PENGEMBANGAN CATUR SPLDV UNTUK MEMBANTU SISWA DALAM MENYELESAIKAN SISTEM PERSAMAAN LINIER DUA VARIABEL

Arie Wibowo

SMPN 5 Batu Ampar, Kec. Batu Ampar, Kabupaten Tanah Laut; enengarie@gmail.com

Abstrak. Matematika bertujuan agar siswa dapat menyelesaikan masalah yang akan dihadapinya di masa datang. Hal ini dapat terhambat jika siswa mengalami kesulitan dalam belajar. Kesulitan dialami siswa pada materi SPLDV, yaitu kesulitan dalam menjalankan prosedur dalam menentukan penyelesaian SPLDV. Dalam pembelajaran guru belum menggunakan alat peraga untuk mengatasi kesulitan siswa. Alat peraga dapat menjadi alternatif solusi untuk menentukan penyelesaian SPLDV. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan alat peraga yang dapat membantu siswa untuk menentukan penyelesaian SPLDV. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan model 4D. Untuk menghasilkan alat peraga yang baik dilakukan uji valid, uji praktis, dan uji efektif. Instrument pengumpulan data yang digunakan adalah angket uji valid, angket uji praktis, dan lembar tes awal-akhir. Pada penelitian ini dihasilkan alat peraga yang bernama catur SPLDV. Hasil uji valid alat peraga ialah 3,59 dengan kriteria sangat valid. Hasil uji praktis catur SPLDV ialah 86,67% dengan kriteria sangat praktis. Sedangkan hasil uji efektif ialah 0,73 dengan kriteria tinggi yang dianalisis menggunakan *normalized-gain* (*n-gain*) tes awal-akhir. Catur SPLDV digunakan untuk membantu siswa untuk menentukan penyelesaian SPLDV menggunakan konsep koordinat kartesius dan pola bilangan. Penggunaannya ialah dengan cara dimainkan dan sedikit memuat unsur aljabar menjadikan siswa lebih mudah dalam menentukan penyelesaian SPLDV.

Kata kunci : Alat peraga, Catur SPLDV, SPLDV

DEVELOPMENT OF CATUR SPLDV TO HELP STUDENTS SOLVING SYSTEM OF LINEAR EQUATIONS WITH TWO VARIABLES

Arie Wibowo

SMPN 5 Batu Ampar, Kec. Batu Ampar, Kabupaten Tanah Laut; enengarie@gmail.com

Abstract. Learning mathematics aims to make students able to solve problems they will face in the future. This can be hampered if students have difficulty in learning. Difficulties experienced by students in solving system of linear equations material, namely difficulties to carry out procedures in determining the completion. In learning, the teacher has not used teaching aids to overcome student difficulties. Teaching aids can be an alternative solution to determine the completion of system of linear equations. This study aims to produce teaching aids that can help students to determine the solution. The type of research applied was a 4D model development research. To produce good teaching aids, valid tests, practical tests and effective tests were carried out. In this study, the produced teaching aid is called "Catur SPLDV". The validity test result of the teaching aid was 3.59 with very valid criteria. The

practicaliy test result of Catur SPLDV was 86.67%; very practical criteria. While the effective test result is 0.73 with high criteria analyzed using the normalized-gain (n-gain) test. Catur SPLDV is used to help students to determine the solution of linear equations system of two-variable using the concept of Cartesian coordinates and number patterns. It can be used while playing a game, and containing a little algebraic elements making it easier for students to determine the solution of system of linear equations with two-variable.

Keywords: *catur SPLDV, system of linear equations with two-variable*

1. PENDAHULUAN

Matematika merupakan subjek yang penting untuk dipelajari. Matematika dibelajarkan agar siswa dapat memecahkan masalah yang akan dihadapinya di masa datang. Selain itu, banyak penerapan ilmu matematika dalam kehidupan sehari-hari. Bahkan kemajuan ilmu pengetahuan, teknologi, informasi, dan komunikasi yang pesat sekarang ini tidak lepas dari peran matematika.

