

**PETUNJUK PRAKTIKUM
“PAPAN ELIMINATOR”**



Oleh: Dr. Erfan Yudianto, S.Pd., M.Pd.



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang mana atas berkat dan rahmatnya penyusun dapat menyelesaikan petunjuk praktikum untuk mata kuliah Media Pembelajaran Matematika dengan bobot 3 SKS, sebagai sarana untuk mendampingi langkah-demi langkah dalam mempraktikkan alat peraga dan mendesain ulang alat peraga mahasiswa termasuk ide-ide kreatif yang mungkin muncul melalui petunjuk praktikum ini. Penyusun sangat sadar bahwa petunjuk praktikum ini masih banyak sekali kekurangan. Oleh karena itu penyusun sangat terbuka sekali bagi berbagai kritikan dan saran demi perbaikan di masa yang akan datang.

Akhirnya penyusun mohon maaf atas segala kekurangan dan mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan petunjuk praktikum ini.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Jember, Maret 2018

Erfan Yudianto

DAFTAR ISI

A. Kompetensi Dasar	1
B. Indikator Alat Peraga	1
C. Tujuan	1
D. Manfaat	1
E. Materi	2
1. Persamaan Linear Satu Variabel	2
2. Cara penyelesaian persamaan linear satu variabel	2
3. Persamaan Linear Dua Variabel	4
4. Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV)	4
5. Bentuk umum sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV).....	5
6. Langkah-langkah menyelesaikan SPLDV dengan metode substitusi.....	5
7. Langkah-langkah menyelesaikan SPLDV dengan metode eliminasi	6
8. Langkah-langkah menyelesaikan SPLDV dengan metode gabungan.....	6
9. Langkah-langkah menyelesaikan SPLDV dengan metode grafik.....	6
F. Gambar Alat Peraga	7
G. Deskripsi Alat Peraga	7
H. Kelebihan dan Kekurangan Alat Peraga	7
I. Sasaran	8
J. Alat dan Bahan	8
K. Cara Membuat Alat Peraga	13
L. Cara Penggunaan	14
M. Laporan	16
N. Referensi	16

A. Kompetensi Dasar

Mengembangkan media pembelajaran yang inovatif dan ekonomis serta mampu mengungkap konsep aljabar.

B. Indikator Alat Peraga

1. Memudahkan mahasiswa untuk memahami konsep penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel.
2. Mengembangkan keterampilan dalam menggali konsep aljabar sejak dini menggunakan alat peraga

C. Tujuan

1. Mahasiswa dengan mudah untuk memahami konsep penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel.
2. Mahasiswa mampu mengembangkan keterampilan dalam menggali konsep aljabar sejak dini menggunakan alat peraga

D. Manfaat

1. Bagi siswa

Sebagai media pembelajaran agar siswa dapat lebih mudah memahami konsep dasar Aljabar dengan mempraktikkannya secara langsung menggunakan alat peraga.

2. Bagi Mahasiswa

Sebagai media pembelajaran agar mahasiswa mampu menemukan dan mengajarkan konsep aljabar kepada siswa.

3. Bagi Guru

Sebagai bahan alternatif pada saat akan menanamkan konsep kepada siswa.

E. Materi

1. Persamaan Linear Satu Variabel

Persamaan linear satu variabel adalah kalimat pembuka yang dihubungkan tanda sama dengan ($=$) dan hanya memiliki satu variabel berpangkat 1. Bentuk umum persamaan linear satu variabel yaitu $ax+b=0$.

Contoh 1

Perhatikan contoh persamaan linear satu variabel berikut.

- $x+2=6$
- $3+4a=7$
- $2p-1=9$

Dimana x , a , dan p adalah variabel (peubah) yang dapat digantikan dengan sembarang bilangan yang memenuhi.

