

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA DALAM MATERI MATEMATIKA PADA KELAS VIII BERBASIS *THEORY OF DIDACTICAL SITUATION*

Rafiq Zulkarnaen¹, Budi Arif Darmawan², Redo Martila Ruli³

^{1,2,3} Universitas Singaperbangsa Karawang Jl. HS Ronggowaluyo Teluk Jambe, Kabupaten Karawang, Indonesia
Email: ¹rafiq.zulkarnaen@fkip.unsika.ac.id

ABSTRACT

This study aims to produce a mathematics worksheet for VIII grades students based on the theory of didactical situations. Research and development based on the Plomps' model are used, which consists of the preliminary research, prototyping and assessment stage. Preliminary research was conducted to produce an epistemological model, while the prototyping and assessment stage were used to test the effectiveness and practicality of mathematics worksheets through self-assessment, expert review, one-on-one evaluation, small group and field tests. Student worksheets based on the theory of didactical situation in the material of the Pythagorean Theorem, Flat Side of Spaces, Circles, Statistics, and Probability developed were valid, practical, and potentially effective. Based on result of prototyping and assessment stage conclude that the mathematics worksheet are valid with mathematical competencies, learning objectives, and the provide adidactical situation, didactic situations, and milieu. Practicality for to the ease with which teachers and students use student worksheets that have been developed to be implemented in class. Furthermore, the worksheet effectiveness is an impact or influence student worksheets so can help them to be able to formulate problems and find solutions and build mathematical knowledge independently.

Keywords: *adidactical situation, didactical situation, epistemologis model, milieu*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan lembar kerja siswa dalam matematika untuk kelas VIII berdasarkan *theory of didactical situation*. Penelitian dan pengembangan model Plomp digunakan dalam penelitian ini, yang terdiri dari tahap penelitian pendahuluan, pembuatan dan penilaian prototype. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk menghasilkan model epistemologi, sedangkan tahap prototyping dan *assessment* digunakan untuk menguji keefektifan dan kepraktisan LKS melalui penilaian diri sendiri, penilaian pakar, uji satu-satu, ujicoba terbatas, dan ujicoba lapangan. LKS yang dikembangkan berdasarkan teori situasi didaktis pada materi Teorema Pythagoras, Ruas Sisi Datar, Lingkaran, Statistika, dan Probabilitas dinyatakan valid, praktis, dan berpotensi efektif. Berdasarkan hasil tahap *prototyping* dan penilaian disimpulkan bahwa LKS valid dengan kompetensi matematika, tujuan pembelajaran, dan menyediakan situasi adidaktis, situasi didaktis, dan lingkungan. Kepraktisan untuk memudahkan guru dan siswa menggunakan LKS yang telah dikembangkan untuk diimplementasikan di kelas. Selanjutnya, keefektifan LKS mempengaruhi siswa untuk dapat merumuskan masalah dan menemukan solusi serta membangun pengetahuan matematika secara mandiri.

Kata kunci: milieu, model epistemologis, situasi adidaktis, situasi didaktis

Dikirim: 12 Maret 2022; Diterima: 16 April 2022; Dipublikasikan: 30 September 2022

Cara sitasi: Zulkarnaen, R., Darmawan, B. A., & Ruli, R. M. (2020). Pengembangan lembar kerja siswa dalam materi matematika pada kelas viii berbasis *theory of didactical situation*. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 7(2), 365–380. DOI: <http://dx.doi.org/10.25157/teorema.v7i2.7322>

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



PENDAHULUAN

Situasi pembelajaran yang disusun sedemikian rupa kepada siswa dengan memberikan pertanyaan atau masalah matematis yang memerlukan reorganisasi pemikiran mereka sangat penting dalam pembelajaran matematika. Situasi mengacu pada kumpulan masalah yang harus diselesaikan oleh siswa dan *milieu* (lingkungan pembelajaran) yang dirancang untuk memberikan stimulus terhadap adaptasi siswa yang mendukung dalam proses mengonstruksi pengetahuan matematika secara mandiri (Laborde, 2014). Konsepsi *theory of didactical situation* (TDS) dalam pembelajaran matematika merupakan suatu relasi antara guru, siswa, dan *milieu* matematis (González-Martín *et al.*, 2014).

Dalam proses pembelajaran matematika, merancang situasi merupakan titik awal terjadinya proses belajar siswa. Seyogyanya, guru tidak memberikan pengetahuan matematika secara langsung kepada siswa, melainkan mereka harus terlibat secara aktif dalam pembelajaran matematika di kelas. Brousseau (2005) mengemukakan bahwa terdapat beberapa kondisi untuk menciptakan pembelajaran matematika yang berkualitas dan memastikan kemandirian belajar siswa, yaitu: masalah matematis yang diajukan harus menyediakan metode penyelesaian masalah yang optimal sebagai bagian dari membangun pengetahuan matematika secara mandiri oleh siswa; petunjuk penyelesaian masalah tidak boleh mengacu pada pengetahuan matematika yang ditargetkan, sehingga pengetahuan matematika seolah-olah dikonstruksi sendiri oleh siswa; dalam menyelesaikan masalah, siswa mungkin akan menggunakan strategi penyelesaian yang tidak sesuai. Namun demikian, siswa diberikan kesempatan untuk melakukan refleksi apakah strategi penyelesaian masalah telah sesuai atau tidak; dan, siswa saling berdiskusi terkait strategi penyelesaian masalah diantara mereka dengan waktu yang telah ditentukan.

Penggunaan lembar kerja siswa dalam pembelajaran matematika dapat menambah pengetahuan dan pemahaman siswa tentang materi matematika yang sedang diajarkan (Wati & Zulfah, 2020). Beberapa produk LKS telah dikembangkan, diantaranya: LKS pada materi Teorema Pythagoras berbasis model pembelajaran CORE (Maulinda *et al.*, 2021); LKS pada materi Bangun Ruang Sisi Datar melalui strategi belajar *small group work* (Manurung *et al.*, 2021); LKS pada materi Lingkaran berbasis pendekatan konstruktivisme (Fitri, 2017); LKS pada materi Statistika yang terintegrasi keterampilan abad 21 melalui penerapan model PBL (Fitri *et al.*, 2020); dan, LKS pada materi Peluang berbasis pendekatan inkuiri (Yulita *et al.*, 2018). Namun demikian, masih sedikit penelitian dan pengembangan LKS pada materi teorema Pythagoras, Bangun Ruang Sisi Datar, Lingkaran, Statistika, dan Peluang berbasis *theory of didactical situation*. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan kepada pengembangan LKS pada keenam materi tersebut berbasis *theory of didactical situation*. Keenam materi tersebut merupakan materi yang diberikan kepada siswa kelas VIII di semester genap.

LKS berbasis *theory of didactical situation* diharapkan memiliki karakteristik valid pada aspek isi, bahasa, dan penyajian. Valid pada aspek isi, memuat: materi pelajaran disusun dengan urutan dari yang paling mudah hingga materi yang lebih sulit; masalah matematis yang disusun memuat aksi, formulasi, dan validasi dalam membangun pengetahuan matematika secara mandiri; LKS memuat situasi masalah dunia nyata. Valid pada aspek bahasa, memuat: LKS disusun dengan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami oleh siswa; LKS menggunakan bahasa sesuai dengan ejaan yang disempurnakan dan menggunakan bahasa serta kalimat yang sesuai dengan tingkat komunikasi siswa; dan, situasi masalah dan pertanyaan dalam LKS disusun dengan kalimat yang jelas, sehingga bisa membantu siswa mampu merumuskan masalah dan mencari penyelesaiannya. Kemudian, valid pada aspek penyajian, memuat: kulit luar (*cover*) dirancang sedemikian rupa dengan gambar yang mewakili isi LKS dan kombinasi warna yang menarik bagi siswa; situasi masalah dan soal-soal yang disajikan disertai gambar berwarna yang relevan agar lebih menarik; format penyusunan LKS disesuaikan dengan langkah-langkah pembelajaran *theory of didactical situation*; dan, LKS disusun dengan menggunakan berbagai jenis dan ukuran huruf dalam penulisan yang bertujuan agar LKS lebih menarik dan memotivasi siswa dalam mengerjakannya.

