



PENERAPAN ALAT PERAGA PIPA LOGIKA PADA MATERI LOGIKA MATEMATIKA DI KELAS X

Indah Widyaningrum¹, Widiawati²

¹ STKIP Muhammadiyah Pagaram, indah19850105@yahoo.co.id

² STKIP Muhammadiyah Pagaram, widiawati141@gmail.com

ARTICLE INFORMATION

Received: July 27, 2019

Revised: September 07, 2019

Available online: December 31, 2019

KEYWORDS

Logika matematika, Alat Peraga Pipa Logika, Hasil Belajar Siswa

Mathematical Logic, Logic Pipe Props, Student Learning Outcomes

CORRESPONDENCE

INDAH WIDYANINGRUM

E-mail: indah19850105@yahoo.co.id

A B S T R A C T

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil belajar siswa pada materi logika matematika setelah diterapkan alat peraga pipa logika. Penelitian ini dilaksanakan di kelas X.3 SMA Muhammadiyah Pagaram. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan kategori *one group pretest posttest design*. Teknik pengumpulan data menggunakan dokumentasi, observasi, wawancara, dan tes. Dari hasil penelitian terlihat bahwa hasil belajar siswa pada materi logika matematika menggunakan alat peraga pipa logika dapat dikatakan baik. Hal ini dapat dilihat selama proses pembelajaran melalui observasi dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dikerjakan oleh siswa. Pada kegiatan pembelajaran tersebut, siswa dalam kelompoknya terlihat aktif dalam menyelesaikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan siswa terlihat terampil dalam menggunakan alat peraga pipa logika tersebut, sehingga siswa dapat menemukan sendiri konsep konjungsi, disjungsi, implikasi dan biimplikasi. Selain itu hasil belajar siswa yang dapat dilihat dari hasil post tes tergolong memiliki rata – rata yang tinggi dimana rata – rata nilai post tes siswa adalah 83,00. Dari nilai rata – rata yang diperoleh siswa dan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran maka dapat disimpulkan bahwa alat peraga pipa logika baik digunakan pada pembelajaran materi logika matematika.

The aims of this study to determine student learning outcomes in mathematical logic material after the application of logic pipe props. This research was conducted in class X.3 of SMA Muhammadiyah Pagaram. The research method used was the experimental method with the category of one group pretest posttest design. Data collection techniques used in this study was documentation, observation, interviews, and tests. From the results of the study it can be seen that student learning outcomes in mathematical logic material using logical pipe props can be said good. This can be seen during the learning process through observation and the Student Worksheet that is done by students. In these learning activities, students in the group are active in completing the Student Worksheet and students look skilled in using the logic pipe props, so students can find out for themselves the concepts of conjunction, disjunction, implications and implications. In addition, student learning outcomes that can be seen from the post test results are classified as having a high average where the average post test score of students is 83.00. From the average score obtained by students and the activeness of students in the learning process, it can be concluded that the logical pipe props are well used in learning mathematical logic material.

PENDAHULUAN

Menurut Sundstrom, logika adalah sebuah metode dan prinsip-prinsip yang dapat memisahkan secara tegas antara penalaran yang tepat dengan penalaran yang tidak tepat. Penalaran dapat diartikan sebagai penarikan kesimpulan dalam sebuah argumen. Untuk dapat berpikir dengan tepat, logika menawarkan sejumlah aturan atau kaidah-kaidah yang harus diperhatikan agar kesimpulan yang diperoleh hasilnya tepat, (Suwanti,2016). Selain itu logika matematika adalah metode pencarian pembuktian Konjungsi, disjungsi, implikasi dan biimplikasi, (To'ali, 2008).

Logika matematika bermanfaat untuk “Membantu kita berpikir secara rasional, kritis, dan sistematis. Meningkatkan kemampuan berfikir secara objektif dan cermat, Meningkatkan cinta pada kebenaran dan menghindari kesalahan-kesalahan berpikir”. Senada dengan hal itu belajar logika dapat pula meningkatkan kemampuan bernalar. Kemampuan menalar adalah kemampuan untuk menarik kesimpulan yang tepat dari bukti-bukti yang ada dan menurut aturan-aturan tertentu,



(Aljupri, 2010). Dalam pembelajaran sekolah di Indonesia, materi tercantum dalam Standar Kompetensi Lulusan pada pembelajaran matematika tingkat menengah atas yaitu “Memahami pernyataan dalam matematika dan ingkarannya, menentukan nilai kebenaran pernyataan majemuk dan pernyataan berkuantor, serta menggunakan prinsip logika matematika dalam pemecahan masalah”, (Kencanawati, 2013).

