (7) aktivitas 3.

### **Rancangan Awal**

Langkah ini sebagai penyajian materi melalui media yang cocok dan dengan langkah-langkah yang terurut. Dengan kata lain, langkah ini merupakan penyusunan rancangan awal (*prototype*) LKPD elektronik yang dikembangkan pada penelitian ini. Rancangan awal disusun menggunakan aplikasi *Microsoft Word* dan terdiri dari tiga file *Microsoft Word* berdasarkan kegiatan pada LKPD karena pada *Liveworksheet* dalam satu file LKPD hanya diizinkan diunggah maksimal 5 MB dan 9 halaman dalam format pdf. Adapun sampul depan (*cover*) rancangan awal LKPD elektronik sebagai berikut. Pada LKPD ini disajikan tiga bangunan cagar budaya Kota Banjarmasin. Menurut hasil verifikasi dan validasi titik sebaran cagar budaya di Kota Banjarmasin oleh Kemendikbud (2016), bangunan cagar budaya yang berada di Kota Banjarmasin antara lain Masjid Sultan Suriansyah, Museum Perjuangan Rakyat Kalsel “WASAKA”, dan Kelenteng Tri Dharma Suci Nurani (The Sen Kiong). Ketiga bangunan tersebut dapat dilihat pada Gambar di bawah ini.



**Gambar 2.** Masjid Sultan Suriansyah



**Gambar 3.** Museum Wasaka



Gambar 4. Kelenteng Tri Dharma Suci Nurani

### DEVELOP

Langkah awal dalam tahap develop adalah revisi rancangan awal atau *draft* I berdasarkan saran dari pembimbing. Berikut salah satu hasil revisi *draft* I pada Gambar 5.

Mengasosiasi

1. Perhatikan dua segitiga siku-siku sebelumnya!  

$$\sin \angle C = \frac{\text{sisi depan sudut } C}{\text{sisi miring}} = \text{---}$$

$$\sin \angle F = \frac{\text{sisi depan sudut } F}{\text{sisi miring}} = \text{---}$$

Berdasarkan nomor 4 pada bagian "mengekplorasi", apakah  $\sin \angle C$  dan  $\sin \angle F$  sama?
2. Perhatikan dua segitiga siku-siku sebelumnya!  

$$\cos \angle C = \frac{\text{sisi samping sudut } C}{\text{sisi miring}} = \text{---}$$

$$\cos \angle F = \frac{\text{sisi samping sudut } F}{\text{sisi miring}} = \text{---}$$

Berdasarkan nomor 4 pada bagian "mengekplorasi", apakah  $\cos \angle C$  dan  $\cos \angle F$  sama?
3. Perhatikan dua segitiga siku-siku sebelumnya!  

$$\tan \angle C = \frac{\text{sisi depan sudut } C}{\text{sisi miring}} = \text{---}$$

$$\tan \angle F = \frac{\text{sisi depan sudut } F}{\text{sisi miring}} = \text{---}$$

Berdasarkan nomor 4 pada bagian "mengekplorasi", apakah  $\tan \angle C$  dan  $\tan \angle F$  sama?

Ingat, sebelumnya telah dijelaskan bahwa sudut  $C$  dan sudut  $F$  memiliki besar sudut yang sama.

Sehingga apakah dapat disimpulkan bahwa perbandingan trigonometri ( $\sin$ ,  $\cos$ ,  $\tan$ ) pada suatu sudut memiliki nilai tetap meskipun pada segitiga siku-siku yang berbeda-beda?

Gambar 5. Hasil Revisi Konten LKPD Bagian Mengasosiasi

Selanjutnya LKPD elektronik hasil revisi atau *draft* II akan divalidasi oleh tiga validator menggunakan lembar validasi untuk mendapatkan hasil dari uji validitas dengan beberapa revisi. Berikut salah satu hasil revisi berdasarkan saran dari validator.



Pertambahan panjang sisi miring segitiga putih pada mimbar setelah perenovasian mimbar jika masih berbentuk segitiga siku-siku

**Penyelesaian:**

Pertama, kita menentukan panjang sisi miring segitiga siku-siku putih sebelum direnovasi menggunakan teorema Pythagoras.

$$\begin{aligned} \sqrt{(\text{sisi horizontal})^2 + (\text{sisi vertikal})^2} &= \sqrt{1,2^2 + 1^2} \\ &= \sqrt{1,44 + 1} \\ &= \sqrt{2,44} \\ &= 1,55 \end{aligned}$$

Jadi, panjang sisi miring segitiga siku-siku putih sebelum direnovasi adalah 1,55 m.