METODE PENELITIAN

Penelitian dan pengembangan model Plomp digunakan dalam penelitian ini. Model Plomp terdiri dari tiga tahap, yaitu: *preliminary research*, *prototyping stage*, dan *assessment stage* (Plomp & Nieveen, 2010), yang bertujuan untuk menghasilkan produk dan menguji produk. Produk yang dihasilkan dan diuji praktikalitas dan efektivitasnya dalam penelitian ini adalah lembar kerja siswa berbasis *theory of didactical situation* (LKS-TDS). Dengan demikian, untuk menggapai produk penelitian tersebut diperlukan desain situasi pembelajaran matematika berdasarkan TDS pada materi Teorema Phytagoras, Lingkaran, Bangun Ruang Sisi Datar, Statistika, dan Peluang dalam bentuk lembar kerja siswa kelas VIII. Adapun tahapan pengembangan LKS-TDS disajikan pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Tahap pengembangan LKS berbasis TDS menggunakan model Plomp

Tahap	Uraian Kegiatan
<i>Preliminary Research</i>	Studi literatur teori belajar yang relevan dan hasil-hasil penelitian sejenis, serta wawancara kepada siswa terkait kesulitan belajar yang dihadapinya dan kesulitan guru dalam mengajarkan materi, hasil yang diperoleh dari tahapan ini adalah bentuk rancangan awal prototype LKS-TDS serta model epistemologis untuk materi Teorema Phytagoras, Lingkaran, Bangun Ruang Sisi Datar, Statistika, dan Peluang.
<i>Prototyping</i>	Pengembangan prototype LKS-TDS yang akan diujicobakan secara bertahap dan direvisi berdasarkan tahap evaluasi penilaian diri sendiri dan pakar, uji satu-satu, dan ujicoba terbatas.
<i>Assessment</i>	Menilai apakah LKS-TDS yang dihasilkan memiliki keunggulan dalam praktikalitas dan efisiensi serta memberikan pengaruh terhadap kualitas pembelajaran yang diharapkan.

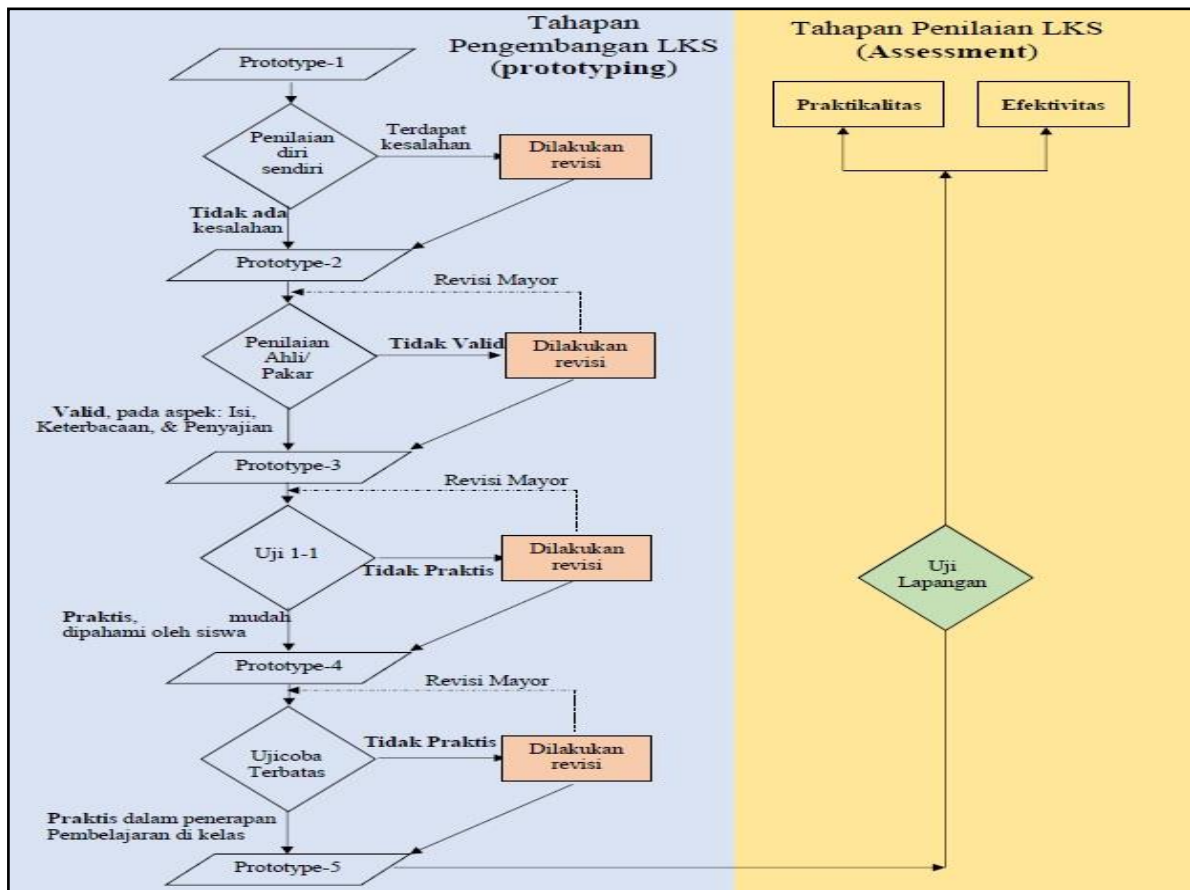
Ketiga tahapan pengembangan sebagaimana disajikan dalam Tabel 1 digunakan untuk mendesain LKS berbasis *theory of didactical situation* dalam materi Teorema Phytagoras, Lingkaran, Bangun Ruang Sisi Datar, Statistika, dan Peluang. Salah satu *output* yang dihasilkan dalam tahap *preliminary research* yakni model epistemologis. Model epistemologis berkaitan dengan karakteristik materi matematika yang akan diajarkan kepada siswa, dimensi kognitif yang berkaitan dengan karakteristik siswa, dan dimensi didaktis yang berkaitan dengan karakteristik sistem pembelajaran dan pengajaran yang akan dilakukan di kelas (González-Martin *et al.*, 2014). Model epistemologis, dimensi kognitif dan didaktis sebagai parameter penting dalam mendesain situasi pembelajaran (Artigue & Trouche, 2021; Brousseau, 2004; Strømskag, 2017; Tempier, 2016).

Analisis kebutuhan dalam tahapan *preliminary research* dilakukan untuk mengumpulkan informasi mengenai permasalahan yang dialami siswa kelas VIII dalam materi Teorema Phytagoras, Lingkaran, Bangun Ruang Sisi Datar, Statistika, dan Peluang serta kesulitan yang dialami oleh guru dalam mengajarkan materi tersebut. Pengambilan responden dalam analisis pendahuluan dilakukan di beberapa tempat yang berbeda dengan tujuan untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif dan untuk memperoleh model epistemologis yang dihasilkan dari hasil wawancara tidak terstruktur dengan siswa dan guru. Analisis kebutuhan dilakukan pada tanggal 30 September sampai dengan 10 Oktober 2021, dengan sebaran responden disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Lokasi analisis pendahuluan dalam tahap *preliminary research*

Tempat Pelaksanaan	Banyaknya Responden
SMP Negeri 56 Kota Bandung	1 Guru
SMP Negeri 4 Klari Kab. Karawang	1 Guru, 3 siswa
SMP Negeri 2 Cikarang Barat	2 Guru, 6 siswa
SMP Negeri 5 Karawang Barat	1 Guru, 3 siswa
SMP Negeri 1 Lemahsugih	1 Guru, 3 siswa
SMP Negeri 11 Bekasi	1 Guru, 3 siswa
SMPM 1 Cihaurgeulis	1 Guru, 3 siswa
SMP Negeri 41 Kota Bekasi	1 Guru, 3 siswa
SMP Negeri 2 Pebayuran	1 Guru, 3 siswa
MTS Negeri 24 Jakarta	1 Guru, 3 siswa