Menurut Kemdikbud (2014), dalam kurikulum pembelajaran matematika hendaknya dimulai dari suatu pengamatan permasalahan yang konkret, rumus – rumus diturunkan oleh siswa dan permasalahan yang diajukan harus dapat dikerjakan siswa hanya dengan rumus – rumus dan pengertian dasar (tidak hanya bisa menggunakan tetapi juga memahami asal – usulnya), serta pembelajaran dirancang supaya siswa harus berfikir kritis untuk menyelesaikan permasalahan yang diajukan. Pembelajaran dapat dimulai dalam bentuk permainan, penggunaan alat peraga, atau situasi lain selama hal tersebut bermakna dan bisa dibayangkan dalam pikiran siswa, (Wijaya, 2012).

Dalam materi logika matematika ini sangat diperlukan kemampuan menalar. Agar materi matematika tidak bersifat teoritik saja, salah satu bahasan, logika matematika yang selama ini kita pelajari harus mampu dijabarkan pada realitas, (Muttaahidah, 2015). Oleh karena itu, media pembelajaran yang berupa alat peraga merupakan salah satu alternatif agar siswa mengerti dan memahami tentang logika matematika.. Beberapa penelitian sebelumnya pada materi logika matematika yaitu penelitian Hidayati, Rohmah dan Amalia (2013) terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan penalaran logika matematika terhadap prestasi belajar. Selain itu berdasarkan penelitian Kamsari dan Winarso (2018) terdapat hubungan antara tingkat kecerdasan logika matematika dengan kemampuan pemecahan masalah siswa.

Menurut Wirati (2015), terdapat kesulitan siswa dalam mempelajari logika matematika yaitu Siswa mengalami kesulitan dalam menentukan nilai kebenaran, karena mereka menghafal satu persatu dalam menentukan nilai kebenaran kalimat majemuk tersebut sehingga besar kemungkinan untuk lupa sehingga menjawab soal ada yang hanya mengira -ira. Selain itu dari hasil wawancara singkat dengan siswa –siswi sekolah menengah yang telah mempelajari materi logika, seringkali siswa menganggap mempelajari logika itu rumit, karena harus menghafal tabel nilai kebenaran, siswa sering tertukar dalam menghafal tabel nilai kebenaran. Kemudian kesulitan dalam mempelajari materi logika matematika adalah kesulitan siswa dalam memahami konsep logika matematika, kesalahan tanda dan kesalahan terjemahan, (Novianti, 2015).

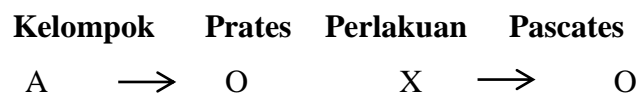
Dari beberapa kesulitan siswa dalam mempelajari logika matematika seperti dijelaskan di atas maka diperlukan suatu strategi pembelajaran seperti dengan penggunaan alat peraga dalam



membantu siswa memahami konsep logika matematika. Karena dengan penggunaan alat peraga siswa dapat menemukan sendiri konsep yang akan dipelajari sehingga siswa lebih mudah dalam mengingat dan memahami materi yang dipelajari. Salah satu media yang dapat digunakan dalam membantu memahami materi logika matematika adalah menggunakan alat peraga pipa logika. Alat Peraga Pipa Logika adalah suatu alat peraga yang menunjukkan nilai kebenaran pernyataan majemuk yang dibentuk dari dua pernyataan dengan operasi konjungsi, disjungsi, implikasi, dan biimplikasi. Materi yang diajarkan tentang logika matematika, berinteraksi dan berkolaborasi sehingga pembelajaran matematika akan terasa lebih bermakna serta tidak membosankan. Penggunaan alat peraga pipa logika dapat membantu siswa dalam menentukan nilai kebenaran konjungsi, disjungsi, implikasi, dan biimplikasi, siswa tidak hanya menghafalkan tabel nilai kebenaran tetapi bisa menemukan sendiri, sehingga mudah diingat oleh siswa. Tujuan Penelitian ini untuk mengetahui hasil belajar siswa Materi Logika Matematika dengan penerapan Alat Peraga Pipa Logika Kelas X.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada siswa kelas X.3 SMA Muhammadiyah Pagaralam tahun ajaran 2018/2019. Penelitian ini dilaksanakan dari tanggal 08 Mei 2019 sampai dengan tanggal 11 Mei 2019. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menerapkan alat peraga pipa logika pada pembelajaran matematika. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *one group pretest posttest design*. Dalam desain ini sekelompok sampel dipilih dari populasi tertentu sehingga didapatkan satu kelompok atau satu kelas (A). Selanjutnya kelas tersebut diberikan tes awal (O) dan diberikan perlakuan berupa penggunaan alat peraga pipa logika (X). Kemudian diberikan tes akhir (O). Setelah perlakuan pembelajaran, diteliti dampak yang muncul pada subjek penelitian sebagai akibat dari perlakuan pembelajaran yaitu hasil belajar siswa. Pola desain tersebut, dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. *One Group Pretest Posttest Design* (Sukmadinata, 2010).