Kedua, kita menentukan perbandingan trigonometri yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan ini.

Sisi horizontal sebelum dan sesudah direnovasi diketahui, sedangkan sisi miring sebelum direnovasi diketahui dan sisi miring setelah direnovasi akan kita cari panjangnya. Sudut

**Gambar 6.** Revisi Penambahan Penilaian Otomatis LKPD

Hasil uji validitas diperoleh dari lembar validasi LKPD elektronik yang diisi oleh seorang dosen Program Studi Pendidikan Matematika FKIP ULM, seorang guru matematika senior di SMAN 5 dan MAN 1 Banjarmasin. Hasil analisis lembar validasi materi dari ketiga validator dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini.

**Tabel 3.** Hasil Analisis Lembar Validasi Materi

No.	Aspek	$A_i$	$V_a$
1	Format	4,28	4,36
2	Kelayakan Isi	4,33	
3	Kelayakan Bahasa	4,15	
4	Kebudayaan	4,67	

Berdasarkan hasil analisis lembar validasi materi yang tercantum pada Tabel 3, pada aspek format dapat dikatakan bahwa LKPD sudah sempurna dalam hal kesesuaian materi dengan KD, kejelasan penomoran, dan keseimbangan tata letak gambar dan kalimat. Pada aspek kelayakan isi dapat dikatakan bahwa LKPD sudah sempurna dalam hal kesesuaian tujuan pembelajaran dengan materi di LKPD, kejelasan petunjuk pengerjaan, serta mendorong peserta didik mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari. Pada aspek kelayakan bahasa dapat dikatakan bahwa LKPD sudah sempurna dalam hal kemudahan dalam memahami informasi dalam LKPD, keefektifan kalimat, dan kesesuaian dengan intelektual peserta didik. Pada aspek kebudayaan dapat dikatakan bahwa LKPD sudah sempurna dalam hal keterkaitan materi dengan kebudayaan yang digunakan. Skor rata-rata seluruh aspek ( $V_a$ ) LKPD elektronik adalah 4,36 dengan kategori valid. Hasil analisis lembar validasi media dari ketiga validator dapat dilihat pada Tabel 4 di bawah ini.

**Tabel 4.** Hasil Analisis Lembar Validasi Media

No.	Aspek	$A_i$	$V_a$
1	Desain	4,30	4,26
2	Kemudahan Pengoperasian	4,22	

Berdasarkan hasil analisis lembar validasi media pada Tabel 4, pada aspek desain dapat dikatakan bahwa LKPD sudah sempurna dalam hal keteraturan sistematika penulisan, keserasian penggunaan warna, dan keinteraktifan LKPD. Pada aspek kemudahan pengoperasian dapat dikatakan bahwa LKPD sudah sempurna dalam hal kemudahan mengaksesnya dan kemudahan menjawab pertanyaan yang terdapat dalam LKPD. Skor rata-rata seluruh aspek ( $V_a$ ) LKPD elektronik adalah 4,26 dengan kategori valid. Oleh karena itu, LKPD elektronik *draft* II dinyatakan valid.

Hasil dari penelitian ini sejalan dengan penelitian-penelitian sebelumnya, yaitu penelitian (Sholehah, 2021) yang menghasilkan produk berupa LKPD elektronik berbasis kontekstual menggunakan *Liveworksheet* pada materi aritmetika sosial. Pada penelitian tersebut, hasil validasi dari ahli materi memperoleh nilai sebesar 89,33% dengan kategori valid, hasil validasi dari ahli media memperoleh nilai sebesar 92,5% dengan kategori valid. LKPD yang dihasilkan menambah khasanah penelitian berbasis etnomatematika pada budaya di tanah air (Fairuz et al., 2020; Fitria, 2021; Fitriani et al., 2021; Riyanto et al., 2020)

LKPD elektronik materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku berbasis etnomatematika bangunan cagar budaya Kota Banjarmasin ini memiliki beberapa kelebihan. Adapun kelebihan pada LKPD elektronik ini yaitu sebagai berikut.