Tahapan berikutnya dalam penelitian dan pengembangan model Plomp adalah *prototyping stage*. Dalam tahap ini, model epistemologis yang telah dihasilkan dari tahap *preliminary research* digunakan sebagai petunjuk untuk merancang situasi pembelajaran matematika yang termuat dalam prototype LKS-TDS, melalui: evaluasi diri sendiri, penilaian pakar, uji satu-satu, dan ujicoba terbatas. Selanjutnya, *assessment stage* pada uji lapangan (*field-test*) dilakukan untuk menguji efektivitas dan praktikalitas LKS-TDS. Adapun ilustrasi tahapan pengembangan dan pengujian LKS-TDS disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan penelitian dan pengembangan model Plomp (Sumber: dimodifikasi dari Plomp & Nieveen, 2010)

Pada Gambar 1 terlihat bahwa prototype LKS direvisi pada setiap tahapan pengembangan (evaluasi diri sendiri, penilaian pakar, uji satu-satu, dan ujicoba terbatas). Dari hasil analisis pendahuluan (*preliminary research*) diperoleh model epistemologis yang dituangkan ke dalam prototype-1 LKS. Prototype-1 LKS yang sudah diperbaiki berdasarkan hasil evaluasi diri sendiri, diberi nama prototype-2. Kemudian, prototype-2 LKS dinilai oleh dua orang pakar yang diminta untuk memvalidasi LKS-TDS, kedua pakar tersebut memiliki kualifikasi Doktor pada bidang pendidikan matematika. Masukan dan saran yang diberikan dari kedua pakar tersebut LKS-TDS direvisi dan diberi nama prototype-2. Selanjutnya, prototype-2 dilakukan uji satu-satu untuk diuji praktikalitas LKS-TDS. Temuan yang diperoleh dari uji satu-satu, LKS-TDS direvisi dan diberi nama prototype-3. Proses pengembangan LKS-TDS (tahap prototyping) sampai pada prototype-5. Tahapan pengembangan LKS dimulai pada tanggal 12 Oktober sampai dengan 15 November 2021. Selanjutnya dilakukan uji lapangan untuk melihat praktikalitas dan efektivitas, yang dilakukan pada tanggal 21 – 26 November 2021 di lima sekolah yang berbeda dengan total responden yang terlibat pada pada uji lapangan LKS-TDS sebanyak 105 orang (100 siswa dan 5 guru). Secara ringkas, instrumen dan teknik analisis data pada setiap tahapan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Instrumen dan teknik analisis data pada setiap tahap pengembangan LKS-TDS

Tahap	Sub-tahap	Aspek yang Dinilai/Diamati	Instrumen	Tujuan
Preliminary Research	-	Kesulitan belajar siswa dan kesulitan yang dihadapi oleh guru dalam mengajarkan materi Kesalahan penulisan Ketepatan penggunaan tanda baca Ukuran tulisan	Wawancara	Menghasilkan model epistemologis yang tertuang dalam LKS-TDS.
	Evaluasi diri sendiri	Relevansi situasi masalah dengan ilustrasi gambar Ketersediaan tempat dalam LKS untuk jawaban siswa	Lembar Evaluasi Diri (Daftar LKS yang harus diperbaiki)	Tidak ada kesalahan dalam (Protototype) LKS-TDS.
Prototyping	Penilaian pakar	Isi Bahasa Penyajian	Lembar evaluasi pakar (angket tertutup, skala 1-4)	LKS-TDS yang Valid berdasarkan penilaian pakar menggunakan <i>Aiken Formula</i> dari data angket.
	Uji 1-1	Isi Bahasa Penyajian Efisiensi waktu belajar menggunakan LKS dalam pembelajaran Keterbacaan LKS	Wawancara & Observasi Observasi pembelajaran matematika menggunakan LKS	Tidak ada kesalahan dalam (Protototype) LKS-TDS. Penilaian awal LKS-TDS dalam pembelajaran di kelas
	Ujicoba terbatas	Penerimaan siswa dan guru terhadap LKS Kemudahan memahami materi matematika yang termaktub dalam LKS	Lembar Evaluasi Guru (angket tertutup, skala 1-4)	LKS-TDS yang bersifat Praktis , melalui penentuan pencapaian nilai praktikalitas dimodifikasi dari Purwanto (2012) dengan rumus: $P = \frac{R}{SM}$ (<i>P</i> adalah nilai praktikalitas, <i>R</i> adalah jumlah rerata skor semua item, <i>SM</i> adalah jumlah maksimal semua item)
Assessment	-	Praktikalitas	Wawancara kepada guru dan lembar evaluasi siswa (angket tertutup, skala 1-4)	LKS-TDS yang bersifat Praktis , melalui penentuan pencapaian indeks praktikalitas dan persentase praktikalitas dimodifikasi dari Purwanto, (2012)
	-	Efektivitas	Tes untuk mengukur ketuntasan belajar	LKS yang bersifat Efektif ditinjau dari ketuntasan belajar (Tuntas: Skor siswa > 75)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebagaimana telah dikemukakan pada bagian sebelumnya, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk lembar kerja siswa berbasis *theory of didactical situation* (LKS-TDS) bagi siswa kelas VIII semester genap. Produk tersebut dihasilkan dari *preliminary research*, *prototyping stage*, dan *assessment stage*. Hasil dari ketiga tahapan tersebut diuraikan sebagai berikut.

Penelitian Pendahuluan (*preliminary research*)

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengidentifikasi model epistemologis materi Teorema Pythagoras, Lingkaran, Bangun Ruang Sisi Datar, Statistika, dan Peluang. Dalam tahap ini, dilakukan wawancara terbatas kepada siswa dan guru untuk mengetahui hambatan epistemologis serta hambatan didaktis. Sebanyak 11 guru dan 33 siswa dari 11 sekolah yang berbeda diminta

pendapatnya terkait hambatan-hambatan pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis terhadap 11 guru diperoleh simpulan bahwa, pembelajaran matematika dalam materi Teorema Phytgoras, Lingkaran, Bangun Ruang Sisi Datar, Statistika, dan Peluang yang dilakukan lebih terfokus kepada *content-driven* atau *transfer-knowledge*. Siswa kurang diberikan kesempatan untuk mengembangkan pengetahuan matematika secara mandiri. Hal tersebut didasarkan kepada bentuk pembelajaran matematika dalam kondisi pandemi covid-19 yang memiliki keterbatasan waktu, interaksi dengan siswa dalam *setting* pembelajaran normal. Responden guru yang diamati hanya memberikan uraian materi beserta contohnya yang diunggah ke *Google-classroom*, *Schoology*, atau pesan dalam *WhatsApp group*. Meskipun telah dilaksanakan pembelajaran tatap muka terbatas (PTMT), interaksi antara siswa, siswa dengan guru, dan siswa dengan materi kurang maksimal.

Berdasarkan hasil analisis terhadap 33 responden siswa diperoleh simpulan bahwa, dalam materi Teorema Phytgoras ditemukan siswa kesulitan dalam memahami konsep dan prosedur penyelesaian serta masih ditemukan lemahnya pengetahuan prasyarat. Temuan-temuan tersebut didukung oleh beberapa penelitian, diantaranya: siswa belum memahami konsep (Wulandari & Riajanto, 2020), lemahnya penguasaan materi prasyarat (Mulyanti *et al.*, 2018), dan kesulitan menerapkan prosedur penyelesaian (Baun *et al.*, 2020). Pada materi Bangun Ruang Sisi Datar, masih ditemukan siswa kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan terhadap materi bangun ruang sisi datar, kesulitan menentukan sisi-sisi yang bersesuaian dan ketidakmampuan mengingat rumus dengan baik, dan kesulitan dalam membandingkan jaring-jaring bangun ruang sisi datar. Temuan-temuan tersebut didukung oleh beberapa penelitian, diantaranya: siswa kurang memahami unsur yang diketahui yang termaktub dalam soal (Nursyamsiah *et al.*, 2020), tidak memiliki pengetahuan yang cukup mengenai bangun datar (Mardia & Purwasih, 2021), dan mengidentifikasi kecukupan syarat untuk menggambarkan sebuah bangun rung sisi datar (Asdar *et al.*, 2021). Dalam materi Lingkaran, masih ditemukan kurangnya mengidentifikasi unsur-unsur lingkaran dan konsepsi lingkaran. Temuan tersebut didukung oleh beberapa penelitian, diantaranya: kurangnya siswa dalam memahami konsep lingkaran (Jayanti & Hidayat, 2020), kesalahan prosedur siswa dalam menerapkan rumus luas dan dan keliling lingkaran serta lemahnya konsep siswa dalam membedakan konsep diameter dan jari-jari lingkaran (Manalu *et al.*, 2020).

