



Keefektifan Model *Problem Based Learning* Berbantuan Video dalam *Liveworksheets* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

Arg hob Khofya Haqiqi

Institut Agama Islam Negeri Kudus, Kudus, Indonesia

arghobhaqiqi@stainkudus.ac.id

Sabila Nurus Syarifa

Institut Agama Islam Negeri Kudus, Kudus, Indonesia

sabilanurussyarifa@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi karena rendahnya kemampuan siswa dalam memecahkan masalah dalam pembelajaran matematika. Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah tersebut dilakukan penelitian dengan model *Problem-Based Learning* (PBL) berbantuan video dalam *liveworksheets*. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen kuasi dengan desain penelitian *pretest-posttest control group design*. Populasi dalam penelitian ini terdiri dari kelas X TKR 1 - X TKR 3 pada salah satu Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di Kudus. Pemilihan sampel menggunakan *teknik cluster random sampling* didapatkan kelas X TKR 2 sebagai kelas eksperimen dan X TKR 3 sebagai kelas kontrol. Hasil pelaksanaan pembelajaran kelas eksperimen yang dimulai dengan pemberian masalah menunjukkan adanya peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis. Selain itu uji N gain menunjukkan peningkatan skor kelas eksperimen sebesar 63%, sedang kelas kontrol sebesar 49%. Berdasarkan pelaksanaan dan hasil analisis maka dapat disimpulkan model *problem-based learning* berbantuan video dalam *liveworksheets* efektif dengan kategori sedang. Temuan ini mengindikasikan bahwa model PBL berbantuan video dalam *liveworksheets* dapat dijadikan alternatif model pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Kata Kunci: *Liveworksheets*; Pemecahan Masalah Matematis; *Problem Based Learning*

Abstract

The Effectiveness of Video-Assisted Problem Based Learning Models in Liveworksheets on Students' Mathematical Problem Solving Ability. This research is motivated by the low ability of students to solve problems in learning mathematics. Therefore, to overcome this problem, research was carried out using a video-assisted Problem-Based Learning (PBL) model in live worksheets. This study uses a quasi-experimental method with a pretest-posttest control group design. The population in this study consisted of class X TKR 1 - X TKR 3 at one of the Vocational High Schools in Kudus. The sample selection using cluster random sampling technique obtained class X TKR 2 as the experimental class and X TKR 3 as the control class. The results of the implementation of the experimental class learning which began with giving problems showed an increase in mathematical problem-solving abilities. In addition, the N-gain test showed an increase in the score of the experimental class by 63% while the control class was 49%. Based on the results of the implementation and analysis, it can be concluded that the video-assisted problem-based learning model on student worksheets is effective in the medium category. These findings indicate that the video-assisted PBL model in live worksheets can be used as an alternative learning model to develop students' mathematical problem-solving abilities.

Keywords: Liveworksheets; Mathematical Problem Solving; Problem Based Learning

Pendahuluan

Adanya ilmu pengetahuan yang terus berkembang tidak lepas dari peran penting matematika. Matematika yang selalu memiliki kaitan dengan segala aspek kehidupan perlu diajarkan di berbagai jenjang mulai sekolah dasar (Malasari, Herman, & Jupri, 2020; Zakiyah & Malasari, 2021). Pentingnya matematika dapat pula dilihat dalam berbagai disiplin ilmu. Sifat matematika yang terstruktur akan melatih siswa berpikir logis sehingga akan terbiasa dengan pemikiran yang kritis, sistematis, serta kreatif (Malasari, Herman, & Jupri, 2019). Hal tersebut sebagai pembiasaan siswa agar permasalahan yang dihadapi dapat dipecahkan dengan baik (Arjuniwati, 2019).

Salah satu kemampuan matematika yang harus dimiliki oleh siswa adalah kemampuan pemecahan masalah matematis (Wahyuni, Arthamevia, & Haryo, 2018). Kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan dasar yang harus dimiliki oleh siswa (Wahyuni, Arthamevia, & Kurniawan, 2020). Polya (Asfar & Nur, 2018) mengartikan pemecahan masalah sebagai suatu upaya untuk memperoleh solusi dari kesulitan guna mencapai tujuan yang tidak mudah segera dapat dicapai. Siswono (2018) mendefinisikan pemecahan masalah merupakan usaha seseorang untuk menanggapi atau mengatasi kesulitan ketika suatu jawaban atau metode jawaban belum bisa ditemukan. Sementara Sumarmo (Sumartini, 2016) menyatakan bahwa pemecahan masalah matematis memiliki dua makna,

yaitu (1) pemecahan masalah sebagai suatu pendekatan pembelajaran yang digunakan untuk menemukan kembali dan memahami materi, konsep, dan prinsip matematika, (2) sebagai tujuan atau kemampuan yang harus dicapai.

Meskipun kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan dasar yang penting, namun pelaksanaannya bukan hal yang sederhana. Merujuk penelitian sebelumnya yang dilaksanakan oleh Putra, Thahiram, Ganiati, dan Nuryana (2018) kemampuan pemecahan masalah di salah satu sekolah menengah pertama di Kota Bandung Barat, hanya 14,29% dari 35 siswa yang sudah berpikir secara abstrak. Siswa menghafalkan dan mengingat rumus tanpa pemahaman mengenai konsepnya sehingga menyebabkan kurangnya kehati-hatian dalam mengerjakan masalah matematika. Siswa memilih penyelesaian soal secara instan dengan waktu cepat tanpa memperhatikan bagaimana seharusnya menyelesaikan soal dengan tepat. Beberapa faktor yang menjadi sebab diantaranya kurangnya rasa tertarik atau minat siswa dalam pembelajaran matematika, proses pembelajaran *student centered* dimana guru satu-satunya informan atau pemberi informasi, serta sarana yang kurang memadai.