Matematika dibelajarkan agar siswa dapat memiliki kecakapan-kecakapan yang dibutuhkan dalam hidupnya. Melalui belajar matematika siswa dapat berfikir sistematis, logis, rasional, deduktif, teliti, dan cermat dalam bertindak (Subchan, dkk., 2018). Siswa dapat menggunakan pengalaman dalam belajar matematika untuk mengambil keputusan. Bahkan pada era yang modern ini siswa dapat menggunakan kecakapan atau keterampilan matematika untuk menghasilkan kreativitas.

Melalui pembelajaran di sekolah, matematika diharapkan dapat dipelajari dan dipahami dengan mudah. Guru berupaya menggunakan berbagai pendekatan, strategi, model, metode, dan teknik pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas. Siswa dilibatkan secara aktif untuk menemukan kembali konsep matematika. Pemahaman konsep menjadi penting karena melalui pemahaman konsep siswa dapat memecahkan berbagai masalah matematika. Selain itu, siswa secara luwes menggunakan berbagai prosedur dapat menyelesaikan masalah-masalah matematika.

Salah satu materi yang sulit bagi siswa ialah sistem persamaan linier dua variabel (SPLDV). Hanya 35% siswa tuntas dari 20 siswa kelas 8 yang mengikuti penilaian harian pada materi SPLDV. Selain itu, Rata-rata capaian hasil ujian nasional (UN) tahun 2018 mata pelajaran matematika pada materi sistem persamaan linier dua variabel di tingkat sekolah, kabupaten, provinsi, dan nasional berturut-turut adalah 19,05; 31,55; 37,17; dan 39,52 (Pusat Penilaian Pendidikan, 2018). Rendahnya hasil UN tersebut menandakan bahwa konsep pada SPLDV tidak terserap dengan baik oleh siswa.

Hasil analisis terhadap penilaian harian siswa menunjukkan bahwa siswa melakukan kesalahan operasi pada metode substitusi dan eliminasi. Terdapat kesalahan dalam operasi bentuk aljabar pada kedua metode tersebut. Pulungan dan Suhendra (2019) menyebut kesalahan tersebut sebagai kesalahan dalam keterampilan proses. Sedangkan menurut Widyastuti, Mardiana, dan Saputro (2017) siswa mengalami kesulitan ketika menjalankan

prosedur matematika. Metode grafik dihindari oleh siswa karena dianggap lebih lambat dalam menyelesaikan soal. Kesalahan-kesalahan siswa dapat dilihat pada gambar berikut.

The image consists of two photographs of student work, labeled (a) and (b).
 Photograph (a) shows a student's attempt at the elimination method. The equations are $2x + 3y = 8$ and $x - y = 1$. The student multiplies the second equation by 2 to get $2x - 2y = 2$. When subtracting this from the first equation, they incorrectly calculate $3y - (-2y) = 5y$ as $5y = 6$, instead of the correct $5y = 6$ (which would lead to $y = 6/5$). The student also has a note 'Eliminasi x' and 'Eliminasi y'.
 Photograph (b) shows a student's attempt at the substitution method. They start with $2x + 3y = 6$ and rearrange it to $2x = 6 - 3y$, then $x = 3 - \frac{3y}{2}$. They then substitute this into the second equation $x - y = 1$, but the substitution is not fully shown or is incorrect.

Gambar 1 Kesalahan siswa dalam menyelesaikan SPLDV

Pada gambar di atas tampak bahwa siswa mengalami kesalahan dalam mengoperasikan bentuk aljabar. Pada metode eliminasi (gambar a) siswa salah dalam mengurangi $-2y$ dari $3y$ sehingga hasilnya y yang seharusnya $5y$. Sedangkan pada metode substitusi (Gambar b) siswa salah dalam membuat persamaan ekuivalen seharusnya menjadi $2x = 6 - 3y$. Walaupun siswa telah diberikan contoh berulang-ulangan namun ketika menemui soal berbeda siswa mengalami kesulitan.