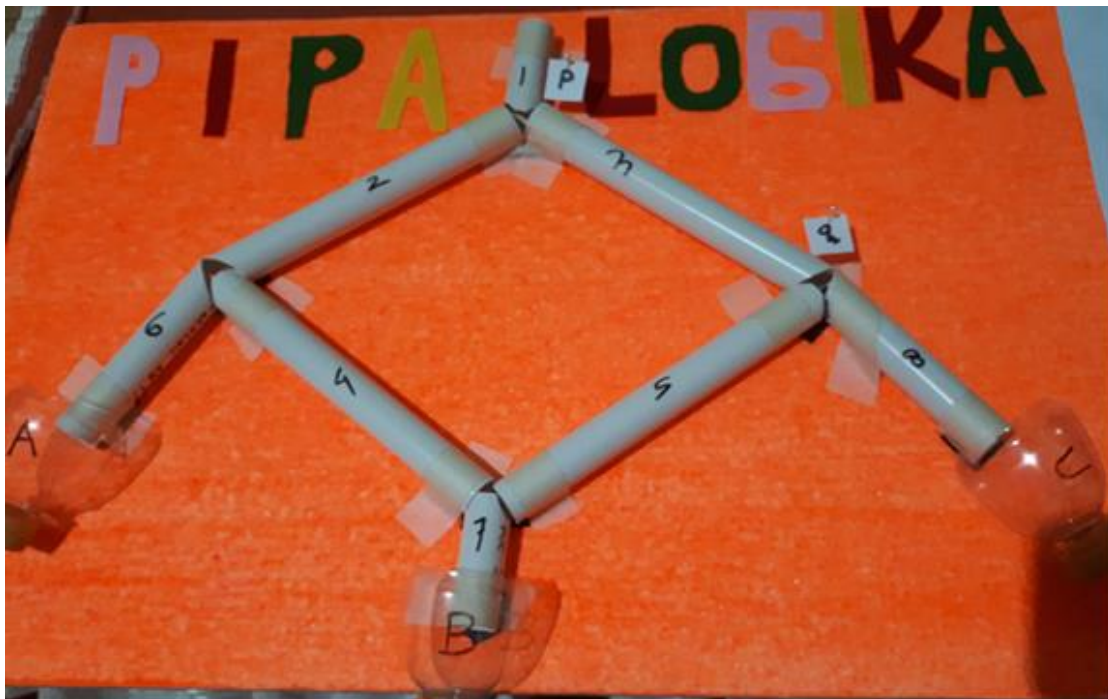
Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah rekaman video, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), hasil tes siswa dan catatan lapangan dikumpulkan dan dianalisis.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Dalam penelitian materi yang akan dibahas adalah logika matematika meliputi konjungsi, disjungsi, implikasi dan biimplikasi, siswa dibimbing oleh peneliti dalam menemukan konsep konjungsi, disjungsi, implikasi dan biimplikasi dengan menggunakan alat peraga pipa logika. Pada pertemuan pertama materi yang dibahas adalah materi konjungsi, dengan penggunaan alat peraga yang telah disediakan diharapkan siswa bisa menemukan sendiri konsep konjungsi. Untuk menemukan konsep tersebut maka peneliti membagi siswa menjadi beberapa kelompok, dan masing-masing kelompok diberikan alat peraga pipa logika dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 1. Kemudian masing-masing kelompok mulai mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 1 berbantuan alat peraga pipa logika, dimana pada konjungsi ini langkah – langkah yang harus dilakukan masing-masing kelompok yaitu pada konjungsi pipa yang digunakan yaitu pipa no 1, 3, dan 8, sedangkan pipa antara 1 dan 2, serta 5 dan 8 dinonaktifkan menggunakan sekat yang telah dibuat. seperti gambar di bawah ini