2. Cara penyelesaian persamaan linear satu variabel

Ada dua cara untuk menentukan penyelesaian dan himpunan penyelesaian dari suatu persamaan linear satu variabel, yaitu:

- a. Substitusi
- b. Mencari persamaan-persamaan yang ekuivalen

Suatu persamaan dapat dinyatakan ke dalam persamaan yang ekuivalen, yaitu dengan cara :

- Menambahkan atau mengurangi kedua ruas dengan bilangan yang sama
- Mengalikan atau membagi kedua ruas dengan bilangan bukan nol yang sama

Berdasarkan penjelasan di atas, agar Saudara lebih memahami maksud dari penjelasan di atas, maka perhatikan penjelasan berikut.

Contoh 2

Diketahui persamaan $3x - 1 = 14$, jika x merupakan anggota himpunan

$$P = (3, 4, 5, 6)!$$

Jawab

$$3x - 1 = 14, x \in P$$

a. Cara substitusi:

- Jika $x = 3$, maka $3(3) - 1 = 14$ bernilai salah
- Jika $x = 4$, maka $3(4) - 1 = 14$ bernilai salah
- Jika $x = 5$, maka $3(5) - 1 = 14$ bernilai benar
- Jika $x = 6$, maka $3(6) - 1 = 14$ bernilai salah

Jadi penyelesaian dari $3x - 1 = 14$ adalah 5

b. Mencari persamaan-persamaan yang ekuivalen

	Persamaan	Operasi Hitung	Hasil
a.	$3x - 1 = 14$ (i)	Kedua ruas ditambah 1	$3x - 1 + 1 = 14 + 1$ $3x = 15$ (ii)
b.	$3x = 15$	Kedua ruas dikalikan $\frac{1}{3}$	$3x = 15$ $x = 5$ (iii)
c.	$x = 5$	Merupakan Penyelesaiannya	

Dari Tabel di atas, jika $x = 5$, disubstitusikan (a),(b), (c) maka persamaan tersebut menjadi satu kesamaan

(a) $3x - 1 = 14$

$$3(5) - 1 = 14$$

$$14 = 14 \text{ (ekuivalen)}$$

(b) $3x = 15$

$$3(5) = 15$$

$$15 = 15 \text{ (ekuivalen)}$$

(c) $x = 5$

$$5 = 5 \text{ (ekuivalen)}$$

Jadi berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa

$3x - 1 = 14$ dan $3x = 15$ merupakan persamaan yang ekuivalen.

3. Persamaan Linear Dua Variabel

Persamaan linear dua variabel merupakan suatu persamaan yang terdiri atas dua variabel. Perhatikan contoh berikut.

Contoh 3

Contoh yang bukan merupakan PLDV:

- $x^2 - 2x + 5 = 0$
- $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = 2$

Contoh 4

Contoh yang merupakan PLDV:

- $2x + 5y = 13$
- $-y + z = 11$
- $p + 2q = 7$

4. Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV)

Sistem persamaan linear dua variabel merupakan gabungan dari dua atau lebih persamaan linear dua variabel.

Contoh 5

Yang bukan merupakan SPLDV

- $\begin{cases} x = 2 \\ 2x + y = 5 \end{cases}$
- $\begin{cases} x = 1 \\ x - y = 0 \end{cases}$
- $\begin{cases} z = 3 \\ 2 - z = 3 \end{cases}$

Contoh 6

Yang merupakan SPLDV

- $\begin{cases} x + y = 2 \\ 2x + y = 5 \end{cases}$
- $\begin{cases} x - 5y = 1 \\ x - y = 0 \end{cases}$
- $\begin{cases} z + k = 3 \\ 2 - z = k \end{cases}$

5. Bentuk umum sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV)

$$ax + by = c$$

$$dx + ey = f$$

Metode-metode untuk menyelesaikan SPLDV:

Terdapat beberapa cara/metode untuk menyelesaikan permasalahan terkait sistem persamaan linear dua variabel. Metode-metode tersebut diantaranya adalah substitusi, eliminasi, gabungan dan grafik. Hasil penyelesaian PLDV dinyatakan dalam pasangan terurut (x, y) .