Sama halnya permasalahan pembelajaran matematika di berbagai tingkat sekolah, pembelajaran matematika di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) pun terdapat permasalahan. Berdasarkan penelitian Lestari, Hartono, Binatari, Emut, Saptaningtyas, dan Krisnawan (2020) mengungkapkan bahwa permasalahan pembelajaran matematika di SMK yaitu kurangnya keingintahuan siswa terhadap matematika, serta siswa kesulitan dalam mencari kaitan atau hubungan konsep matematika yang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari. Siswa terbiasa berhadapan dengan pembelajaran praktik daripada pembelajaran abstrak. Siswa juga tidak terbiasa mengaitkan hubungan antara berbagai konsep matematika, serta aplikasi matematika dengan konsep pelajaran lainnya. Hal ini menjadi dasar kurangnya motivasi siswa dalam belajar dan persepsi siswa bahwa matematika terlepas dari ilmu lain. Siswa SMK lebih berminat pada pembelajaran praktik yang berkaitan dengan kejuruannya

Hal tersebut semakin dipersulit setelah adanya pandemi Covid-19. Aktivitas pembelajaran harus dilakukan secara daring (dalam jaringan) mengingat pentingnya *social distancing*. Hal inilah yang menjadi tantangan para guru bagaimana upaya agar proses pembelajaran sesuai tujuan yang ingin dicapai kendati dilakukan dengan jarak jauh. Terkait hal tersebut, guru memiliki tanggung jawab yang lebih besar untuk membimbing siswa aktif dalam pembelajaran meskipun daring. Sesuai firman Allah dalam Qs. Ar-Rahman ayat 2-4:

عَلَّمَ الْقُرْآنَ (٢) خَلَقَ الْإِنْسَانَ (٣) عَلَّمَهُ الْبَيَانَ (٤)

Artinya: yang telah mengajarkan al-Qur'an. Dia menciptakan manusia. Mengajarnya pandai berbicara. (Qs. Ar-Rahman: 2-4)

Ayat tersebut menjelaskan bahwa seorang guru harus bisa membuat dan melaksanakan perencanaan program pengajaran yang disusun, serta menjadi *educator* yang memberikan arahan dan bimbingan kepada siswa. Oleh karena itu, upaya untuk menarik dan mengaktifkan siswa yaitu dengan mengimplementasi model pembelajaran yang cocok untuk siswa. Satu diantara banyak model pembelajaran yang bisa digunakan yakni pembelajaran berbasis masalah. Pembelajaran berbasis masalah atau *problem based learning* merupakan model pembelajaran yang bernaung dalam teori konstruktivisme yang berkarakteristik ada masalah atau pertanyaan yang diajukan, penyelidikan secara autentik, kerjasama, dan menghasilkan karya (Nurdyansyah & Fahyuni, 2016).

Maryati (2018) mengemukakan bahwasannya pembelajaran berbasis masalah merupakan model pembelajaran dalam aktivitasnya memecahkan suatu masalah dan melibatkan siswa untuk melewati langkah-langkah dalam metode ilmiah, dengan hal tersebut siswa bisa mempelajari berbagai keterampilan dalam memecahkan masalah dengan berbagai pengetahuan yang berhubungan dengan masalah. Dari berbagai pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwasannya pembelajaran berbasis masalah merupakan model pembelajaran yang berpusat pada masalah, model ini mengikut sertakan siswa dalam kegiatan pemecahan masalah untuk memperoleh pengetahuan.

Barrow, Min Liu (Shoimin, 2014) menyatakan pula karakteristik model *problem based learning* yaitu proses pembelajaran berbasis masalah lebih tertuju pada siswa sebagai orang yang belajar dan guru hanya berperan sebagai fasilitator, menyajikan masalah autentik, siswa berusaha mencari informasi sendiri, dan pelaksanaannya dibuat dalam kelompok kecil. Adapun penerapan model *problem based learning* melalui beberapa tahap diantaranya orientasi siswa terhadap masalah, mengorganisasikan siswa untuk belajar, membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, dan menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Fathurrohman, 2015).

Model *problem based learning* tidak hanya diterapkan pada pembelajaran tatap muka, namun saat ini juga dapat dilakukan secara daring. Model *problem based learning* secara daring dapat diterapkan dengan bantuan media pembelajaran berbasis IT. Hal ini membuat guru menjadi penting untuk menguasai teknologi (Wahyuni, 2019). Salah satu media yang bisa digunakan yaitu dengan mengkombinasikan video pembelajaran dengan lembar kerja *online* atau lembar

kerja langsung (*liveworksheets*). Dirujuk dari web resmi www.liveworksheets.com *liveworksheets* adalah situs yang memungkinkan siapapun mengubah lembar kerja cetak berupa pdf, word, dan lainnya menjadi lembar kerja *online* dengan koreksi diri. Lembar kerja interaktif ini memanfaatkan teknologi baru yang dapat diterapkan pada dunia pendidikan, baik suara, video, pilihan ganda, bahkan latihan berbicara menggunakan *microfon*. Tujuan adanya media pembelajaran berupa video yang disajikan dalam *liveworksheets* yaitu agar siswa memiliki ketertarikan dalam pembelajaran matematika sehingga kemampuan-kemampuan matematis akan dimiliki siswa walaupun siswa belajar secara daring.