Kilpatrick, dkk. (2001) menyatakan bahwa banyak siswa mengalami kesulitan ketika memasuki masa transisi dari materi aritmatika (bilangan) ke aljabar. Siswa biasanya hanya berhadapan dengan hitungan menggunakan angka, sekarang dihadapkan dengan operasi yang melibatkan variabel, koefisien, dan konstanta. Siswa belum memahami bahwa konsep aljabar merupakan generalisasi dari bilangan. Walaupun sebenarnya bilangan pun merupakan konsep yang abstrak (Subchan, dkk., 2018), tetapi siswa lebih mudah dalam memahami konsep bilangan daripada aljabar.

Pada buku matematika siswa hanya metode grafik yang bersifat konkret untuk menyelesaikan SPLDV. Namun kelemahan dari metode grafik ialah diperlukan keterampilan menggambar grafik yang baik. Jika gambar grafik tidak tepat maka hasil yang diperoleh salah. Terlebih lagi jika titik potong bukan bilangan bulat. Sedangkan metode eliminasi dan substitusi diperlukan pemahaman prosedur untuk dapat menggunakan keduanya.

Sumber belajar yang digunakan guru dalam pembelajaran kurang bervariasi. Pembelajaran masih mengandalkan buku sebagai satu-satunya sumber belajar. Guru belum pernah menggunakan metode selain grafik, eliminasi, dan substitusi agar siswa lebih mudah memahami materi SPLDV. Selain itu, guru belum mencoba menggunakan alat peraga sebagai alternatif baru untuk menentukan penyelesaian SPLDV. Dengan menggunakan alat peraga diharapkan pembelajaran pada materi SPLDV menjadi lebih baik.

Banyak penelitian yang mengungkapkan keuntungan penggunaan alat peraga dalam pembelajaran. Stein dan Bovalino (2001) mengungkapkan bahwa alat peraga merupakan alat yang penting untuk membantu siswa berfikir dan menalar dalam cara yang bermakna. Konsep matematika yang abstrak menjadi lebih nyata (Cope, 2015). Kontas (2016) berpendapat bahwa

alat peraga dapat meningkatkan prestasi belajar matematika. Penggunaan alat peraga dapat membantu guru memudahkan mengajarkan matematika kepada siswa. Alat peraga merupakan representasi konkret dari konsep matematika. Siswa yang belajar dengan cara melakukan (*learning by doing*) lebih optimal dalam membangun pengetahuan. Seperti yang dikemukakan oleh Dale (dalam Lee dan Revees, 2007) bahwa semakin konkret materi yang dibelajarkan siswa semakin mudah memahaminya. Sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran pada materi SPLDV, guru tertarik untuk mengembangkan alat peraga yang valid, praktis, dan efektif untuk menentukan penyelesaian SPLDV.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Sistem persamaan linier dua variabel (SPLDV) merupakan salah satu topik aljabar. SPLDV ialah sekumpulan persamaan linier dua variabel yang memiliki penyelesaian yang sama. Materi SPLDV dipelajari di kelas 8 dengan kompetensi dasar, yaitu menjelaskan sistem persamaan linier dua variabel dan penyelesaiannya yang dihubungkan dengan masalah kontekstual (As'ari, dkk., 2017). Masalah kontekstual yang disajikan dimodelkan oleh siswa menjadi beberapa persamaan linier dua variabel. Selanjutnya persamaan-persamaan tersebut dapat dicari penyelesaiannya menggunakan tiga metode, yaitu grafik, eliminasi, dan substitusi.

Pada praktik pengajaran, guru menggunakan model pembelajaran yang telah dianjurkan. Guru selalu memeriksa pengetahuan awal atau prasyarat sebelum melangkah pada materi yang akan dipelajari. Pada materi SPLDV materi prasyarat yang diperlukan ialah siswa telah memahami operasi aljabar dan melukis garis lurus pada bidang kartesius. Namun siswa selalu menemui kesulitan ketika diberikan masalah yang berbeda dengan contoh yang telah disajikan. Menurut Widyastuti, Mardiana, dan Saputro (2017) terdapat empat kesulitan siswa SPLDV yang berkaitan dengan masalah kontekstual. Pertama, siswa kesulitan dalam memahami masalah kontekstual. Kedua, siswa kesulitan memodelkan masalah ke dalam model matematika. Ketiga, siswa kesulitan menentukan strategi untuk menyelesaikan masalah. Keempat, siswa kesulitan dalam melaksanakan strategi terkait dengan prosedur/algorithm untuk menentukan penyelesaian SPLDV.