Catatan:

Dalam penggunaan alat peraga “papan eliminator” menggunakan sistem eliminasi.

6. Langkah-langkah menyelesaikan SPLDV dengan metode substitusi

Untuk menyelesaikan permasalahan terkait SPLDV menggunakan metode substitusi menggunakan langkah-langkah berikut.

- a. Mengubah salah satu persamaan menjadi bentuk $y = ax + b$ atau $x = cy + d$.

Trik: Pilih persamaan yang paling mudah untuk diubah.

- b. Substitusi nilai x atau y yang diperoleh pada langkah pertama ke persamaan yang lainnya.
- c. Selesaikan persamaan untuk mendapatkan nilai x atau y .

- d. Substitusikan nilai x atau y yang diperoleh pada langkah ketiga pada salah satu persamaan untuk mendapatkan nilai dari variabel yang belum diketahui.
- e. Penyelesaiannya adalah (x, y) .

7. Langkah-langkah menyelesaikan SPLDV dengan metode eliminasi

Untuk menyelesaikan permasalahan terkait SPLDV menggunakan metode eliminasi menggunakan langkah-langkah berikut.

- a. Menyamakan salah satu koefisien dari variabel x atau y dari kedua persamaan dengan cara mengalikan konstanta yang sesuai.
- b. Hilangkan variabel yang memiliki koefisien yang sama dengan cara menambahkan atau mengurangi kedua persamaan.
- c. Ulangi kedua langkah untuk mendapatkan variabel yang belum diketahui.
- d. Penyelesaiannya adalah (x, y) .

8. Langkah-langkah menyelesaikan SPLDV dengan metode gabungan

Untuk menyelesaikan permasalahan terkait SPLDV menggunakan metode gabungan menggunakan langkah-langkah berikut.

- a. Cari nilai salah satu variabel x atau y dengan metode eliminasi.
- b. Gunakan metode substitusi untuk mendapatkan nilai variabel kedua yang belum diketahui.
- c. Penyelesaiannya adalah (x, y) .

9. Langkah-langkah menyelesaikan SPLDV dengan metode grafik

Untuk menyelesaikan permasalahan terkait SPLDV menggunakan metode grafik menggunakan langkah-langkah berikut.

- a. Menggambar garis yang mewakili kedua persamaan dalam bidang kartesius.
- b. Menemukan titik potong dari kedua grafik tersebut.

- c. Penyelesaiannya adalah (x, y) .

F. Gambar Alat Peraga



G. Deskripsi Alat Peraga

Papan eliminator adalah suatu alat peraga yang digunakan sebagai media pembelajaran di SMP dalam materi persamaan linear satu variabel dan dua variabel. Papan eliminator sendiri diambil dari bahan utama alat peraga yaitu papan dan dalam penggunaan atau pengerjaan alat peraga ini menggunakan metode eliminasi. Papan eliminatior terbuat dari papan triplek yang dibingkai yang dibuat bolak balik (dapat diputar) dengan ukuran 64 x 54 cm.

Pada bingkai papan eliminator terdapat tempat-tempat angka, variabel dan soal untuk ditempelkan di papan persamaan 1 dan 2 variabel. Pada papan persamaan linear 1 variabel dibuat dua ruas, yaitu ruas kanan dan kiri. Untuk papan persamaan linear 2 variabel di buat dengan pembagian kotak-kotak yang setiap kotak memiliki fungsi tersendiri.

H. Kelebihan dan Kekurangan Alat Peraga

❖ Kelebihan Alat Peraga

- Membantu peserta didik tertarik, untuk lebih mempelajari persamaan linier satu variabel dan dua variabel.
- Alat peraga ini memudahkan dalam menyelesaikan persamaan linier satu variabel dan dua variabel.

❖ Kekurangan Alat Peraga

Kekurangan dari alat peraga papan eliminasi ini yaitu terletak pada papan pengerjaan persamaan linear satu variabel dengan membatasi soal, jadi tidak semua soal dapat dikerjakan pada papan persamaan linear satu variabel.