Selanjutnya, dari 33 responden siswa dalam materi Statistika diperoleh simpulan bahwa masih ditemukan siswa kesulitan dalam menentukan strategi yang tepat dalam menyelesaikan masalah, dan kesulitan dalam mengklasifikasi jenis data dan merepresentasikan sajian data dalam bentuk grafik atau tabel. Temuan-temuan tersebut didukung oleh beberapa penelitian, diantaranya: siswa mengalami kesulitan dalam menerapkan rumus yang sesuai dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan materi statistika (Mediyani & Mahtuum, 2020), kesulitan dalam mengklasifikasi jenis dan sajian data (Maryati & Priyatna, 2017), dan siswa tidak dapat membuat model matematis dan menentukan rumus penyelesaian masalah matematis sehingga membuat siswa tidak dapat menyelesaikan pemecahan masalah dengan tepat (Latifah & Afriansyah, 2021). Dalam materi Peluang diperoleh simpulan bahwa, materi peluang merupakan materi yang sulit dipahami oleh siswa dikarenakan konsepsi tersebut kurang relevan dengan kehidupan sehari-hari mereka dan belum mampu menentukan peluang kejadian. Temuan-temuan tersebut didukung oleh beberapa penelitian, diantaranya: siswa masih kesulitan dalam menentukan ruang sampel dan peluang suatu kejadian (Rupalestari *et al.*, 2018; Widiastuti & Indriana, 2019).

Temuan-temuan yang diperoleh dari 11 responden guru dan 33 responden siswa, selanjutnya disusun menjadi model epistemologis pada materi Teorema Phytgoras, Bangun Ruang Sisi Datar, Lingkaran, Statistika, dan Peluang yang dikemas situasi masalah yang harus diselesaikan oleh siswa serta *milieu* (aksi, formulasi, dan validasi). Model epistemologis tersebut kemudian disusun dalam aktivitas-aktivitas matematis siswa dalam seperangkat masalah yang dikemas dalam Lembar Kerja Siswa.

Contoh model epistemologis yang diidentifikasi dari hasil wawancara pada materi Teorema Phytgoras, yaitu: pengetahuan matematika yang diperlukan (meliputi: siswa harus memahami

pengukuran Panjang, Sudut, dan Luas; pengetahuan dasar tentang kongruen dan sebangun; dan faktorisasi bilangan bulat) dan urutan pengajaran objek matematika (meliputi: siswa harus memahami konsep dan sifat-sifat segitiga siku-siku; segitiga yang memiliki sudut 90^0 disebut segitiga siku-siku (konsep). Sisi yang berhadapan dengan sudut siku-siku disebut hipotenusa (Fakta). Hipotenusa adalah sisi terpanjang dari segitiga siku-siku (prinsip). Segitiga siku-siku merupakan syarat berlakunya penerapan teorema pythagoras yang harus dijelaskan kepada siswa, oleh karenanya guru harus memikirkan bagaimana penyajian materi dan cara mengkomunikasikan konsep pythagoras agar mudah dipahami oleh siswa dan tidak terjadinya miskonsepsi.

Tahap Evaluasi LKS-TDS berdasarkan Evaluasi Diri Sendiri

LKS-TDS yang telah disusun berdasarkan tahap penelitian pendahuluan dan model epistemologis diperiksa secara mandiri. Pada tahap evaluasi diri sendiri (*self-evaluation*), LKS-TDS yang telah dirancang kemudian dikaji ulang dan direvisi sehingga menghasilkan prototype-2 pada materi Teorema Pythagoras, Bangun Ruang Sisi Datar, Lingkaran, Statistika, dan Peluang. Dalam tahap ini, terdapat beberapa revisi, diantaranya: merubah desain LKS dan isinya agar lebih menarik; perbaikan kesalahan redaksional, meninjau kembali apakah situasi masalah dalam LKS-TDS telah sesuai dengan kompetensi dasar pada aspek pengetahuan dan keterampilan serta indikator pembelajarannya. Secara umum, hasil perbaikan LKS-TDS berdasarkan penilaian diri sendiri disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil revisi LKS-TDS berdasarkan evaluasi diri sendiri

Aspek yang Dinilai	Sebelum revisi	Setelah revisi
Kesalahan Penulisan	Masih ditemukan kesalahan penulisan kata, seperti kekurangan dan kelebihan huruf	Tidak terdapat lagi kesalahan dalam penulisan kata
Ketepatan Penggunaan Tanda Baca	Masih ditemukan perbedaan ukuran spasi	Penggunaan spasi sudah diperbaiki
Ukuran Tulisan	Masih ditemukan kesalahan dalam penggunaan tanda baca, seperti penggunaan tanda seru untuk kalimat perintah dan menggunakan tanda titik untuk akhir kalimat	Tidak terdapat kesalahan dalam penggunaan tanda baca setelah diperbaiki
Relevansi Situasi Masalah dengan Ilustrasi Gambar	Masih ditemukan perbedaan ukuran tulisan	Tidak terdapat lagi perbedaan ukuran dalam semua LKS
Ketersediaan Tempat dalam LKS untuk Jawaban Siswa	Sesuai	Tidak terdapat perbaikan
Kesesuaian LKS dengan TDS	Sudah terpenuhi	Tidak terdapat perbaikan
	Sudah sesuai	Tidak terdapat perbaikan

LKS-TDS yang telah diperbaiki pada tahap penilaian diri sendiri (prototype-2 LKS) sebagaimana uraian disajikan pada Tabel 4, kemudian diberikan kepada kedua pakar pendidikan matematika untuk diberikan penilaian berdasarkan keahliannya.

Tahap Evaluasi LKS-TDS berdasarkan Penilaian Pakar

Pada tahap penilaian pakar, prototype-2 LKS divalidasi oleh dua orang pakar pendidikan matematika, dengan latar belakang pendidikan kedua validator adalah doktor pada bidang pendidikan matematika. Kedua pakar menilai dan memvalidasi prototype-2 LKS-TDS pada aspek isi/materi, kebahasaan, penyajian, penilaian secara umum, dan memberikan saran/rekomendasi. Adapun hasil penilaian kedua pakar disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil validasi prototype-2 LKS oleh dua validator ahli

Aspek	Materi dalam LKS				
	T.Phytagoras	Bangun Ruang Sisi Datar	Lingkaran	Statistika	Peluang
Isi	0,86 (valid)	0,86 (valid)	0,92 (valid)	0,81 (valid)	0,83 (valid)
Bahasa	0,88 (valid)	0,86 (valid)	0,86 (valid)	0,83 (valid)	0,86 (valid)
Penyajian	0,91 (valid)	0,92 (valid)	0,94 (valid)	0,95 (valid)	0,94 (valid)
Penilaian secara umum	Dapat digunakan dengan sedikit perbaikan				

Berdasarkan hasil validasi oleh kedua pakar sebagaimana disajikan pada Tabel 5, kedua pakar memberikan penilaian bahwa Prototype-2 LKS valid pada aspek isi/materi, bahasa, dan penyajian. Meskipun demikian, berdasarkan hasil penilaian secara umum diperoleh bahwa Prototype-2 LKS “dapat digunakan dengan sedikit perbaikan”. Perbaikan Prototype-2 LKS terletak pada perbaikan redaksi, dan masih ditemukan 1% urutan penyajian yang kurang relevan dengan TDS (misalnya, situasi masalah didaktis terlebih dahulu dipaparkan kepada siswa. Idealnya, diawali dengan situasi adidaktis dimana siswa akan melakukan aksi, formulasi, dan validasi). Setelah diperbaiki berdasarkan saran dari kedua pakar, Prototype-2 LKS menjadi Prototype-3 LKS untuk dilakukan uji satu-satu.