Penelitian terkait penerapan model *problem based learning* pun dilakukan oleh Endrawati dan Suartana (2016) dengan judul “Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Media Power Point untuk Meningkatkan Kreativitas dan Hasil Belajar Siswa di SMK Negeri 2 Tabanan”. Hasil analisis kreativitas, hasil belajar, dan ketuntasan klasikal menunjukkan peningkatan dari siklus I sampai dengan siklus II. Pada siklus I presentase rerata nilai kreativitas belajar siswa 73,25%, presentase rerata hasil belajar siswa 73,9%, dan ketuntasan klasikal sebesar 38,89%. Pada siklus II presentase rerata nilai kreativitas belajar siswa 85,62%, presentase rerata hasil belajar siswa 84,08%, dan ketuntasan klasikal sebesar 100%. Hal ini memberikan arti bahwa penerapan model penerapan model pembelajaran berbasis masalah berbantuan media *power point* dapat meningkatkan kreativitas dan hasil belajar siswa.

Perihal pemaparan tersebut, peneliti telah mengadakan penelitian dan melaporkan hasil penelitian mengenai keefektifan *problem based learning* berbantuan video dalam *liveworksheets* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Model *problem based learning* berbantuan video dalam *liveworksheets* diajukan dengan alasan siswa tentu akan lebih mudah memahami konsep sehingga mampu memecahkan masalah atau kasus dalam pembelajaran matematika. Penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya, dimana penelitian ini berfokus pada kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMK yang menerapkan model *problem based learning* berbantuan video dalam *liveworksheets*. Penelitian ini juga diterapkan di masa pandemi yang mengharuskan pembelajaran dilakukan secara *online*.

Metode

Penelitian ini berjenis penelitian lapangan dengan pendekatan kuantitatif berupa eksperimen kuasi. Alasan penelitian berupa eksperimen kuasi karena peneliti memberikan perlakuan pada kelas yang dijadikan penelitian yaitu kelas eksperimen dan kontrol. Desain penelitian eksperimen ini menggunakan *pretest-*

posttest control group design. Penelitian ini dilakukan sesuai alur penelitian dengan langkah-langkah sebagai berikut; (1) melakukan penyusunan perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian, (2) mengujicobakan soal untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal tes, (3) menganalisis nilai ulangan akhir semester 1 dengan melakukan uji normalitas dan uji homogenitas, (4) menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol, (5) Memberikan pretest pada kedua kelas eksperimen, (6) melaksanakan kegiatan model problem based learning berbantuan video dalam *liveworksheets*, (7) melaksanakan kegiatan di kelas kontrol dengan model kooperatif berbantuan video dalam *liveworksheets*, (8) mengadakan posttest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, (9) menganalisis data hasil penelitian.

Populasi yang dikaji merupakan seluruh siswa kelas X TKR (1, 2, 3) tahun pelajaran 2020/2021. Pengambilan sampel dari populasi menggunakan teknik *cluster random sampling* dimana syaratnya kelas harus berdistribusi normal dan masing-masing kelas harus homogen. Jadi dalam pemilihan sampel data populasi harus diuji normalitas dan homogenitasnya. Pengujian normalitas kelas menggunakan rumus *chi-kuadrat* sedangkan uji homogenitas mengadopsi rumus *Bartlett*. Data yang digunakan untuk pengujian normalitas dan homogenitas merupakan nilai matematika pada ulangan akhir semester gasal kelas X TKR. Hasil analisis didapatkan bahwa distribusi data populasi normal dan homogen sehingga syarat pemilihan sampel melalui *cluster random sampling* terpenuhi. Pemilihan sampel diperoleh kelas X TKR 2 sebagai kelas eksperimen dan X TKR 3 sebagai kelas kontrol.

Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu tes dan dokumentasi. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tes objektif. Lembar tes terdiri dari 4 soal uraian. Sebelum digunakan, soal tes telah di uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda. Soal yang diuji memiliki tingkat validitas yang berbeda. Instrumen dikatakan valid apabila dapat mengukur dengan akurat apa yang seharusnya diukur. Berdasarkan pengujian menggunakan uji korelasi *product moment* diperoleh soal no. 1 memiliki tingkat validitas 0,687 (Tinggi), soal no. 2 memiliki tingkat validitas 0,609 (tinggi), soal no. 3 memiliki tingkat validitas 0,685 (tinggi), dan soal no. 4 memiliki tingkat validitas 0,766 (tinggi). Soal pun diuji reliabilitas menggunakan *alpha cronbach* diperoleh nilai reliabilitas sebesar 0,767. Pada analisis tahap akhir penelitian ini menggunakan uji perbedaan dua rata-rata (uji t) dan uji *normalized gain*.

Hasil dan Pembahasan

Pelaksanaan Model Problem Based Learning Berbantuan Video Dalam Liveworksheet

Pembelajaran kelas eksperimen dimulai dengan mengadakan pretest untuk menelaah gambaran kemampuan awal siswa. Pretest tersebut menggunakan 4 soal uraian dan durasinya 60 menit. Setelah pelaksanaan pretest maka diterapkan model *problem based learning*. Langkah-langkah pembelajaran *problem based learning* yakni membuka pembelajaran dengan suatu masalah yang menumbuhkan keingintahuan siswa. Masalah yang diajukan oleh peneliti merupakan pertanyaan yang relevan dengan kehidupan nyata yang dialami siswa kesehariannya. Melalui masalah tersebut, peneliti mulai mengarahkan siswa untuk menyelesaikan proyek dalam bentuk LKPD secara kelompok. LKPD yang digunakan oleh peneliti yaitu lembar kerja langsung dari www.liveworksheets.com yang berisi penyelesaian masalah yang diajukan.