Untuk mengurangi kesulitan-kesulitan yang dialami siswa dapat digunakan metode lain yang lebih sederhana. Pada buku *Mathematics in Context* yang berjudul *Comparing Quantity* (Kindt, 2006) terdapat metode untuk menentukan penyelesaian SPLDV yaitu diagram kombinasi (*combination chart*). Pada metode ini penggunaan operasi aljabar sangat sedikit bahkan hampir tidak ada sama sekali. Oleh karena itu, metode ini dirasa sangat cocok bagi siswa yang mengalami kesulitan dengan operasi aljabar. Agar metode ini lebih menarik bagi siswa, metode ini akan dirancang menjadi suatu alat peraga yang dapat dimainkan oleh siswa. NCTM (2000) menyarankan agar guru menggunakan alat peraga matematika pada semua topik matematika dan jenjang pendidikan.

Alat peraga merupakan alat atau benda yang dirancang untuk merepresentasikan secara eksplisit dan konkret ide-ide matematika yang abstrak (Moyer, 2001). Sedangkan menurut Swan dan Marshall (2010) alat peraga merupakan benda yang dapat dipegang dan dirasakan pancaindera yang dapat membantu mengembangkan berfikir matematis baik secara sadar maupun tidak sadar. Sedangkan menurut Sudjana (2009), alat peraga adalah alat yang dapat diserap mata dan telinga dengan tujuan membuat pembelajaran menjadi lebih efektif dan

efisien. Alat peraga adalah alat atau benda yang digunakan dalam kegiatan yang melibatkan indera (*hands on activity*) selama pembelajaran berlangsung untuk membantu memudahkan mencapai tujuan pembelajaran.

Matematika bersifat abstrak, artinya konsep matematika tidak nyata dan simbolnya tidak bermakna (Subanji, 2013; Subchan, dkk., 2018). Untuk membelajarkan matematika di sekolah harus memerhatikan tahap perkembangan kognitif siswa. Siswa sekolah menengah pertama (SMP) berada pada transisi dari tahap berfikir konkret ke abstrak. Pendekatan pengajaran matematika harus dimulai dari konkret ke abstrak. Seperti yang diungkapkan oleh Bruner (1966), tahap enaktif merupakan tahapan awal dalam belajar. Pada tahap ini siswa disuguhkan benda konkret atau manipulatif agar dapat memahami konsep atau tujuan yang akan dibelajarkan. Sebagai contoh, ketika siswa belajar tentang balok, guru dapat menggunakan kotak dari kardus atau model balok dari mika yang sudah tersedia di sekolah. Dengan demikian, indera siswa dapat langsung mengamati dan merasakan contoh balok.

Penggunaan alat peraga dalam pembelajaran matematika memiliki nilai penting. Alat peraga merupakan representasi dari konsep matematika. Menurut Cocket dan Kilgour (2015) beberapa manfaat alat peraga ialah (1) menjadikan belajar lebih bermakna, (2) menjadikan siswa terlibat dalam belajar, (3) membuat siswa lebih paham, (4) melayani kebutuhan individu, (5) menyenangkan, (6) pergerakan dari konkret ke abstrak, dan (7) efisien. Alat peraga berguna untuk memperjelas konsep matematika yang abstrak. Siswa terlibat secara langsung dalam penggunaan selama pembelajaran. Selain itu, alat peraga menjadikan pembelajaran yang bersifat konkret menjadi lebih mudah dijangkau.