- (1) LKPD elektronik yang dikembangkan bersifat menarik dan terkesan baru karena LKPD yang bersifat elektronik jarang digunakan saat pembelajaran sehingga peserta didik dapat tertarik dalam menggunakan LKPD ini. Menurut (Trygu, 2021), tertarik adalah minat dan minat adalah sumber motivasi. Sehingga LKPD elektronik yang dikembangkan ini dapat memunculkan motivasi dari peserta didik.
- (2) LKPD elektronik yang dikembangkan dapat digunakan di mana saja dan kapan saja selama memiliki media elektronik seperti handphone atau laptop karena dalam bentuk link website.
- (3) Konten yang termuat dalam LKPD dapat membuat peserta didik mengenal bangunan cagar budaya yang berada di Kota Banjarmasin karena dilengkapi dengan ringkasan sejarah dari bangunan cagar budaya yang disajikan dalam LKPD.

Adapun *link* LKPD elektronik yang dikembangkan dalam penelitian ini yaitu <https://bit.ly/3yQYNB7> untuk LKPD 1 yang berisi konsep perbandingan trigonometri dan aplikasinya, <https://bit.ly/3eg6Y0l> untuk LKPD 2 berisi aplikasi perbandingan trigonometri kedua, dan <https://bit.ly/3qoPkxk> untuk LKPD 3 berisi tugas mandiri.

#### 4. KESIMPULAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan LKPD elektronik materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku berbasis etnomatematika bangunan cagar budaya Kota Banjarmasin yang memperoleh kriteria valid. Pengembangan LKPD elektronik ini menggunakan metode *research and development* (R&D) dengan model 4D, tetapi dilakukan sampai tiga tahap saja yaitu *define*, *design*, dan *develop*. Tingkat skor kevalidan LKPD elektronik yang dikembangkan dalam penelitian ini yaitu 4,36 pada segi materi dan 4,26 pada segi media di mana kedua skor tersebut termasuk kategori valid. Sehingga disimpulkan bahwa LKPD elektronik yang dikembangkan memperoleh kriteria valid.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, peserta didik dapat menjadikan LKPD elektronik yang dikembangkan ini dijadikan sebagai sarana untuk mengenal beberapa bangunan cagar budaya yang terdapat di Kota Banjarmasin serta keterhubungan

materi perbandingan trigonometri dengan bangunan cagar budaya tersebut. Guru juga dapat menggunakan LKPD elektronik yang dikembangkan ini untuk memperkenalkan bangunan cagar budaya Kota Banjarmasin pada peserta didik. Selain itu, peneliti selanjutnya diharapkan dapat menjadikan hasil pengembangan LKPD elektronik ini sebagai rujukan untuk penelitian selanjutnya atau dapat melanjutkan penelitian ini pada tahap ujicoba di lapangan.