Semua siswa berdiskusi dan guru membimbing setiap kelompok melalui whatsapp group dan virtual meeting. Setelah selesai mengerjakan semua kelompok mengirimkan pekerjaannya kemudian dipresentasikan dan diakhiri dengan evaluasi. Berikut Gambar 1 dan Gambar 2 merupakan Lembar Kerja Peserta Didik 1 (LKPD I) dan LKPD II siswa kelas eksperimen.

Diketahui = 3,7,11,15

Ditanya = suku ke 15 ?

Jawab = $U_{15} = a + (n - 1) \times b$

$= 3 + (15 - 1) \times 4$

$= 3 + 14 \times 4$

$= 3 + 56$

$= 59$

Kesimpulan = Jadi, nilai U_{15} dari barisan tersebut adalah 59.

b. Nilai n jika $U_n = 223$

Diketahui = 3,7,11,15 / $U_n = 223$

Ditanya = nilai n ?

Jawab = $U_n = a + (n - 1) \times b$

$223 = 3 + (n - 1) \times 4$

$223 = 3 + 4n - 4$

$223 = 4n - 1$

$223 + 1 = 4n$

$224 = 4n$

$224 : 4 = n$

$56 = n$

Kesimpulan = Jadi, nilai n dari barisan tersebut adalah 56.

Gambar 1. LKPD I

1. Diketahui barisan aritmatika 3, 7, 11, 15, ..., 203.

a. Tentukan suku tengah barisan tersebut.

Diket:
 $A=3$
 $B=4$
 $Un=203$
 ditanya ut?
 $Jawab = \frac{1}{2}(a+Un)$
 $= \frac{1}{2}(3+203)$
 $= \frac{1}{2}(206)$
 $= 103$

b. Suku ke berapakah suku tengah tersebut?

$Un = a + (n-1)b$
 $103 = 3 + (n-1)4$
 $103 - 3 = 4n - 4$
 $103 = 4n - 1$
 $103 + 1 = 4n$
 $104 / 4 = n$
 $26 = n$

Gambar 2. LKPD II

Terlihat pada Gambar 1 dan Gambar 2 saat pengerjaan LKPD I dan LKPD II siswa sudah mampu melakukan pemecahan masalah yang ada. Oleh karena itu, setelah penerapan model pembelajaran, maka diadakan *posttest* untuk menelaah ada atau tidaknya pengaruh penerapan model *problem based learning* berbantuan *liveworksheets*. Berikut Gambar 3 dan Gambar 4 merupakan jawaban beberapa siswa yang diambilkan dari salah satu nomor soal.

Diketahui: $b = 8 \text{ m}$

Ditanya: Jarak tempuh untuk sampai di botol 10 adalah

Gambar 3. Jawaban *Pretest*

Diketahui: $a = 10$
 $b = 8$
 $Un = 82$

Ditanya: $Sn \dots ?$

Gambar 4. Jawaban *Posttest*

Berdasarkan jawaban siswa pada Gambar 3 dan Gambar 4, indikator memahami masalah sudah terpenuhi. Siswa mampu mengidentifikasi kebenaran informasi dalam soal. Untuk penyelesaian masalah pemecahan masalah matematis yang dilakukan siswa selanjutnya tertera pada Gambar 5 dan Gambar 6 berikut.

$$8+8+8+8+8+8+8+8+10$$

$$=82 \times 2 = 164\text{m}$$

Gambar 5. Jawaban *Pretest*

Langkah 1, Barisan lama = B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10

langkah 2 menguraikan hasil kali
 Dari start - B10 = 9x8=72m
 BB1- kotak = 10m
 -----+
 =82m

Langkah 3, mencari jumlah jarak = $S_n = n/2 (a+U_n)$
 $S_{10} = 10/2 (10+82) = 5.92=460\text{m}$

Karena urutan botol dimulai dari B1, B2, dst maka dikalikan 2
 $2 \times 460 = 920\text{m}$

Gambar 6. Jawaban *Posttest*

Berdasarkan Gambar 5 siswa belum mampu menuliskan langkah demi langkah ataupun rumus yang digunakan. Sementara Gambar 6 menunjukkan siswa sudah mampu menuliskan setiap langkah ataupun rumus yang digunakan dalam soal secara lengkap dan benar.

$$U_n = a + (n-1)b$$

$$U_{10} = 10 + (10-1)8$$

$$= 12 + (9) \cdot 8$$

$$= 12 + 72$$

$$= 84$$

Gambar 7. Jawaban *Pretest*

$$\text{jarak} = n/2 (a+U_n)$$

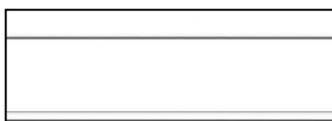
$$= 10/2(10+U_n)$$

$$= 460$$

karena bolak balik maka $2 \times \text{jarak} = 920\text{m}$

Gambar 8. Jawaban *Posttest*

Berdasarkan jawaban siswa menunjukkan adanya peningkatan indikator melaksanakan rencana pemecahan masalah dimana pada Gambar 7 siswa belum mampu menyelesaikan soal yang ada. Sementara Gambar 8 siswa sudah mampu menemukan solusi. Berikut Gambar 9 dan Gambar 10 yang memaparkan jawaban siswa sebelum dan sesudah mendapatkan pembelajaran model *problem based learning* berbantuan video dalam *liveworksheets*.

Gambar 9. Jawaban *Pretest*



Jumlah jarak tempuh = $460\text{m} \times 2 = 920\text{m}$

Gambar 10. Jawaban *Posttest*

Berdasarkan jawaban siswa di atas, pada Gambar 9 menunjukkan siswa belum mampu memeriksa kembali jawaban (tidak ada jawaban). Sementara Gambar 10 menunjukkan siswa juga sudah mampu memeriksa kebenaran hasil secara tepat dan benar.