Tahap Evaluasi LKS-TDS berdasarkan Uji satu-satu

Prototype-3 dalam uji satu-satu dilakukan untuk menguji praktikalitas dari LKS yang telah dirancang. Evaluasi satu-satu dilaksanakan dengan meminta saran pengguna produk untuk menilai produk tersebut, yang bertujuan untuk mengidentifikasi kejelasan produk, tingkat kesulitan, kesalahan dan tata bahasa. Ilustrasi pelaksanaan uji satu-satu disajikan pada Gambar 2.



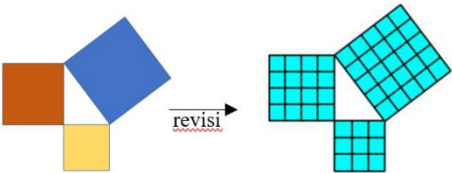
Gambar 2. Ilustrasi pelaksanaan uji satu-satu prototype-3 LKS-TDS

Pelaksanaan uji satu-satu (*one-to-one evaluation*) Prototype-3 LKS-TDS sebagaimana diilustrasikan pada Gambar 2, dilakukan kepada 110 responden. Pemilihan responden dilakukan dengan cara menentukan siswa yang belum mengikuti pembelajaran matematika pada materi Teorema Pythagoras, Bangun Ruang Sisi Datar, Lingkaran, Statistika, dan Peluang. Pemilihan responden tersebut bertujuan bahwa aksi, formulasi, dan validasi dari situasi masalah disebabkan oleh dampak keberhasilan milieu dalam LKS-TDS yang disusun.

Uji satu-satu (*one-to-one evaluation*) Prototype-3 LKS tidak hanya berdasarkan hasil observasi dari penyelesaian semua situasi masalah yang dilakukan oleh responden, namun juga responden diminta untuk memberikan tanggapan terhadap Prototype-3 LKS. Semua responden memberikan respon yang baik terhadap Prototype-3 LKS, karena sangat membantu dalam memahami materi Teorema Pythagoras, Bangun Ruang Sisi Datar, Lingkaran, Statistika, dan Peluang yang sedang dipelajarinya. Namun demikian, terdapat beberapa temuan penting selama uji satu-satu,

kesulitan siswa dalam menyelesaikan beberapa situasi masalah yang perlu bantuan dari peneliti untuk sampai kepada pengetahuan yang diharapkan. Perbaikan prototype-3 dilakukan berdasarkan temuan-temuan tersebut. Secara ringkas, perbaikan prototype-3 setelah uji satu-satu disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Contoh hasil LKS-TDS revisi berdasarkan hasil uji satu-satu

Aspek yang Diperbaiki			Uraian Perbaikan
Milieu	Epistemic	Materi	Milieu epistemic dalam menunjukkan konsep teorema phytagoras dari visualisasi kontekstual segitiga istimewa, kurang relevan dengan kondisi kognitif siswa
			<p>Pada gambar, panjang sisi segitiga siku-siku adalah 3, 4, dan 5 satuan. Sisi-sisinya telah "dikuadratkan". Saat kalian telah menjumlahkan semua kotak kecil pada kedua kaki, Anda dapat melihat bahwa jumlah kotak pada kedua kaki sama dengan jumlah total kotak yang digambar pada sisi miring.</p>
Prakonsepsi	Siswa	dalam	Perbaikan terhadap kontruksi konsep siswa dalam materi peluang suatu kejadian.
Peluang			

Prototype-3 LKS yang setelah diperbaiki berdasarkan temuan yang terjadi pada uji satu-satu sebagaimana disajikan pada Tabel 6, berubah menjadi Prototype-4 LKS yang kemudian dilakukan uji coba terbatas/ujicoba kelompok kecil (*small-group test*).

Tahap Evaluasi LKS-TDS berdasarkan Ujicoba Kelompok Kecil (ujicoba terbatas)

Uji coba kelompok kecil dilakukan dengan mengujicobakan prototype-4 LKS-TDS pada sekelompok siswa dan guru dalam dalam konteks pembelajaran matematika di kelas. Evaluasi tersebut dilaksanakan sebanyak lima kali pertemuan. Setelah dilaksanakan pembelajaran, responden siswa dan guru diminta mengisi angket untuk melihat praktikalitas dan efisiensi prototype-4 LKS. Ilustrasi pelaksanaan Evaluasi kelompok kecil prototype-4 LKS disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Ilustrasi pelaksanaan uji coba kelompok kecil

Materi matematika yang termuat dalam LKS-TDS sebagaimana telah diuraikan pada bagian sebelumnya, terdiri dari materi Teorema Phytagoras, Bangun Ruang Sisi Datar, Lingkaran, Statistika, dan Peluang. Dengan demikian, untuk mengefisienkan waktu uji kelompok kecil pelaksanaan pengujian prototype-4 dibagi ke beberapa sekolah. Masing-masing sekolah hanya dilakukan

pengujian prototype-4 pada satu materi, pada masing-masing sekolah dipilih 60 siswa yang dibagi ke dalam tiga kelompok belajar. Uraian umum dari pelaksanaan evaluasi Kelompok Kecil Prototype-4 LKS-TDS pada setiap pertemuan disajikan pada Tabel 7. Contoh penilaian guru terhadap prototype-4 LKS disajikan pada Gambar 4, sedangkan hasil perbaikan Prototype-4 LKS menjadi Prototype-5 LKS disajikan pada Gambar 5.

**Lembar Observasi Kelompok Kecil
(Small-group Evaluation)
Respon Guru**

A. Pengantar
Lembar validasi ini disampaikan kepada guru yang bertujuan untuk mendapatkan saran, rekomendasi, dan masukan terkait kelayakan lembar kerja siswa berbasis *Theory of Didactical Situation* pada siswa kelas VIII. Atas perhatian dan kerjasamanya dari Bapak/Ibu guru diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.

B. Petunjuk Pengisian

1. Bapak/ Ibu Guru dapat memberikan skor penilaian dengan melingkari pada komponen yang dinilai.
2. Apabila dirasa perlu memberikan catatan khusus demi perbaikan LKS, Bapak/ Ibu Guru dapat menuliskan pada bagian saran.
3. Identitas Guru mohon diisi dengan lengkap.


C. Aspek Penilaian
Nama Guru : Revisa Surasti, S.Pd.
Instansi : SMP Negeri 1 Lemahsugih

No	Aspek yang dinilai	Penilaian			
		1	2	3	4
1	Materi pembelajaran dapat diperjelas dengan menggunakan LKS berbasis TDS.	1	2	3	4
2	Aktivitas siswa dalam LKS berbasis TDS membantu guru dalam menjelaskan materi pembelajaran.	1	2	3	4
3	Contoh soal, latihan dan evaluasi sesuai dengan materi yang sedang diajarkan.	1	2	3	4
4	Objek matematika (Fakta, Prinsip, Konsep, dan Prosedur) dalam LKS berbasis TDS mudah dipahami oleh siswa.	1	2	3	4
5	Petunjuk penggunaan LKS berbasis TDS dapat dipahami dengan jelas oleh siswa.	1	2	3	4
6	Ilustrasi yang ditampilkan dalam LKS berbasis TDS berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.	1	2	3	4
7	LKS berbasis TDS dapat membantu guru menjelaskan materi pembelajaran.	1	2	3	4
8	LKS berbasis TDS dapat membantu siswa untuk memperoleh pengetahuan baru.	1	2	3	4
9	LKS berbasis TDS dapat melibatkan siswa untuk aktif dalam belajar matematika.	1	2	3	4
10	Kesesuaian gambar membantu siswa untuk memperjelas materi pembelajaran.	1	2	3	4
11	Penggunaan LKS berbasis TDS membantu siswa untuk belajar Mandiri	1	2	3	4

No	Aspek yang dinilai	Penilaian			
		1	2	3	4
12	Siswa dapat menikmati aktivitas pembelajaran yang disajikan dalam LKS berbasis TDS.	1	2	3	4
13	LKS berbasis TDS membantu guru menyampaikan maksud dan tujuan pembelajaran kepada siswa.	1	2	3	4
14	LKS berbasis TDS membantu siswa dalam mengingat materi yang dipelajari.	1	2	3	4
15	LKS berbasis TDS meningkatkan hasil belajar siswa.	1	2	3	4
16	LKS berbasis TDS dapat membantu siswa menyimpulkan materi pembelajaran.	1	2	3	4
17	Kegiatan-kegiatan yang ada LKS berbasis TDS sesuai dengan alokasi waktu yang tersedia	1	2	3	4

D. Saran perbaikan LKS berbasis TDS

Penjelasan dan masukan materinya di lengkapi dgn lebih lengkap lagi agar lebih mudah dipahami oleh siswa yang mempunyai kemampuan belajar rendah.