Walaupun banyak manfaat dari alat peraga dalam pembelajaran matematika, namun tidak sedikit penelitian tentang penggunaan alat peraga yang tidak efektif bahkan menghalangi siswa dalam belajar matematika. Untuk itu, Laski, dkk. (2016) menyarankan penggunaan alat peraga agar efektif ketika digunakan dalam pembelajaran, yaitu sebagai berikut, (1) Menggunakan alat peraga secara konsisten dan dalam waktu yang lama, (2) Memulai dari konkret menuju ke abstrak secara perlahan, (3) Hindari penggunaan alat peraga yang mirip dengan benda sehari-hari atau memiliki sifat yang tidak relevan yang dapat membuat bingung, dan (4) menjelaskan hubungan antara alat peraga dan konsep matematika.

3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian pengembangan. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan alat peraga yang dapat membantu siswa untuk menentukan penyelesaian SPLDV. Model penelitian pengembangan yang digunakan ialah model 4D yang terdiri dari 4 tahap yaitu pendefinisian, desain, pengembangan, dan penyebarluasan (Tiagarajan, Semmel, dan Semmel, 1974).

Terdapat dua jenis data yang akan dikumpulkan, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif diperoleh berdasarkan analisis ujung depan, analisis siswa, analisis konsep, analisis tugas, dan analisis tujuan pembelajaran. Sedangkan data kuantitatif diperoleh dari angket uji valid, angket uji praktis, serta hasil tes awal dan akhir untuk mengetahui efektifitas alat peraga yang dihasilkan.

Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data meliputi, angket uji valid, angket uji praktis, dan lembar tes awal dan tes akhir. Uji valid berisi 17 pernyataan mengenai alat peraga dengan jawaban berupa skala likert, yaitu 1 (sangat tidak baik), 2 (tidak baik), 3 (baik), dan 4 (sangat baik). Sedangkan uji praktis berisi 5 pernyataan dengan dua pilihan jawaban YA dan TIDAK. Tes awal akhir berisi 5 butir soal terkait SPLDV.

Data angket uji valid dianalisis dengan rumus berikut.

$$\bar{X} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Banyak Pernyataan}}$$

Selanjutnya dikonversi ke dalam tabel berikut.

Tabel 1 Validasi alat peraga

Skor validitas	Kriteria kelayakan	Keterangan
$3,26 < \bar{X} \leq 4,00$	Sangat Valid	Dapat digunakan tanpa revisi
$2,51 < \bar{X} \leq 3,26$	Valid	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
$1,76 < \bar{X} \leq 2,51$	Kurang valid	Tidak dapat digunakan
$1,00 \leq \bar{X} \leq 1,76$	Tidak valid	Tidak dapat digunakan

Data angket uji praktis dianalisis dengan rumus berikut.

$$\text{Persentase Praktis} = \frac{\text{Banyak Jawaban YA}}{5} \times 100\%$$

Selanjutnya dikonversi ke dalam tabel berikut.

Tabel 2 Konversi uji praktis

Persentase	Kriteria
80%-100%	Sangat Praktis
60%-79%	Praktis
50%-59%	Cukup Praktis
40%-49%	Tidak Praktis
0%-39%	Sangat Tidak Praktis

Data hasil tes awal akhir dianalisis menggunakan *normalized-gain* (*n-gain*) dengan rumus berikut.

$$< g > = \frac{\text{Skor Tes Akhir} - \text{skor Tes Awal}}{\text{Skor Maksimal} - \text{Skor Tes Awal}}$$

Selanjutnya kriteria peningkatan tes awal dan tes akhir dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3 Kategori interval *n-gain*

Interval <i>n-gain</i>	Kategori
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Pendefinisian