Gambar 2. Alat peraga pipa logika untuk konjungsi

Pada gambar di atas terlihat titik P sebagai pernyataan 1 diletakan diantara pipa no 1 dan no 3. Sedangkan titik q sebagai pernyataan kedua diletakan diantara pipa no 3 dan 8. Pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 1, siswa diminta untuk mengisi tabel kebenaran dari konjungsi dengan



bantuan alat peraga pipa logika, dimana pada tabel pertama pernyataan p bernilai benar dan pernyataan q bernilai benar sehingga pipa no 1 dan 3 dibuka kemudian siswa memasukan kelereng ternyata kelereng samapai kewadahnya maka pernyataan bernilai benar, selanjutnya yang kedua pernyataan p bernilai benar dan pernyataan q bernilai salah maka pipa no 1 dibuka sedangkan pipa no 3 ditutup, selanjutnya siswa memasukan kelereng dan kelereng tidak sampai kewadahnya maka pernyataan bernilai salah. Tabel ketiga pernyataan p bernilai salah dan pernyataan q bernilai benar maka pipa no 1 ditutup sedangkan pipa no 3 dibuka, selanjutnya siswa memasukan kelereng dan kelereng tidak sampai kewadahnya maka pernyataan bernilai salah. Yang terakhir yang keempat pernyataan p bernilai salah dan pernyataan q bernilai salah maka pipa no 1 ditutup dan pipa no 3 ditutup, selanjutnya siswa memasukan kelereng dan kelereng tidak sampai kewadahnya maka pernyataan bernilai salah, kegiatan siswa pada aktivitas satu ini terlihat pada gambar di bawah ini.



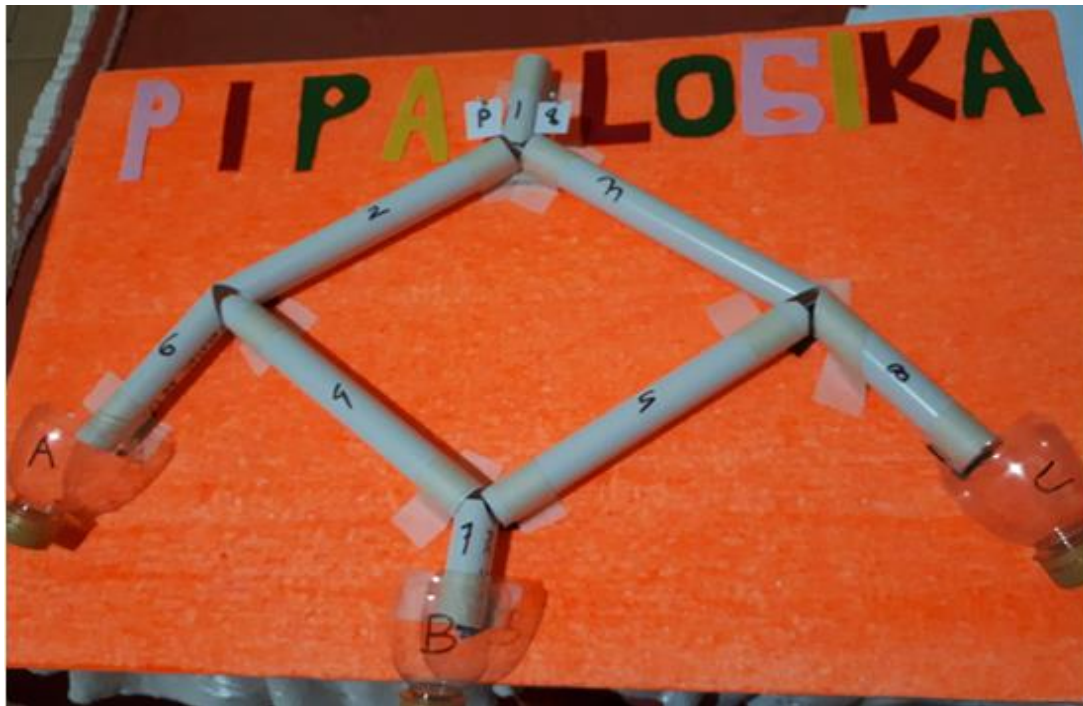
Gambar 3. Siswa melakukan aktivitas satu

Dari aktivitas satu ini terlihat siswa dapat menemukan sendiri konsep dari konjungsi, yaitu pada konjungsi pernyataan akan bernilai benar jika kedua pernyataan bernilai benar selain itu maka pernyataan bernilai salah.