Pada tahap *pretest* beberapa siswa masih ada yang mengerjakan tanpa memperhatikan setiap indikator pemecahan masalah. Hal ini disebabkan oleh banyak faktor diantaranya: siswa bingung bagaimana menuliskan langkah-langkah, siswa menganggap tidak penting menuliskan langkah demi langkah dan fokus pada hasil akhir, serta langsung mengerjakan melihat waktu sangat singkat. Namun, pada tahap *posttest* siswa sudah menunjukkan peningkatan indikator pemecahan masalah.

Keberhasilan yang ditandai peningkatan pemecahan masalah matematis dikarenakan penerapan model *problem based learning* yang dibantu dengan video dalam LKPD *online* melalui *liveworksheets*. Adanya model *problem based learning* berbantuan video dalam LKPD melalui *liveworksheets* ini siswa tidak hanya menebak-nebak jawaban atas masalah, namun mempunyai kesempatan untuk menyelesaikan sendiri masalah yang ada serta mengetahui tepat atau tidaknya solusi yang diambil. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Zulkarnain (Asrial & Ernawati, 2020) bahwa e-worksheets menjadi sarana yang membantu keefektifan dalam pembelajaran sehingga ada interaksi positif antara guru dan siswa. Begitu pula penggunaan video seperti pada penelitian Riantoro (2020) bahwa video memiliki kelebihan dapat diputar kembali sehingga siswa memiliki pemahaman yang matang terkait materi. Selain adanya lembar kerja interaktif dan video, model pembelajaran yang dipakai juga didukung dengan teori konstruktivisme yang diutarakan Vygotsky bahwasanya belajar itu tidak cukup hanya mendapatkan informasi ataupun pengalaman baru namun menstruktur pengalaman baru itu dengan pengalaman yang dimiliki (Supardan, 2016).

Pelaksanaan Model Kooperatif Berbantuan Video Dalam Liveworksheets

Pembelajaran kelas kontrol dimulai dengan mengadakan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal siswa. *Pretest* tersebut menggunakan 4 soal uraian dan durasinya 60 menit. Setelah pelaksanaan *pretest* maka diterapkan model kooperatif. Langkah-langkah pembelajarannya yakni membuka pembelajaran

dengan menyampaikan tujuan dan materi pembelajaran. Setelah guru menyampaikan materi, guru mengelompokkan siswa yang terdiri dari 4-5 orang setiap kelompoknya. Selanjutnya peneliti mulai mengarahkan siswa untuk menyelesaikan LKPD secara kelompok. Pada saat pengerjaan LKPD I dan LKPD II siswa sudah terlihat mampu memecahkan masalah yang ada terlihat pada Gambar 11 dan Gambar 12 berikut ini.

1. Diketahui barisan aritmatika 3, 7, 11, 15,.... Tentukan:

a. Nilai suku ke-15

$$\begin{aligned}
 U_n &= a + (n-1)b \\
 &= 3 + (15-1)4 \\
 &= 3 + 14 \times 4 \\
 &= 3 + 56 \\
 U_{15} &= 59
 \end{aligned}$$

b. Nilai n jika $U_n = 223$

Diketahui:

$$\begin{aligned}
 a &= 3 \\
 b &= 4 \\
 U_n &= 223 \\
 \text{Ditanya:} \\
 n &= ? \\
 \text{Jawab:} \\
 U_n &= a + (n-1)b \\
 223 &= 3 + (n-1)4 \\
 223 - 3 &= 4n - 4 \\
 223 &= 4n - 1 \\
 223 + 1 &= 4n \\
 224 &= 4n \\
 224 : 4 &= n \\
 n &= 56 \\
 \text{Kesimpulan:} \\
 \text{Jadi, nilai n dari barisan tersebut adalah 56.}
 \end{aligned}$$

Gambar 11. LKPD I

1. Diketahui barisan aritmatika 3, 7, 11, 15, ..., 203.

a. Tentukan suku tengah barisan tersebut.

$$\begin{aligned}
 \text{Diket: } U_1 &= 3 \\
 U_n &= 203 \\
 \text{Ditanya suku tengah} \\
 \text{Jawab: } U_t &= 1/2(a + U_n) \\
 U_t &= 1/2(3 + 203) \\
 U_t &= 1/2(206) \\
 U_t &= 103
 \end{aligned}$$

b. Suku ke berapakah suku tengah tersebut?

$$\begin{aligned}
 U_t &= a + (t-1)b \\
 103 &= 3 + (t-1)4 \\
 103 &= -1 + 4t \\
 4t &= -1 - 103 \\
 t &= 4/104 \\
 t &= 26
 \end{aligned}$$

Gambar 12. LKPD II

Terlihat pada Gambar 11 siswa sudah mampu menentukan suku ke 15 dari barisan aritmatika. Selain itu, pada LKPD 11 Terlihat pada Gambar 12, siswa sudah mampu menentukan suku tengah dari sebuah barisan aritmatika. Berikut adalah Gambar 13 dan Gambar 14 yang memaparkan hasil pekerjaan siswa untuk permasalahan pemecahan masalah matematis lainnya.

Diketahui:	Pemilik bengkel menyediakan 10 onderdil setiap botol berjarak 8m kecuali botol pertama 10m
Ditanya:	Jarak tempuh yang dilalui

Gambar 13. Jawaban *Pretest*

Diketahui:	$a=10$ $n=10$ $b=8$
Ditanya:	Jarak tempuh yang dilalui.?