Pada tahap *define* (pendefinisian) terdapat lima langkah-langkah yang dilakukan. Pertama, analisis ujung depan, siswa mengalami kesulitan dalam menentukan penyelesaian SPLDV yang mengakibatkan hasil penilaian harian dan ujian nasional rendah. Kesulitan yang dialami siswa dikarenakan siswa salah dalam mengoperasikan bentuk aljabar pada metode eliminasi dan substitusi. Alternatif solusinya ialah dengan mengembangkan metode lain yang dapat memudahkan siswa dalam menentukan penyelesaian SPLDV. Kedua, analisis siswa, siswa yang mengalami kesulitan ialah siswa SMP khususnya kelas 8. Usia siswa antara 13-15 tahun. Seharusnya pada tahap ini perkembangan kognitif siswa berada pada tahap simbolik. Siswa sudah mampu memahami konsep-konsep matematika menggunakan simbol-simbol. Namun kesulitan yang dialami siswa dalam menentukan penyelesaian SPLDV merupakan tantangan bagi guru untuk menggunakan metode lain yang lebih konkret. Ketiga, analisis konsep, konsep yang dipelajari pada materi SPLDV ialah menentukan nilai x dan y yang dapat memenuhi kedua persamaan. Pada buku matematika yang biasa digunakan siswa hanya menyajikan 3 metode, yaitu grafik, eliminasi, dan substitusi. Jika siswa lemah dalam penguasaan operasi bentuk aljabar maka siswa akan mengalami kesulitan dalam menjalankan algoritma pada metode eliminasi dan substitusi. Rencana alat peraga yang dikembangkan ialah alat peraga yang dapat memudahkan siswa dalam menentukan penyelesaian SPLDV dengan pendekatan yang berbeda, yaitu menggunakan konsep koordinat kartesius dan pola bilangan. Keempat, analisis tugas, keterampilan yang akan diteliti ialah siswa menentukan penyelesaian SPLDV menggunakan konsep koordinat karteisus dan pola bilangan. Kelima ialah analisis tujuan pembelajaran, tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada materi SPLDV yaitu menentukan penyelesaian SPLDV.

4.2 Desain

Selanjutnya ialah tahap desain. Pada tahap desain ada empat langkah yang dilakukan. Pertama ialah penyusunan standar tes. Penyusunan standar tes disusun berdasarkan analisis tujuan pembelajaran dan analisis siswa. Pada tahap ini diperoleh perangkat tes yang akan digunakan dalam penelitian. Kedua ialah pemilihan media/alat peraga. Media yang akan digunakan berupa alat peraga yang akan dikembangkan dari diagram kombinasi. Alat peraga ini dipilih karena lebih sedikit menggunakan operasi aljabar sehingga dianggap lebih mudah dalam menentukan penyelesaian SPLDV. Ketiga adalah pemilihan format. Alat peraga digunakan dalam pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif. Keempat ialah membuat rancangan awal. Pada tahap ini dihasilkan alat peraga serta petunjuk penggunaan. Selain itu, alat peraga akan diintegrasikan dengan rencana pelaksanaan pembelajaran sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran.

Gambar 2 Menentukan nilai x

4.3 Pengembangan

Tahap *develop* (pengembangan) dilaksanakan dalam dua langkah, yaitu penilaian ahli dan uji coba pengembangan. Menurut Nieveen (1999) alat peraga yang baik memenuhi tiga unsur, yaitu valid, praktis, dan efektif. Penilaian ahli dimaksudkan untuk menguji kevalidan alat peraga yang dikembangkan. Validitas alat peraga diuji oleh dua orang validator. Uji validitas menggunakan angket validitas yang berisi pernyataan-pernyataan terkait alat peraga yang dikembangkan. Pernyataan diberi skor secara bertingkat, yaitu 1 (sangat tidak baik), 2 (tidak baik), 3 (baik), dan 4 (sangat baik).

Berdasarkan angket validasi, validator 1 memberikan skor rata-rata 3,53 dan validator 2 memberikan skor rata-rata 3,65. Rata-rata dari kedua validator ialah 3,59 dengan kriteria sangat valid. Dengan demikian alat peraga catur SPLDV dapat digunakan tanpa revisi. Catatan salah satu validator ialah agar kertas bidak catur dilaminasi sehingga bisa digunakan berulang-ulang.