Pada pertemuan kedua materi yang dibahas adalah materi disjungsi, dengan penggunaan alat peraga yang telah disediakan diharapkan siswa bisa menemukan sendiri konsep disjungsi. Setiap siswa diminta untuk duduk berkelompok sesuai dengan kelompok yang telah dibagi sebelumnya, dan masing-masing kelompok diberikan alat peraga pipa logika dan Lembar Kerja Peserta Didik



(LKPD) 2. Kemudian masing-masing kelompok mulai mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 2 berbantuan alat peraga pipa logika, dimana pada disjungsi ini langkah – langkah yang harus dilakukan masing-masing kelompok yaitu pada disjungsi pipa yang digunakan yaitu pipa no 1, 2, 3, 4, 5 dan 7, sedangkan pipa 6 dan 8 dinonaktifkan menggunakan sekat yang telah di buat. seperti gambar dibawah ini



Gambar 4. Alat peraga pipa logika untuk disjungsi

Pada gambar di atas terlihat keterangan p diletakan disebelah kanan pipa nomor 1, sedangkan keterangan q di sebelah kiri pipa nomor 1. Pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 2, siswa diminta untuk mengisi tabel kebenaran dari disjungsi dengan bantuan alat peraga pipa logika, dimana pada tabel pertama pernyataan p bernilai benar dan pernyataan q bernilai benar sehingga pipa no 1 dan 3 dibuka kemudian siswa memasukan kelereng ternyata kelereng sampai kewadahnya maka pernyataan bernilai benar, selanjutnya yang kedua pernyataan p bernilai benar dan pernyataan q bernilai salah maka pipa no 1 dibuka sedangkan pipa no 3 ditutup, selanjutnya siswa memasukan kelereng dan kelereng sampai kewadahnya maka pernyataan bernilai benar. Tabel ketiga pernyataan p bernilai salah dan pernyataan q bernilai benar maka pipa no 1 ditutup sedangkan pipa no 3 dibuka, selanjutnya siswa memasukan kelereng dan kelereng sampai kewadahnya maka pernyataan bernilai benar. Yang terakhir yang keempat pernyataan p bernilai salah dan pernyataan q bernilai salah maka pipa no 1 ditutup dan pipa no 3 ditutup, selanjutnya siswa memasukan kelereng dan kelereng tidak



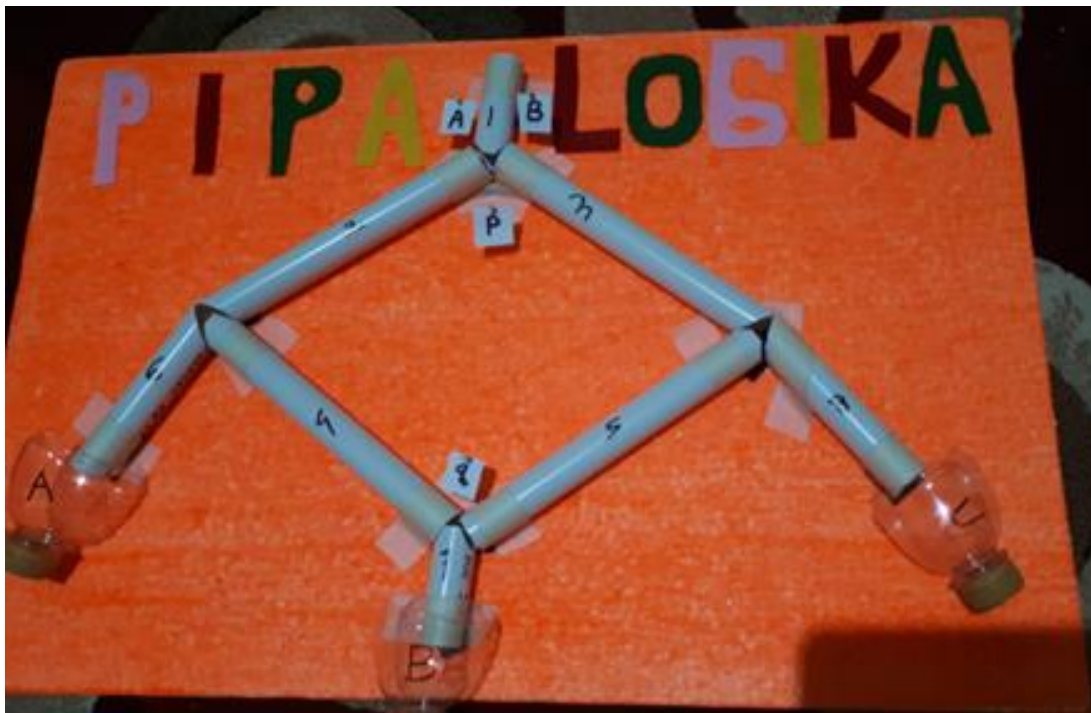
sampai kewadahnya maka pernyataan bernilai salah, kegiatan siswa pada aktivitas dua ini terlihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 5. Siswa melakukan aktivitas dua

Dari aktivitas dua ini terlihat siswa dapat menemukan sendiri konsep dari disjungsi, yaitu pada disjungsi pernyataan akan bernilai salah jika kedua pernyataan bernilai salah selain itu maka pernyataan bernilai benar.