Majalengka, 11 November 2021

Revisa Surasti, S.Pd.

**Lembar Observasi Kelompok Kecil
(Small-group Evaluation)
Respon Guru**

A. Pengantar
Lembar validasi ini disampaikan kepada guru yang bertujuan untuk mendapatkan saran, rekomendasi, dan masukan terkait kelayakan lembar kerja siswa berbasis *Theory of Didactical Situation* pada siswa kelas VIII. Atas perhatian dan kerjasamanya dari Bapak/ Ibu guru diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.

B. Petunjuk Pengisian


1. Bapak/ Ibu Guru dapat memberikan skor penilaian dengan melingkari pada komponen yang dinilai.
2. Apabila dirasa perlu memberikan catatan khusus demi perbaikan LKS, Guru Bapak/ Ibu dapat menuliskan pada bagian saran.
3. Identitas Guru mohon diisi dengan lengkap.

C. Aspek Penilaian
Nama Guru : Wini Sugianti
Instansi : SMPN 2 Cikarang Barat

No	Aspek yang dinilai	Penilaian			
		1	2	3	4
1	Materi pembelajaran dapat diperjelas dengan menggunakan LKS berbasis TDS.	1	2	3	4
2	Aktivitas siswa dalam LKS berbasis TDS membantu guru dalam menjelaskan materi pembelajaran.	1	2	3	4
3	Contoh soal, latihan dan evaluasi sesuai dengan materi yang sedang diajarkan.	1	2	3	4
4	Objek matematika (Fakta, Prinsip, Konsep, dan Prosedur) dalam LKS berbasis TDS mudah dipahami oleh siswa.	1	2	3	4
5	Petunjuk penggunaan LKS berbasis TDS dapat dipahami dengan jelas oleh siswa.	1	2	3	4
6	Ilustrasi yang ditampilkan dalam LKS berbasis TDS berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.	1	2	3	4
7	LKS berbasis TDS dapat membantu guru menjelaskan materi pembelajaran.	1	2	3	4
8	LKS berbasis TDS dapat membantu siswa untuk memperoleh pengetahuan baru.	1	2	3	4
9	LKS berbasis TDS dapat melibatkan siswa untuk aktif dalam belajar matematika.	1	2	3	4
10	Kesesuaian gambar membantu siswa untuk memperjelas materi pembelajaran.	1	2	3	4
11	Penggunaan LKS berbasis TDS membantu siswa untuk belajar mandiri	1	2	3	4
12	Siswa dapat menikmati aktivitas pembelajaran yang disajikan dalam LKS berbasis TDS.	1	2	3	4
13	LKS berbasis TDS membantu guru menyampaikan maksud dan tujuan pembelajaran kepada siswa.	1	2	3	4

No	Aspek yang dinilai	Penilaian			
		1	2	3	4
14	LKS berbasis TDS membantu siswa dalam mengingat materi yang dipelajari.	1	2	3	4
15	LKS berbasis TDS meningkatkan hasil belajar siswa.	1	2	3	4
16	LKS berbasis TDS dapat membantu siswa menyimpulkan materi pembelajaran.	1	2	3	4
17	Kegiatan-kegiatan yang ada LKS berbasis TDS sesuai dengan alokasi waktu yang tersedia	1	2	3	4

D. Saran perbaikan LKS berbasis TDS

Bekasi, 15 November 2021

(Wini Sugianti)

Gambar 4. Contoh penilaian responden guru dalam ujicoba terbatas

Penilaian respon guru terhadap Prototype-4 LKS-TDS sebagaimana dicontohkan pada Gambar 4, kemudian dianalisis menggunakan rumus nilai praktilitas diperoleh 78,66 dengan kategori praktikalitas mengacu Sukmadinata (2008) diperoleh 78,66% dengan kategori praktis.

Tabel 7. Uraian pelaksanaan uji coba terbatas

Pertemuan	Uraian Kegiatan
Pertama	Kendala yang dihadapi dalam pertemuan pertama uji Prototype-4 adalah siswa belum terbiasa dalam pembelajaran matematika berdasarkan TDS. Dalam TDS, siswa mengonstruksi pengetahuan secara mandiri berdasarkan aksi, formulasi, dan validasi. Pada fase aksi, siswa mencoba menyelesaikan masalah melalui <i>milieu</i> yang disusun sedemikian rupa oleh peneliti. <i>Milieu</i> tersebut diharapkan dapat memberikan umpan balik kepada siswa terhadap penyelesaian masalah yang sedang dilakukannya. Fase aksi yang dilakukan oleh siswa tidak hanya memanipulasi materi, tetapi juga dapat berbentuk objek simbolik seperti teks tertulis, lisan, maupun tulisan (Houdement & Tempier, 2019). Tahap formulasi disesuaikan dengan penjelasan prosedur matematis atau siswa berupaya membangun pengetahuan matematika berdasarkan penyelesaian masalah, sedangkan tahap validasi refleksi pengetahuan matematika yang sudah dibangun oleh siswa (Artigue & Trouche, 2021; González-Martín <i>et al.</i> , 2014).
Kedua	Dalam pertemuan kedua, siswa mulai terbiasa dengan pembelajaran matematika berbasis TDS. Siswa mencoba menyelesaikan pertanyaan-pertanyaan atau situasi masalah matematis secara mandiri berdasarkan milieu yang sudah diberikan. Aksi siswa dalam mengerjakan semua pertanyaan dilakukan tanpa ada bantuan langsung dari guru/peneliti dalam situasi adidaktis. Namun demikian, adaptasi siswa masih menjadi kendala dalam proses pembelajaran, yang disebabkan tidak terbiasanya siswa untuk mengemukakan pendapat dari proses penyelesaian LKS dalam kerangka formulasi dan validasi situasi adidaktis.
Ketiga	Dalam pertemuan ketiga, semua siswa mulai terbiasa menyelesaikan situasi situasi masalah yang temuat dalam LKS. Meskipun demikian, alokasi waktu pembelajaran menjadi kendala dikarenakan perlunya fase institusionalisasi dalam TDS (situasi didaktis, dengan guru memegang kendali penuh dalam proses pembelajaran). Guru belum terbiasa dengan <i>setting</i> pembelajaran matematika berbasis TDS.
Keempat	Semua kendala yang ditemui pada pertemuan-pertemuan sebelumnya tidak terlalu ditemukan pada pertemuan keempat karena siswa dan guru telah terbiasa dalam mengerjakan LKS dan pembelajaran matematika berbasis TDS.
Kelima	Semua kendala yang ditemui pada pertemuan-pertemuan sebelumnya tidak terlalu ditemukan pada pertemuan kelima karena siswa dan guru telah terbiasa dalam mengerjakan LKS dan pembelajaran matematika berbasis TDS.

Berdasarkan hasil analisis hasil ujicoba terbatas terhadap Prototype-4 LKS-TDS pada lima pertemuan, dan diperlukannya beberapa perbaikan, diantaranya: perlunya aktivitas matematis dalam proses transisi dari fase validasi dalam situasi adidaktis ke tahap *institusionalisasi* dalam situasi didaktis, dan melengkapi penjelasan dan ringkasan materi. Dalam Gambar 5 merupakan contoh isi LKS-TDS (prototype-5) yang telah dihasilkan. Sebanyak 210 halaman yang telah disusun dan diuji (penilaian diri sendiri, penilaian pakar, uji satu-satu, dan uji coba kelompok kecil).