Tahap selanjutnya ialah melakukan uji praktis. Uji praktis dilakukan untuk mengetahui tingkat kemudahan alat peraga. Angket uji praktis berisi pernyataan-pernyataan dengan jawaban “YA” atau “TIDAK”. Uji praktis diujikan kepada dua orang guru matematika dan empat siswa

kelas 9. Kepada 6 orang responden diberikan 2 soal untuk diselesaikan menggunakan Catur SPLDV. Hasil uji praktis dianalisis dengan cara menghitung banyak jawaban YA dibagi banyak jawaban YA maksimal dikali 100%.

Berdasarkan angket uji praktis, diperoleh persentase YA sebesar yang diberikan guru 1, guru 2, siswa 1, siswa 2, siswa 3, dan siswa 4 berturut-turut adalah 100%, 100%, 80%, 80%, 80%, dan 80%. Rata-rata persentase uji praktis adalah 86,67% dengan kriteria cukup praktis. Dengan demikian alat peraga catur SPLDV dapat digunakan pada ujicoba pengembangan pada pembelajaran.

Selanjutnya ialah uji coba pengembangan. Setelah melalui uji validitas dan praktis, alat peraga dicoba pada pembelajaran. Alat peraga dicobakan pada 20 siswa kelas 8 SMP Negeri 5 Batu Ampar pada materi SPLDV untuk mengetahui efektifitas penggunaan alat peraga. Uji coba dilaksanakan dalam dua pertemuan. Nilai *n-gain* ialah 0,73 dengan kriteria tinggi.

4.4 Penyebarluasan

Tahap keempat ialah *disseminate* (penyebarluasan). Karena keterbatasan waktu dan tenaga maka tahap *disseminate* (penyebarluasan) belum terlaksana.

Siswa lebih mudah menyelesaikan SPLDV dengan menggunakan alat peraga catur SPLDV. Siswa lebih banyak menggunakan bilangan daripada operasi aljabar. Dalam penggunaannya, terdapat hanya satu langkah saja yang melibatkan operasi aljabar. Berbeda halnya dengan metode eliminasi dan substitusi dimana keterampilan prosedural siswa dalam mengoperasikan aljabar harus bagus. Kesalahan dalam mengoperasikan suku-suku aljabar mengakibatkan hasil yang diperoleh salah.

Penggunaan alat peraga Catur SPLDV dalam pembelajaran juga disertai dengan LKS yang berisi gambar Catur SPLDV. Ketika siswa sudah menemukan hasilnya menggunakan Catur SPLDV, kemudian siswa menyalin langkah-langkahnya ke dalam gambar yang ada pada LKS. Dengan demikian siswa tidak akan memiliki rasa ketergantungan dengan catur SPLDV. Senada dengan hal tersebut menurut Laski, dkk. (2016) bahwa penggunaan alat peraga secara terus-menerus menjadikannya tidak efektif. Tetapi siswa dibimbing dari benda konkret ke gambar hingga dibawa pada hal yang bersifat simbolik.

Temuan penting pada penelitian ini ialah metode untuk menentukan penyelesaian SPLDV tidak selalu menggunakan konsep aljabar. Akan tetapi dapat menggunakan konsep koordinat kartesius dan pola bilangan. Dengan menggunakan alat peraga Catur SPLDV siswa dapat menghubungkan konsep satu topik ke topik lainnya. Seperti diungkapkan oleh Swan dan Marshall (2008) bahwa alat peraga dapat membantu siswa dalam memahami konsep matematika. Selain itu, pada kegiatan penutup guru menyampaikan hubungan antara alat peraga yang digunakan dengan konsep SPLDV, yaitu menemukan nilai x dan y yang memenuhi kedua persamaan.

5. Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan alat peraga catur SPLDV yang berfungsi untuk membantu siswa dalam menentukan penyelesaian SPLDV. Hasil uji validitas catur SPLDV ialah 3,59 dengan kategori sangat valid. Sedangkan hasil uji praktis catur SPLDV ialah 86,67% dengan kategori sangat praktis. Dengan demikian catur SPLDV dapat digunakan dalam pembelajaran. Selanjutnya nilai n -gain tes awal-akhir sebesar 0,73 dengan kategori tinggi yang berarti bahwa catur SPLDV efektif membantu siswa menentukan penyelesaian SPLDV. Catur SPLDV yang dikembangkan merupakan alat peraga untuk menentukan penyelesaian SPLDV dengan koefisien-koefisien variabel x dan y bilangan bulat positif sehingga tidak dapat digunakan untuk SPLDV dengan koefisien-koefisien variabel bilangan bulat negatif dan pecahan. Dengan menggunakan catur SPLDV siswa dapat lebih mudah menentukan penyelesaian SPLDV karena meminimalkan pelibatan operasi aljabar. Walaupun demikian, penggunaan metode eliminasi, substitusi, dan grafik perlu digali lagi sehingga siswa dapat meningkatkan keterampilannya dalam menggunakan ketiga metode tersebut dalam menentukan penyelesaian SPLDV.

DAFTAR PUSTAKA

- As'ari, A., dkk. (2017). *Matematika SMP/MTs Kelas VIII Semester 1*. Jakarta: Kemdikbud.
- Bruner, J. (1966). *Toward a Theory of Instruction*. Cambridge MA: Belknap Press of Harvard University Press.
- Cocket, A. & Kilgour, P. W. (2015). Mathematical Manipulatives: Creating an Environment for Understanding, Efficiency, Engagement, and Enjoyment. *Teach Collection of Christian Education*, 1(1),47-54.
- Cope, L. (2015). Math Manipulatives: Making the Abstract Tangible. *Delta Journal of Education*, 5(1): 10-19.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding It up: Helping Children Learn Mathematics*. Washington: NAP.
- Kindt, dkk. (2006). Comparing Quantities. Dalam Wisconsin Center for Education Research & Freudenthal Institute (Eds.). *Mathematics in Context*. Chicago: Encyclopaedia Britannica, Inc.
- Kontas, H. (2016). The Effect of Manipulatives on Mathematics Achievement and Attitudes of Secondary School Students. *Journal of Education and Learning*, 5(3): 10-20.
- Laski, E.V., Jo'rdan, J.R., Daoust, C., & Murray, A.K. (2015). What Makes Mathematics Manipulatives Effective? Lesson from Cognitive Science and Montessori Education. *SAGE Open*, 5(2): 1-8.
- Lee, S.J., & Revees, T.C. (2007). Edgar, Dale: A Significant Contributor to the Field of Educational Technology. *Educational Technology*, 47(6), 56.
- Moyer, P.S. (2001). Are We Having Fun Yet? How Teachers Use Manipulatives to Teach Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 47(2): 175-197.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston: VA.
- Pulungan, R. R., & Suhendra. (2019, February). Analysis of Student's Misconception in Solving System of Linear Equation in Two Variables. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1157, No. 4, p. 042113). IOP Publishing.
- Stein, M.K. & Bovalino, J.W. (2001). Manipulative: One Piece of the Puzzle. *Mathematics Teaching in The Middle School*, 6(6): 356-360.
- Subanji. (2013). *Pembelajaran Matematika Kreatif dan Inovatif*. Malang: UM Press.
- Subchan, Winarni, Mufid, M.S., Fahim, K., & Syaifudin, W.H. (2018). *Buku Guru Matematika Kelas IX Revisi 2018*. Jakarta: Kemendikbud.
- Sudjana, N. (2009). *Penilaian Hasil Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

- Swan, P., & Marshall, L. (2008). Exploring the Use of Mathematics Manipulative Materials: Is It What We Think It Is?. *Dalam Prosiding EDU-COM 2008 International Conference*, Australia, 19-21 November 2008.
- Swan, P., & Marshal, L. (2010). Revisiting Mathematics Manipulative Materials. *APMC*, 15(2): 13-19.
- Thiagarajan, S. Semmel, D.S & Semmel, MI. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Indiana: Indiana University Bloomington.
- Widyastuti, PD., Mardiyana, Saputro, DRS. (2017). The Analysis of Students Difficulties in Solving System of Linear Equation in Two Variables. *4th ICRIEMS Proceedings Published by The Faculty Of Mathematics And Natural Sciences Yogyakarta State University*, 15-16 May 2017