Pada pertemuan ketiga materi yang dibahas adalah materi implikasi, dengan penggunaan alat peraga yang telah disediakan diharapkan siswa bisa menemukan sendiri konsep implikasi. Setiap siswa diminta untuk duduk berkelompok sesuai dengan kelompok yang telah dibagi sebelumnya, dan masing-masing kelompok diberikan alat peraga pipa logika dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 3. Kemudian masing-masing kelompok mulai mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 3 berbantuan alat peraga pipa logika, dimana pada implikasi ini langkah – langkah yang harus dilakukan masing-masing kelompok yaitu pada implikasi pipa yang digunakan yaitu pipa no 1, 2, 3, 4, 5 dan 7, sedangkan pipa 6 dan 8 dinonaktifkan menggunakan sekat yang telah di buat dan Letakkan keterangan A disebelah kanan pipa nomor 1, sedangkan keterangan B disebelah kiri pipa nomor 1, letakkan keterangan P diantara pipa nomor 2 dan 3, sedangkan keterangan Q diantara pipa nomor 4 dan 5, seperti gambar dibawah ini



Gambar 6. Alat peraga pipa logika untuk implikasi

Pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 3, siswa diminta untuk mengisi tabel kebenaran dari implikasi dengan bantuan alat peraga pipa logika, dimana Apabila nilai P bernilai benar, maka sekat B yang ditutup. Sedangkan apabila nilai P bernilai salah, sekat A yang ditutup. Apabila q bernilai benar, biarkan pipa terbuka. Sedangkan apabila q bernilai salah, maka tutup pipa antara nomor 4 dan 7 dengan sekat. Kegiatan siswa pada aktivitas ketiga ini terlihat pada gambar di bawah ini.

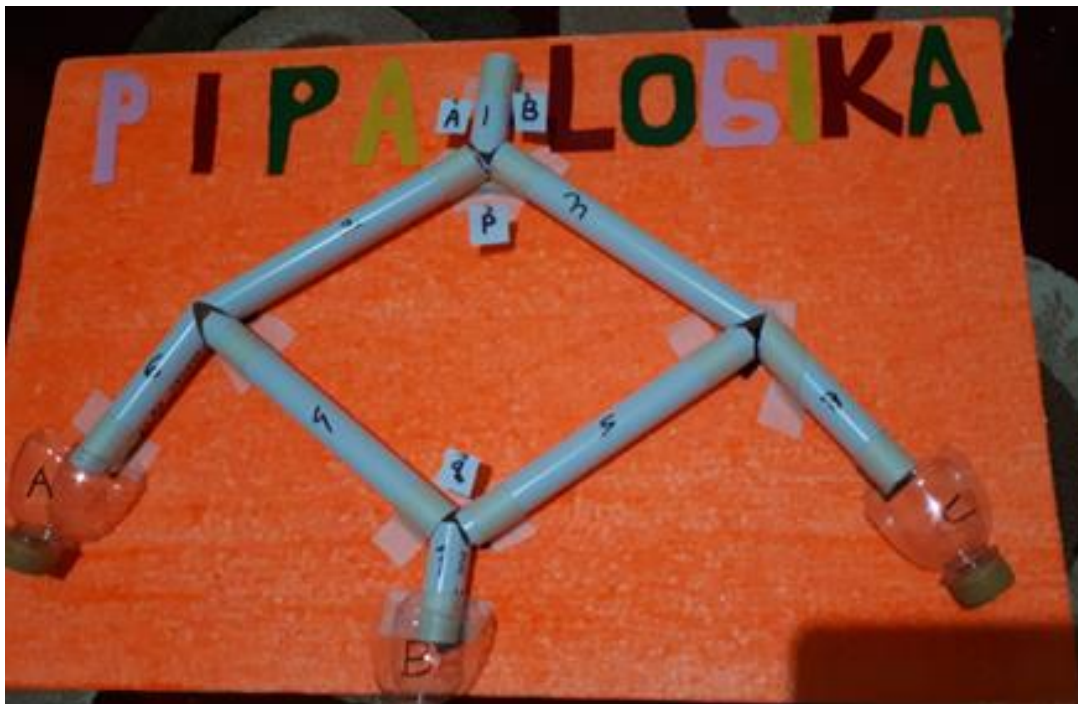


Gambar 7. Siswa melakukan aktivitas ketiga



Dari aktivitas ketiga ini terlihat siswa dapat menemukan sendiri konsep dari implikasi, yaitu pada implikasi pernyataan akan bernilai salah jika pernyataan pertama benar sedangkan pernyataan kedua salah selain itu maka pernyataan bernilai benar.