Gambar 14. Jawaban *Posttest*

Berdasarkan Gambar 13 dan Gambar 14 terlihat dari jawaban siswa indikator memahami masalah sudah terpenuhi. Siswa mampu mengidentifikasi apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan. Sementara berikut Gambar 15 dan Gambar 16 adalah hasil jawaban siswa untuk soal lainnya dalam penelitian ini.

$$\begin{aligned}
 &\text{Jarak kotak ke B1} = 10\text{m} \\
 &\text{Jarak B1 ke B10} = 8\text{ m} \times 9 = 73\text{m} \\
 &\text{Jarak kotak ke B1} + \text{Jarak B1 ke B10} = 10\text{m} + 73\text{ m} \\
 &= 83\text{m}
 \end{aligned}$$

Gambar 15. Jawaban *Pretest*

$SN = n/2(a+UN)$
 Langkah 1 = mencari nilai s_{10} menggunakan rumus $Un = a + (Un-1)b$
 Masukkan nilai yang sudah diketahui
 $U_{10} = 10 + (10-1)8$
 $U_{10} = 10 + 9 \times 8$
 $U_{10} = 10 + 72$
 $U_{10} = 82\text{ m}$

Langkah 2 = mencari S_{10} menggunakan rumus $SN = n/2(a+UN)$
 Masukkan nilai yang sudah diketahui
 $S_{10} = 10/2 (10+82)$
 $S_{10} = 5.92$
 $S_{10} = 460\text{ m}$

Langkah 3 = tentukan lintasan bolak balik
 Karna ketika sudah sampai di s_{10} harus kembali lagi ke kotak untuk mengambil onderdil
 Maka peserta harus mengulangi jarak tersebut, sehingga:

Jarak Tempuh Total = $2 \times S_{10}$
 Jarak Tempuh Total = $2 \times 460\text{m} = 920\text{ m}$

Gambar 16. Jawaban *Posttest*

Gambar 15 mengungkapkan bahwa siswa belum mampu menuliskan langkah demi langkah ataupun rumus yang digunakan. Sementara Gambar 16 menunjukkan siswa sudah mampu menuliskan langkah demi langkah ataupun rumus yang digunakan dalam soal secara lengkap dan benar. Selanjutnya adalah Gambar 17 dan Gambar 18 yang memperlihatkan hasil jawaban siswa untuk

masalah pemecahan matematis terkait dengan penentuan jumlah suku ke- n pada barisan aritmatika.

$$\begin{aligned} U_n &= a + (n-1)b \\ &= 10 + (n-1)8 \\ &= 10 + n - 8 \\ &= 18 \end{aligned}$$

Gambar 17. Jawaban *Pretest*

$$\begin{aligned} &\text{langkah 1: pola bilangan} \\ &B_1 = 20 \\ & \\ &B_2 = 20 + 8 \\ &B_3 = 20 + 3 \cdot 8 \\ &B_4 = 20 + 5 \cdot 8 \\ & \\ &B_{10} \\ &20 + 10 \cdot 200 \\ & \\ &\text{Pola } 8 \times 1 = 8 \\ &8 \times 3 = 24 \\ &8 \times 5 = 40 \\ &B = 16 \\ & \\ &\text{langkah 2: tent } S_n \\ &A = 8 \\ &B = 16 \\ &N = 9 \\ &S_n = n/2 (2a + (n-1)b) \\ &S_9 = 9/2 (28 + (9-1)16) \\ &S_9 = 9/2 (28 + 8)16 \\ &S_9 = 9/2 (16 + 128) \\ &S_9 = 9/2 \cdot 144 \\ &= 648 \\ & \\ &\text{Total} = 72 + 200 + 648 \\ &= 920 \end{aligned}$$

Gambar 18. Jawaban *Posttest*

Berdasarkan jawaban siswa menunjukkan adanya peningkatan indikator melaksanakan rencana pemecahan masalah dimana pada Gambar 17 siswa belum mampu menyelesaikan soal yang ada. Sementara Gambar 18 siswa sudah mampu menemukan solusi. Berikut adalah Gambar 19 dan Gambar 20 yang mengungkapkan hasil pekerjaan siswa pada permasalahan pemecahan masalah matematis terakhir.

$$\text{jadi jarak start ke botol yang no 10 adalah 960 meter}$$

Gambar 19. Jawaban *Pretest*

$$\text{Jadi, jarak yang dilalui adalah 920 m.}$$

Gambar 20. Jawaban *Posttest*

Berdasarkan jawaban siswa di atas, terlihat Gambar 19 menunjukkan siswa belum mampu memeriksa kembali jawaban. Sementara Gambar 20 menunjukkan siswa juga sudah mampu memeriksa kebenaran hasil secara tepat dan benar.

Pada tahap *pretest* beberapa siswa masih ada yang mengerjakan tanpa memperhatikan setiap indikator pemecahan masalah. Hal ini disebabkan oleh banyak faktor diantaranya: siswa bingung bagaimana menuliskan langkah-langkah, siswa menganggap tidak penting menuliskan langkah demi langkah dan fokus pada hasil akhir, serta langsung mengerjakan melihat waktu sangat singkat. Namun, pada tahap *posttest* siswa sudah menunjukkan peningkatan indikator pemecahan masalah.

Pemaparan di atas menunjukkan kelas kontrol pun mengalami peningkatan kemampuan pemecahan masalah dikarenakan model pembelajaran kooperatif yang diterapkan dibantu dengan media pembelajaran berupa video dalam *liveworksheets*. Sesuai dengan karakteristik pembelajaran kooperatif sendiri dimana belajar secara tim dengan kemauan dan keterampilan bekerjasama akan mencapai tujuan yang optimal.