Gambar 5. Contoh prototype-5 LKS-TDS

Tahap Evaluasi LKS berdasarkan Ujicoba Lapangan (*field test*)

Field Test dilakukan dengan tujuan untuk konfirmasi akhir LKS yang telah disusun, dan memperoleh pendapat akhir serta menguji keefektifan dalam skala besar. Pada tahapan ini, siswa

yang dipilih adalah siswa yang tidak mengikuti uji satu-satu dan ujicoba kelompok kecil. Sebelum guru menggunakan LKS-TDS, dilakukan diskusi terlebih dahulu dengan guru terkait penggunaannya. Dengan harapan guru bisa menggunakan LKS-TDS tersebut sesuai dengan rancangan yang telah dibuat, sehingga LKS-TDS dapat dinilai praktis dan efektif baik secara subjektif maupun objektif.

Kepraktisan perangkat pembelajaran dilihat dari hasil analisis wawancara dengan guru, dan angket tertutup yang diisi siswa dan guru sebagai pengguna. Sedangkan, untuk melihat efektivitas perangkat dapat dilihat dari ketuntasan belajar siswa setelah melakukan pembelajaran. Adapun hasil praktikalitas dari guru dan siswa disajikan pada Tabel 8, sedangkan hasil ketuntasan belajar siswa pada setiap materi yang termuat dalam LKS-TDS disajikan pada Tabel 9.

Tabel 8. Hasil angket praktikalitas LKS-TDS pada uji lapangan

Respon	Aspek yang dinilai	Penilaian Materi dalam LKS				
		T.Phytagoras	Bgn. Rng. Sisi Datar	Lingkaran	Statistika	Peluang
Siswa (n = 150)	Kemudahan Penggunaan	80,72	76,24	82,71	76,34	77,55
	Efisiensi Waktu	77,65	75,13	81,23	75,87	77,55
	Mudah dipahami	80,72	76,66	77,54	76,43	77,55
	Kebermanfaatan	77,43	77,24	76,23	78,45	77,55
	Rerata Skor	79,13 (Praktis)	76,32 (Praktis)	79,43 (Praktis)	76,77 (Praktis)	77,55 (Praktis)
Guru (n = 5)	Kemudahan Penggunaan	81,87	77,65	81,57	76,74	77,27
	Efisiensi Waktu	76,54	78,34	78,42	77,65	78,38
	Mudah dipahami	80,16	77,65	80,65	78,98	77,34
	Kebermanfaatan	77,65	75,89	77,90	81,65	79,32
	Rerata Skor	79,06 (Praktis)	77,38 (Praktis)	76,64 (Praktis)	78,76 (Praktis)	78,08 (Praktis)

Berdasarkan Tabel 8 terlihat bahwa rerata skor praktikalitas yang pada setiap aspek penilaian maupun rerata skor pada masing-masing materi dari responden siswa dan guru berada diantara rentang 75,00–84,99 sehingga disimpulkan bahwa LKS-TDS bersifat praktis digunakan dalam pembelajaran matematika.

Tabel 9. Presentase ketuntasan siswa

Ketuntasan	Materi dalam LKS				
	T.Phytagoras	Bgn. Rng. Sisi Datar	Lingkaran	Statistika	Peluang
Tuntas	25 (83,33%)	28 (93,33%)	24 (80,00%)	27 (90,00%)	25 (83,33%)
Tidak Tuntas	5 (16,67%)	2 (2,67%)	6 (20,00%)	3 (10,00%)	5 (16,67%)
Total	30 (100%)	30 (100%)	30 (100%)	30 (100%)	30 (100%)

Berdasarkan Tabel 9 terlihat bahwa presentase ketuntasan siswa pada setiap materi menggunakan LKS berbasis TDS di atas 80%, dengan demikian LKS berbasis TDS pada materi Teorema Phytagoras, Bangun Ruang Sisi Datar, Lingkaran, Statistika, dan Peluang bernilai efektif atau memiliki unsur efektivitas. Kemudian, untuk melihat kepraktisan LKS yang telah digunakan, dilakukan wawancara dengan guru sebagai pengguna. Ada beberapa aspek yang ditanyakan saat wawancara dengan guru yaitu keterbacaan dan kejelasan tulisan/gambar pada LKS, keterpakaiannya/kemudahan dalam penggunaan LKS dan kecukupan waktu. Berdasarkan hasil wawancara dapat disimpulkan bahwa LKS sudah jelas dalam penggunaan gambar dan tulisan, kata-kata yang digunakan tidak menimbulkan multitafsir. Selain itu dalam hal kemudahan dalam penggunaan, guru berpendapat bahwa LKS sudah mudah digunakan, hanya saja yang perlu diperhatikan adalah tingkat kesulitan dan jumlah soal pada LKS bisa disederhanakan lagi. Kecukupan waktu untuk menggunakan LKS yang dirancang sudah sesuai dengan waktu yang disediakan. Dengan

demikian, dapat disimpulkan bahwa LKS yang dikembangkan sudah praktis dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran di kelas.

Untuk menghasilkan LKS berbasis *theory of didactical situation* yang valid, praktis dan efektif dilakukan tiga fase, yaitu: *preliminary research*, *prototyping phase*, dan *assessment phase*. Penyusunan LKS diawal dengan fase *preliminary research* (penelitian pendahuluan) yang dilakukan untuk mengidentifikasi model epistemologis pada materi Teorema Pythagoras, Lingkaran, Bangun Ruang Sisi Datar, Statistika, dan Peluang. Kemudian, dilanjutkan dengan fase *prototyping phase* dan *assessment phase* (pengembangan dan evaluasi prototipe) yang berdasarkan kepada beberapa tahapan, yaitu: tahap evaluasi diri sendiri, penilaian pakar, uji coba satu-satu, uji coba kelompok kecil, dan uji coba lapangan. Dalam setiap tahap pengembangan dan evaluasi, dilakukan perbaikan secara simultan untuk menghasilkan LKS yang valid, praktis, dan efektif. Valid dalam konteks penelitian ini adalah kesesuaian antara LKS yang dikembangkan dengan materi atau kompetensi serta tujuan pembelajaran, dan kesesuaian antara LKS yang dikembangkan dengan unsur pengembangan yang diterapkan. Kepraktisan berkaitan dengan kemudahan guru dan siswa dalam menggunakan produk yang telah dikembangkan untuk dilaksanakan di kelas. Aspek kepraktisan dikaitkan dengan dua hal yaitu para pengguna menyatakan produk yang dikembangkan mudah digunakan dalam pembelajaran. Sedangkan, efektivitas berarti ada dampak atau pengaruh dari penggunaan LKS.

KESIMPULAN

LKS berbasis *theory of didactical situation* dalam materi Teorema Pythagoras, Bangun Ruang Sisi Datar, Lingkaran, Statistika, dan Peluang yang dikembangkan berdasarkan tahap penelitian pendahuluan (*preliminary research*) dan tahap pengembangan prototype LKS menggunakan alur evaluasi formatif (*formative evaluation*) telah menghasilkan LKS yang valid (isi, bahasa, dan penyajian) dan praktis. Valid pada aspek isi, bahasa, dan penyajian yang meliputi: materi pelajaran disusun dimulai dari tingkat yang mudah hingga yang lebih sulit; masalah matematis yang disusun memuat aksi, formulasi, dan validasi dalam membangun pengetahuan matematika secara mandiri; memuat situasi masalah dunia nyata; menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa; menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa namun sesuai dengan kaidah-kaidah kebahasaan yang baik dan benar; situasi masalah dan pertanyaan dalam LKS disusun dengan kalimat yang jelas, sehingga bisa membantu siswa mampu merumuskan masalah dan mencari penyelesaiannya serta membangun pengetahuan matematika secara mandiri; situasi masalah dan soal-soal yang disajikan disertai gambar berwarna yang relevan agar lebih menarik; penyusunan LKS disesuaikan dengan langkah-langkah pembelajaran *theory of didactical situation*; dan, menggunakan berbagai jenis dan ukuran huruf dalam penulisan yang bertujuan agar LKS lebih menarik dan memotivasi siswa dalam mengerjakannya.