Selanjutnya Pada pertemuan keempat materi yang dibahas adalah materi biimplikasi, dengan penggunaan alat peraga yang telah disediakan diharapkan siswa bisa menemukan sendiri konsep biimplikasi. Setiap siswa diminta untuk duduk berkelompok sesuai dengan kelompok yang telah dibagi sebelumnya, dan masing-masing kelompok diberikan alat peraga pipa logika dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 4. Kemudian masing-masing kelompok mulai mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 4 berbantuan alat peraga pipa logika, dimana pada biimplikasi ini langkah – langkah yang harus dilakukan masing-masing kelompok yaitu pada biimplikasisemua pipa digunakan dan Letakkan keterangan A disebelah kanan pipa nomor 1, sedangkan keterangan B disebelah kiri pipa nomor 1, letakkan keterangan P diantara pipa nomor 2 dan 3, sedangkan keterangan q diantara pipa nomor 4 dan 5, seperti gambar dibawah ini



Gambar 8. Alat peraga pipa logika untuk biimplikasi

Pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 4, siswa diminta untuk mengisi tabel kebenaran dari implikasi dengan bantuan alat peraga pipa logika, dimana Untuk biimplikasi, semua botol plastik digunakan. Untuk botol A memiliki nilai kebenaran benar, untuk botol B memiliki nilai kebenaran benar/salah. Untuk botol C memiliki nilai kebenaran salah. Apabila pernyataan P bernilai



benar, maka sekat B yang ditutup. sedangkan apabila P bernilai salah, maka sekat A yang ditutup dan apabila pernyataan q bernilai salah, 3 dan 8 serta 2 dan 6 di tutup dengan sekat. Sedangkan apabila q bernilai benar, maka biarkan pipa tersebut terbuka. Pada aktivitas ini terlihat beberapa kelompok kebingungan yaitu ketika kelereng masuk ke botol B maka nilai kebenarannya ada 2 yaitu bisa benar dan bisa salah, seperti tergambar pada percakapan berikut:

Peneliti: “ ada apa nak, sepertinya ada yang bingung”

Siswa: “ ini bu’, jika kelereng masuk ke botol B maka nilainya bisa benar atau salah itu bagaimana bu’? bukannya nilai kebenaran itu hanya satu benar atau salah”

Peneliti:” oh iya, bagus sekali pertanyaannya”

“Jika kelereng masuk kebotol B maka kalian harus memperhatikan pernyataan p jika pernyataan p bernilai benar maka pernyataan bernilai salah sebaliknya jika pernyataan p bernilai salah maka pernyataan bernilai benar”.

Siswa: “oh seperti itu ya bu” jadi kita lihat dari kedua pernyataan sebelumnya”.

Dari percakapan antara siswa dengan peneliti terlihat bahwa ada siswa yang bingung ketika kelereng masuk kebotol B, namun setelah peneliti jelaskan siswa bisa memahaminya. Dari aktivitas ini terlihat siswa dapat menemukan sendiri konsep dari biimplikasi, yaitu pada biimplikasi pernyataan akan bernilai benar jika kedua pernyataan sama-sama benar atau sama-sama salah dan jika pernyataan satu benar dan pernyataan kedua salah atau sebaliknya maka pernyataan akan bernilai salah.

Pembahasan

Pada awal pertemuan untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa pada materi logika matematika sebelum diterapkan alat peraga pipa logika maka peneliti memberikan soal pretest kepada siswa sebanyak 5 soal, nilai rata-rata yang diperoleh siswa pada saat pretest adalah 60,00. Pertemuan selanjutnya siswa menggunakan alat peraga pipa logika dalam proses pembelajaran, dalam pembelajaran dengan alat peraga pipa logika ini siswa diminta untuk mengisi Lembar kerja Peserta Didik (LKPD) untuk menemukan konsep konjungsi, disjungsi, implikasi dan biimplikasi.

Dari hasil penelitian terlihat siswa dapat menemukan konsep konjungsi, disjungsi, implikasi dan biimplikasi dengan bantuan alatperaga pipa logika. Namun walaupun siswa dapat menemukan sendiri konsep konjungsi, disjungsi, implikasi dan biimplikasi, terdapat beberapa kendala dalam proses pembelajaran menggunakan alat peraga pipa logika, seperti tidak terbiasanya siswa dalam menggunakan alat peraga dalam proses pembelajaran dan juga ada kelompok yang mengalami kesulitan ketika menentukan nilai kebenaran dari biimplikasi menggunakan alat peraga pipa logika, yaitu ketika kelereng masuk ke botol B, dimana posisi kelereng masuk ke botol B nilai kebenaran



bisa bernilai benar atau salah, sehingga siswa bingung untuk menentukannya, setelah diarahkan oleh peneliti siswa dapat memahaminya.