Keefektifan Model Problem Based Learning Berbantuan Video dalam Liveworksheets

Hasil penelitian pemecahan masalah matematis siswa dianalisis menggunakan analisis data tahap akhir yaitu uji perbedaan dua rata-rata (uji *t*) dan *N gain*. Ringkasan nilai *pretest* pemecahan masalah matematis secara keseluruhan dimuat pada Tabel 1. Data nilai *pretest* selanjutnya dianalisis secara statistik untuk mengetahui pengaruh model *problem based learning* berbantuan video dalam *liveworksheets*. Tabel 2. Data nilai *posttest* selanjutnya dianalisis secara statistik untuk mengetahui pengaruh model *problem based learning* berbantuan video dalam *liveworksheets*. Ringkasan hasil uji perbedaan dua rata-rata data *posttest* terangkum pada Tabel 3.

Tabel 1. Nilai *Pretest* Pemecahan Masalah Matematis

Nilai Terendah		Nilai Tertinggi		Rata-rata	
Kontrol	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen
9	6	41	63	22,15	28,80

Tabel 2. Nilai *Posttest* Pemecahan Masalah Matematis

Nilai Terendah		Nilai Tertinggi		Rata-rata	
Kontrol	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen
13	28	94	97	59,36	72,97

Tabel 3. Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Data *Posttest*

Data	<i>t</i> _{hitung}	<i>t</i> _{tabel}	<i>N gain</i>
<i>Posttest</i>	2,404	1,993	0,63

Perbedaan rata-rata kedua kelas terjadi ketika pemberian perlakuan yang berbeda terhadap kelas eksperimen dan kontrol (lihat Tabel 2). Pembelajaran yang dilakukan di kelas eksperimen menggunakan model *problem based learning* berbantuan video dalam *liveworksheets*.

Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa hasil pengujian hipotesis diperoleh atau $2,404 > 1,993$. Hal tersebut menyimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima sehingga model *problem based learning* berbantuan video dalam *liveworksheets* efektif terhadap pemecahan masalah matematis siswa.

Keefektifan tersebut juga dapat dilihat dari peningkatan rata-rata nilai siswa pada saat *pretest* (lihat Tabel 1) dan *posttest*. Pada dasarnya antara kelas eksperimen dan kelas kontrol mengalami peningkatan skor yaitu sebesar 63% dan 49%. Meskipun sama-sama mengalami peningkatan sedang namun peningkatan kelas eksperimen lebih tinggi. Hal ini disebabkan karena siswa belajar dari masalah sehingga mampu menyelesaikan masalah atas dasar pengalamannya sendiri. Namun rata-rata skor pada kelas eksperimen tidak mencapai ketuntasan minimal karena pembelajaran dilaksanakan secara daring sehingga ada beberapa siswa yang tidak mengikuti pembelajaran langsung melalui *virtual meeting* karena berbagai faktor, salah satunya koneksi internet. Temuan kendala pembelajaran daring ternyata seirama dengan hasil temuan Afifaturrohmaniyyah dan Malasari (2021) yang mengungkap bahwa koneksi internet merupakan salah satu penghambat terlaksananya pembelajaran materi aljabar secara daring. Selain itu penelitian Huzaimah dan Amelia (2021) mengungkap bahwa siswa kesulitan dalam pembelajaran daring dikarenakan koneksi internet yang tidak stabil. Di sisi lain, siswa belum terbiasa dengan model pembelajaran berbasis masalah karena selama pandemi siswa hanya diberikan materi dan tugas saja. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Santika, Parwati, dan Divayana (2020) dimana dalam penelitiannya masih ada permasalahan terkait pencapaian kemampuan pemecahan masalah matematis yakni siswa belum mampu menyesuaikan secara penuh belajar dengan model *problem based learning* dalam *setting* daring. Siswa belum memahami secara menyeluruh langkah-langkah penyelesaian masalah.

Keefektifan model *problem based learning* ini juga sesuai dengan teori konstruktivisme bahwa belajar adalah proses membangun atau membentuk makna, pengetahuan, konsep, dan gagasan melalui pengalaman (Winaputra, 2011). Selain itu, juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sumartini (2016) dengan judul "Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah". Penelitian tersebut menyatakan siswa yang diajar dengan pembelajaran berbasis masalah kemampuan pemecahan masalah

matematisnya lebih baik daripada pembelajaran konvensional. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil pretest kelas eksperimen yaitu 44,03 dan hasil pretest kelas kontrol sebesar 38,35. Sementara untuk hasil *posttest* kelas eksperimen sebesar 71,81 dan hasil *posttest* kelas kontrol sebesar 63,61. Selain itu peningkatan juga dapat dilihat dari skor *N gain* yang meningkat dimana kelas eksperimen meningkat 27,28 dan kelas kontrol meningkat 25,26. Meskipun peningkatan sedang, namun kelas eksperimen lebih tinggi.

Dengan demikian, maka peneliti menarik kesimpulan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang diajar menggunakan model *problem based learning* berbantuan video dalam *liveworksheets* lebih baik daripada siswa yang diajar model kooperatif berbantuan video dalam *liveworksheets*. Oleh karena itu maka model *problem based learning* berbantuan video dalam *liveworksheets* dinyatakan efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data ditemukan hasil siswa yang memperoleh model pembelajaran *problem based learning* berbantuan video dalam *liveworksheets* menunjukkan peningkatan yang signifikan terhadap kemampuan pemecahan matematis siswa. Hal tersebut dibuktikan dengan adanya peningkatan skor tes. Selain itu, terdapat peningkatan setiap indikator kemampuan pemecahan masalah matematis. Sementara hasil pengujian perbedaan dua rata-rata menunjukkan bahwa model pembelajaran *problem based learning* berbantuan video dalam *liveworksheets* efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Disisi lain, jika dilihat dari peningkatan skor, peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan video dalam *liveworksheets* dengan kategori sedang yaitu 63%. Hasil ini mengindikasikan bahwa model pembelajaran *problem based learning* berbantuan video dalam *liveworksheets* dapat dijadikan pilihan untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis. Kajian riset ini dapat dikembangkan untuk kemampuan matematis lainnya serta untuk materi matematika lainnya.