## 5. REFERENSI

- Asridayanti, A., & Sari, R. (2021). Problematika Pembelajaran Daring Masa Pandemi Covid-19. *At- Tarbawi*, 8(2), 145–150. <https://doi.org/10.32505/tarbawi.v8i2.2562>
- Fahriansyah, F. (2021). Pengembangan Desain Model Pembelajaran Assure Pada Mata Pelajaran Seni Budaya Dan Keterampilan Di Smp Islamiyah Sawangan. *Perspektif*, 1(1), 53–63. <https://doi.org/10.53947/perspekt.v1i1.5>
- Fairuz, F. R., Fajriah, N., & Danaryanti, A. (2020). Pengembangan Lkpd Materi Pola Bilangan Berbasis Etnomatematika Sasirangan Di Kelas Viii Sekolah Menengah Pertama. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 29–38. <https://doi.org/10.20527/edumat.v8i1.8343>
- Fitria, L. I. (2021). *Pengembangan lembar kerja peserta didik Berbantuan Mika berbasis Etnomatematika Motif Batik Madura Pada Materi Transformasi Geometri*. UIN Sunan Ampel Surabaya.
- Fitriani, N., Hidayah, I. S., & Nurfauziah, P. (2021). Live Worksheet Realistic Mathematics Education Berbantuan Geogebra: Meningkatkan Abstraksi Matematis Siswa SMP pada Materi Segiempat. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 5(1), 37. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v5i1.4526>
- Hendriani, M., & Gusteti, M. U. (2021). Validitas LKPD Elektronik Berbasis Masalah Terintegrasi Nilai Karakter Percaya Diri untuk Keterampilan Pemecahan Masalah Matematika SD di Era Digital. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 2430–2439.
- Hobri. (2010). *Metodologi Penelitian Pengembangan*. Pena Salsabila.
- Indriani, S., Nuryadi, N., & Marhaeni, N. H. (2021). Student's Worksheet Design Assisted with Liveworksheets to Improve Student's Concept Understanding Skills on Quadrilaterals and Triangles. *Multidiscipline International Conference (Vol. 1, No. 1)*, 462–469.
- Kartina, Akrom, & Farhurohman, O. (2021). *Pengembangan Media Pembelajaran Scrapbook Berbasis Budaya Lokal Pada Mata Pelajaran IPS*. 13(02), 119–130.
- Kemendikbud. (2016). *Verifikasi dan Validasi Titik Sebaran Cagar Budaya Kota Banjarmasin*.
- Khikmiyah, F. (2021). Implementasi Web Liveworksheet Berbasis Problem Based Learning dalam Pembelajaran Matematika. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 1–12.
- Kusumawardani, D. ., Wardono, & Hartono. (2018). Pentingnya Penalaran Matematika dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1(1), 588–595.
- Marjito, E. R., & Juniardi, K. (2021). Urgensi Penanaman Nilai-Nilai Budaya Berbasis Tradisi Saprahan Dalam Pembelajaran Sejarah Lokal Di Kota Pontianak. *Jurnal Swadesi*, 2(1), 59–731.
- Riyanto, E., Wibowo, T., Purwoko, R. Y., & Purwaningsih, W. I. (2020). Pengembangan lembar kerja peserta didik Sekolah Dasar berbasis etnomatematika dengan Setting Candi Borobudur. *Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika (JIPM)*, 2(1), 1–9.

- Rusydi, I. (2016). Pendidikan Berbasis Budaya Cirebon. *Intizar*, 20(2), 327–348. <http://jurnal.radenfatah.ac.id/index.php/intizar/article/view/436>
- Salsabila, U. ., & Agustian, N. (2021). Peran Teknologi Pendidikan dalam Pembelajaran. *Islamika*, 3(1), 123–133. <https://doi.org/10.36088/islamika.v3i1.1047>
- Sele, A. (2022). Survei Kepuasan Siswa Mengerjakan Tugas dengan Aplikasi Live Worksheet pada Pembelajaran Daring. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 7(1), 53–60. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v7i1.311>
- Sholehah, F. (2021). *Pengembangan E-LKPD Berbasis Kontekstual Menggunakan Liveworksheets pada Materi Aritmetika Sosial Kelas VII SMP Ahmad Dahlan Kota Jambi*. UIN Shultan Thaha Saifuddin Jambi.
- Soebagyo, J., Andriono, R., & Razfy, M. dan muhammad A. (2021). Analisis Peran Etnomatematika dalam Pembelajaran Matematika. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 4(2), 184–190. <https://jurnal.umk.ac.id/index.php/anargya/article/view/6370>
- Suharsono, S., & Handayani, S. (2022). Peningkatan Motivasi Belajar Siswa Melalui Lkpd Interaktif Berbasis Liveworksheets Dalam Pembelajaran Online. *Inteligensi : Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(2), 121–126. <https://jurnal.unitri.ac.id/index.php/inteligensi/article/view/2995>
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Expectional Children*. Minnesota: Leadership Training Institute/Special Education, University of Minnesota.
- Trygu. (2021). *Teori Motivasi Abraham H. Maslow dan Hubungannya dengan Minat Belajar Matematika Siswa*. Guepedia.
- Utari, S. D., Agustin, M. L., Dzikri, A. M., & Ayundasari, L. (2021). Perancangan Aplikasi Virtual Reality Cagar Budaya untuk Pembelajaran Sejarah Lokal. *Historia: Jurnal Pendidik Dan Peneliti Sejarah*, 4(2), 103–114. <https://doi.org/10.17509/historia.v4i2.25740>