REKOMENDASI

Bagi peneliti selanjutnya yang akan melakukan penelitian penerapan *theory of didactical situation* dalam pembelajaran matematika, hendaknya dalam merumuskan *milieu* harus didasarkan kepada tahapan perkembangan pengetahuan dan keterampilan matematis siswa dan pengetahuan prasyarat materi yang akan diajarkan serta dugaan lintasan belajar siswa. Oleh karenanya, penggunaan *milieu* akan lebih optimal pada siswa dalam membangun pengetahuan matematika secara mandiri dan sesuai dengan kondisi siswa.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Singaperbangsa Karawang, yang telah memberikan program Hibah Penelitian Strategis (HIPSTRA) Tahun Akademik 2020/2021. Selain itu, ucapan terima kasih diberikan kepada Alya Salsabila, Putri Amara, Bidasari Siregar, Devit Juliani, Dinda Paramitha Herawaty, Dini Gustiani,

Hesti Salsapriila Ismail, Louis Yolanda Louhenapessy, Sulis Regita Cahyani, dan Virda Alya yang membantu dalam proses pengumpulan data dalam setiap tahapan pengembangan dan evaluasi LKS.

DAFTAR PUSTAKA

- Artigue, M., & Trouche, L. (2021). Revisiting the french didactic tradition through technological lenses. *Mathematics*, 9(6), 1–19. <https://doi.org/10.3390/math9060629>
- Baun, I. D., Bien, Y. I., & Abi, A. M. (2020). Diagnosa kesulitan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika dan upaya mengatasinya menggunakan scaffolding. *RANGE: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 25–31. <https://doi.org/10.32938/jpm.v2i1.544>
- Brousseau, G. (2004). Rationals and decimals as required in the school curriculum. Part I: Rationals as measurement. *Journal of Mathematical Behavior*, 23(1), 1–20. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2003.12.001>
- Brousseau, G. (2005). Didactical handling of students' reasoning processes in problem solving situations. *Beyond the Apparent Banality of the Mathematics Classroom*, 13–58. https://doi.org/10.1007/0-387-30451-7_2
- Fitri, M., Yuanita, P., & Maimunah. (2020). Pengembangan perangkat pembelajaran matematika terintegrasi keterampilan abad 21 melalui penerapan model problem based learning (pbl). *Jurnal Gantang*, 5(1), 77–85. <https://doi.org/10.31629/jg.v5i1.1609>
- Fitri, R. (2017). Pengembangan perangkat pembelajaran berbasis pendekatan konstruktivisme untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep pada materi persamaan lingkaran. *JNPM: Jurnal Nasional Pendidikan Matematika*, 1(2), 241–257. [p://dx.doi.org/10.33603/jnpm.v1i2.562](https://dx.doi.org/10.33603/jnpm.v1i2.562)
- González-Martín, A. S., Bloch, I., Durand-Guerrier, V., & Maschietto, M. (2014). Didactic situations and didactical engineering in university mathematics: cases from the study of calculus and proof. *Research in Mathematics Education*, 16(2), 117–134. <https://doi.org/10.1080/14794802.2014.918347>
- Houdement, C., & Tempier, F. (2019). Understanding place value with numeration units. *ZDM - Mathematics Education*, 51(1), 25–37. <https://doi.org/10.1007/s11858-018-0985-6>
- Jayanti, R. A., & Hidayat, W. (2020). Menyelesaikan soal pada materi lingkaran. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 3(3), 259–272. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v3i3.259-272>
- Laborde, C. (2014). Didactical situation. In R. Gunstone (Ed.), *Encyclopedia of Science Education* (pp. 322–325). London: Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-6165-0_404-1
- Latifah, T., & Afriansyah, E. A. (2021). Kesulitan dalam kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi statistika. *Journal of Authentic Research on Mathematics Education (JARME)*, 3(2), 134–150. <https://doi.org/10.37058/jarme.v3i2.3207>
- Manalu, A. C. S., Manalu, S., & Zanthi, L. S. (2020). Analisis kesulitan siswa smp kelas ix dalam menyelesaikan soal materi lingkaran. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 104–112. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i1.179>
- Manurung, A. A., Nasution, M. D., & Nisah, K. (2021). Pengembangan lembar kerja peserta didik (lkpd)

melalui strategi belajar small group work pada materi bangun ruang sisi datar. *Jurnal Numeracy*, 8(2), 83–89. <https://doi.org/10.46244/numeracy.v8i2.1561>

Mardia, M., & Purwasih, R. (2021). Analisis kesulitan siswa pada materi bangun ruang sisi datar. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(3), 579–586. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i5.1181-1190>

Maryati, I., & Priyatna, N. (2017). Analisis kesulitan dalam materi statistika ditinjau dari kemampuan penalaran dan komunikasi statistis. *Prisma*, 6(2), 173–179. <https://doi.org/10.35194/jp.v6i2.209>

Maulinda., Zubainur, C. M., & Hidayat, M. (2021). Pengembangan perangkat pembelajaran materi teorema pythagoras berbasis daring melalui model pembelajaran CORE untuk membangun kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika*, 6(3), 252–264. <http://www.jim.unsyiah.ac.id/pendidikan-matematika/article/view/18766>

Mediyani, D., & Mahtuum, Z. ar-rahiiqil. (2020). Analisis kesulitan siswa smp kelas ix dalam menyelesaikan soal materi lingkaran. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 104–112. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i1.179>

Mulyanti, N. R., Yani, N., & Amelia, R. (2018). Analisis kesulitan siswa dalam pemecahan masalah matematik siswa smp pada materi teorema phytagoras. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(3), 415. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i3.p415-426>

Nursyamsiah, G., Savitri, S., Yuspriyati, D. N., & Zanthi, L. S. (2020). Analisis kesulitan siswa smp kelas viii dalam menyelesaikan soal materi bangun ruang sisi datar. *Maju*, 7(1), 98–102. <https://ejournal.stkipbbm.ac.id/index.php/mtk/article/view/436>

Plomp, T., & Nieveen, N. (2010). *An introduction to educational design research*. Enshede: SLO-Netherlands Institute for Curriculum Development.

Purwanto, N. (2012). *Prinsip-prinsip dan teknik evaluasi pengajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Rupalestari, D., Hartono, Y., & Hapizah, H. (2018). Hasil belajar siswa pada materi peluang melalui model connected mathematics project di kelas viii. *Jurnal Gantang*, 3(2), 63–71. <https://doi.org/10.31629/jg.v3i2.465>

Strømskag, H. (2017). A methodology for instructional design in mathematics—with the generic and epistemic student at the centre. *ZDM - Mathematics Education*, 49(6), 909–921. <https://doi.org/10.1007/s11858-017-0882-4>

Tempier, F. (2016). New perspectives for didactical engineering: an example for the development of a resource for teaching decimal number system. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 19(2), 261–276. <https://doi.org/10.1007/s10857-015-9333-8>

Wati, J., & Zulfah. (2020). Tahap preliminary research pengembangan LKPD berbasis PBL materi peluang kejadian majemuk. *Inomatika*, 2(2), 106–116. <https://doi.org/10.35438/inomatika.v2i2.193>

Widiastuti, A., & Indriana, A. F. (2019). Analisis penerapan pendekatan stem untuk mengatasi

rendahnya kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi peluang. *UNION: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 7(3), 403. <https://doi.org/10.30738/union.v7i3.5895>

Wulandari, L., & Riajanto, M. Le. E. J. (2020). Analisis kesulitan siswa smp kelas ix dalam menyelesaikan soal materi lingkaran. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 104–112. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i1.179>

Yulita, D., Caswita., & Suharsono, S. (2018). Pengembangan lkpd berbasis inkuiri untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung*, 6(2), 2338–1183. <http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/MTK/article/view/16570>