Daftar Pustaka

Afifaturrohmaniyyah, N., & Malasari, P. N. (2021). Problematika Guru dalam Mengajar Materi Aljabar di Era Pandemi Coronavirus Disease 2019 (Covid-19). *Jurnal Pendidikan Matematika (Kudus)*, 4(1), 43-52.

- Arjuniwati, A. (2019). Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Melalui Penerapan Model Pembelajaran *Numbered Heads Together (NHT)* Pada Materi Peluang Mata Pelajaran Matematika Kelas XII. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 3(1), 1-13.
- Asfar, A. I. T., & Nur, S. (2018). *Model Pembelajaran Problem Posing & Solving: Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah*. CV Jejak (Jejak Publisher).
- Asrial, H., & Ernawati, M. (2020). E-Worksheet for Science Processing Skills Using Kvisoft Flipbook. *International Journal of Online & Biomedical Engineering*, 16(3).
- Endrawati, N. N., & Suartana, K. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Media Power Point untuk Meningkatkan Kreativitas Dan Hasil Belajar Siswa di SMK Negeri 2 Tabanan. *Jepun: Jurnal Pendidikan Universitas Dhyana Pura*, 1(1).
- Fathurrohman, M. (2015). *Model-Model Pembelajaran*. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media.
- Huzaimah, P. Z., & Amelia, R. (2021). Hambatan yang Dialami Siswa Dalam Pembelajaran Daring Matematika Pada Masa Pandemi COVID-19. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 533-541.
- Lestari, H. P., Hartono, H., Binatari, N., Emut, E., Saptaningtyas, F. Y., & Krisnawan, K. P. (2020). Peningkatan Profesionalisme Guru Matematika SMK Se-Gunungkidul Melalui Workshop Pemodelan Matematika. *Jurnal Pengabdian Masyarakat MIPA dan Pendidikan MIPA*, 4(1), 66-70.
- Malasari, P. N., Herman, T., & Jupri, A. (2019). Kontribusi habits of mind terhadap kemampuan literasi matematis siswa pada materi geometri. *Jurnal Pendidikan Matematika (Kudus)*, 2(2), 153-164.
- Malasari, P. N., Herman, T., & Jupri, A. (2020). Inquiry Co-Operation Model: An Effort to Enhance Students' Mathematical Literacy Proficiency. *JTAM (Jurnal Teori dan Aplikasi Matematika)*, 4(1), 87-96.
- Maryati, I. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah pada Materi Pola Bilangan Di Kelas VII Sekolah Menengah Pertama. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 63-74.
- Nurdin, E., Ma'aruf, A., Amir, Z., Risnawati, R., Noviarni, N., & Azmi, M. P. (2019). Pemanfaatan Video Pembelajaran Berbasis Geogebra untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMK. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 6(1), 87-98.

- Nurdyansyah, N., & Fahyuni, E. F. (2016). *Inovasi Model Pembelajaran Sesuai Kurikulum 2013*. Sidoarjo: Nizamia Learning Center.
- Putra, H. D., Thahiram, N. F., Ganiati, M., & Nuryana, D. (2018). Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP pada materi bangun ruang. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 6(2), 82-90.
- Riantoro, D. P. (2020). Pengembangan Video Pembelajaran Materi Mendiagnosis Permasalahan Komputer pada SMK Muhammadiyah 1 Taman. *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan*, 10(29).
- Santika, I. W. D., Parwati, N. N., & Divayana, D. G. H. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Dalam Setting Pembelajaran Daring Terhadap Prestasi Belajar Matematika dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas X SMA. *Jurnal Teknologi Pembelajaran Indonesia*, 10(2), 105-117.
- Shoimin, A. (68). *Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-ruzz media, 210.
- Siswono, T. Y. E. (2018). *Pembelajaran Matematika Berbasis Pengajaran dan Pemecahan Masalah*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sumartini, T. S. (2016). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 148-158.
- Supardan, H. D. (2016). Teori dan praktik pendekatan konstruktivisme dalam pembelajaran. *Edunomic Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 4(1).
- Wahyuni, F. T. (2019). Hubungan antara Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) dengan Technology Integration Self Efficacy (TISE) Guru Matematika di Madrasah Ibtidaiyah. *Jurnal Pendidikan Matematika (Kudus)*, 2(2), 109-122.
- Wahyuni, F. T., Arthamevia, A. T., & Haryo, D. (2018). Berpikir reflektif dalam pemecahan masalah pecahan ditinjau dari kemampuan awal tinggi dan gender. *Jurnal Pendidikan Matematika (Kudus)*, 1(1).
- Wahyuni, F. T., Arthamevia, A. T., & Kurniawan, G. (2020). Efektivitas Strategi REACT Berbasis Keislaman terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kecerdasan Spiritual. *Jurnal Pendidikan Matematika (Kudus)*, 3(2), 109-126.
- Zakiah, M., & Malasari, P. N. (2021). Etnomatematika: Identifikasi Batik Bakaran Berdasarkan Konsep Geometri Transformasi. *J-PiMat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 287-294.