Selanjutnya setelah siswa menyelesaikan semua aktivitas maka kegiatan terakhir adalah diadakan posttest, pada saat posttest siswa diberikan 5 soal tentang logika matematika. Masing-masing siswa mengerjakan soal posttest dengan tertib. Kemudian peneliti ,mengolah data hasil penelitian baik dari data pretest, LKPD dan data posttest. Berdasarkan hasil penelitian hasil antara pretest dan posttest siswa meningkat dimana nilai rata-rata pretest siswa adalah 60,00 sedangkan nilai rata-rata posttest 83,00. Peningkatan hasil belajar siswa ini, disebabkan karena pada saat proses pembelajaran dengan menggunakan alat peraga pipa logika siswa menemukan sendiri konsep apa yang mereka pelajari sehingga pelajaran menjadi lebih bermakna dan mudah diingat serta dipahami oleh siswa. Selain meningkatkan hasil belajar penggunaan alat peraga juga dapat meningkatkan keaktifan siswa pada saat proses belajar mengajar, terlihat siswa begitu antusias dalam mengikuti proses belajar mengajar, karena mereka merasa termotivasi untuk menggunakan alat peraga tersebut.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan sebelumnya terlihat bahwa penggunaan alat peraga pipa logika dapat membantu siswa dalam menemukan konsep konjungsi, disjungsi, implikasi dan biimplikasi. Selain itu penggunaan alat peraga juga dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi logika matematika hal ini dapat dilihat dari nilai rata-rata yang diperoleh siswa dimana rata-rata hasil posttest siswa yaitu 83,00, sedangkan nilai rata-rata siswa sebelum pembelajaran menggunakan alat peraga pipa logika yaitu 60,00. Terdapat peningkatan hasil belajar yang cukup signifikan pada materi logika matematika dengan penggunaan alat peraga pipa logika. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan alat peraga pipa logika dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

DAFTAR RUJUKAN

- Aljupri. (2010). *Untuk apa Belajar Logika*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Hidayati, K. Rohmah, U. Amalia, L. (2013). Pengaruhkemampuan penalaran logika matematika terhadapprestasi belajar mahasiswa pendidikan guru madrasah ibtidaiyah di STAIN Ponorogo. *Jurnal Kodifikasi: Vol 07 no 1*.



- Kamsari & Winarso, W. (2018). Implikasi tingkat kecerdasan logika matematika siswa terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika. *Jurnal Pendidikan sains dan Matematika: Vol 6 no 1*.
- Kemdikbud.(2014). *Konsep dan Implimentasi Kurikulum 2013*.<https://www.kemdikbud.go.id/kemdikbud/dokumen/Paparan/Paparan%20Mendikbud%20pada%20Workshop%20Pers.pdf>. Diakses Pada Tanggal 20 April 2019.
- Kencanawati, F.F. (2013). *Kajian Learning obstacles dan Repersonalisasi Materi Logika Matematika Pada Pembelajaran Matematika SMA*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, perpustakaan.upi.edu.
- Muttaahidah, I. (2015). Logika Matematika, Dialekta, dan Teknik Pengambilan Kesimpulan. *Jurnal AdmathEdu: Vol 5 no 2. 127 – 140*.
- Mirati, L. (2015). Analisis Kesulitan Siswa Belajar Matematika Pada Topik Logika pada Siswa SMK Muhammadiyah Klaten utara. *Jurnal Pendidikan Matematika: Vol 2 No 1*.
- Novitasari, D.E. (2015). Analisis Kesalahan Dalam Mengerjakan Soal Materi Logika Matematika Mahasiswa Prodi Pendidikan IKIP PGRI Bojonegoro. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika (JP2M): Vol 01 no 1*.
- Suwanti,V. (2016). Penggunaan Peta Konsep Untuk Meningkatkan Kemampuan Logika Pembuktian Mahasiswa. *Jurnal Inspirasi Pendidikan Universitas Kanjuruhan Malang: Vol 6 no 2*.
- Sukmadinata, N.S. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Rosda Karya.
- To'ali. (2008). *Matematika Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) kelompokpenjualan dan akutansi kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Wijaya, A. (2012). *PendidikanMatematika Realistik: Suatu Alternatif Pendekatan Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Graha Ilmu.