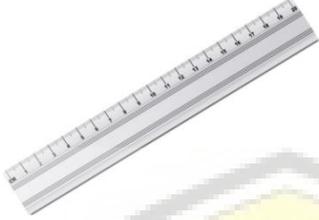
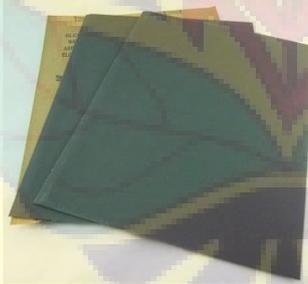
I. Sasaran

Alat peraga “Papan Eliminasi” ini ditujukan kepada siswa tingkat SMP dalam materi persamaan linear satu variabel dan dua variabel.

J. Alat dan Bahan

a. Alat

No.	Nama Alat	Kegunaan
1.	Gergaji 	Memotong triplek dan kayu menjadi bagian-bagian yang diinginkan.
2.	Palu 	Sebagai alat bantu saat menancapkan paku.
3.	Gunting 	Untuk memotong kertas, kain, atau benda lainnya sesuai keinginan.

No.	Nama Alat	Kegunaan
4.	Penggaris 	Untuk mengukur panjang suatu benda.
5.	Pensil 	Untuk menggambar sketsa.
6.	Rempelas 	Untuk menghaluskan permukaan triplek dan kayu yang telah dipotong.
7.	Tang  <small>© Bhirneka.Com</small>	Untuk mencabut paku.

b. Bahan

No.	Nama Bahan	Kegunaan
1.	Triplek (papan) 	Sebagai bahan utama untuk papan persamaan linear 1 dan 2 variabel.
2.	Kayu 	Sebagai bingkai untuk menggantungkan papan agar dapat di bolak balik.
3.	Perekat kain 	Sebagai perekat anatar angka, variabel dan soal pada papan.
4.	Lem fox kuning (2 kaleng) 	Sebagai bahan untuk merekatkan kayu dan bahan-bahan yang akan di tempel.

No.	Nama Bahan	Kegunaan
5.	Kertas buffalo (9 lembar) 	Sebagai bahan untuk mengtikkan angka, variabel dan soal.
6.	Kain flannel (5 warna) 	Sebagai pembatas atau tempat meletakkan variabel, angka dan soal dan hiasan.
7.	Paku gantung (2 buah) 	Sebagai tempat gantungnya papan pada bingkai.
8.	Paku 	Untuk merekatkan triplek pada kerangka kayu dan untuk merekatkan dalam membuat bingkai kayu.

No.	Nama Bahan	Kegunaan
9.	Kertas sukun (2 lembar) 	Sebagai pelapis bingkai kayu.
10.	Kertas gold (1 lembar) 	Sebagai alas atau pelapis pada papan persamaan linear 1 variabel.
11.	Kertas karton (1 lembar) 	Sebagai tempat angka, variabel dan soal.
12.	Solasi besar bening 	Untuk merekatkan bahan yang akan di temple pada papan dan juga melapisi potongan angka, variabel dan soal.

No.	Nama Bahan	Kegunaan
13.	Platik bening 	Sebagai penutup alat peraga.

K. Cara Membuat Alat Peraga

Agar saudara mampu mengembangkan alat peraga ini, maka pada panduan praktikum ini disediakan cara membuat alat peraga yang dapat dilihat sebagai berikut.

1. Menyiapkan alat dan bahan.
2. Memotong triplek dengan ukuran 50 x 40 cm dan diberi bingkai kayu.
3. Membuat bingkai kayu sebagai penyangga gantungan papan dengan ukuran 64 x 54 cm.
4. Menempelkan paku gantung pada sisi atas tengah bingkai kayu dan papan.
5. Membuat papan eliminasi 1 variabel dan 2 variabel (di kedua sisi papan).
6. Memotong kain flannel dengan ukuran 5 x 5 cm sebanyak 4 dan 8 x 6 cm sebanyak 12 (di buat dengan lubang tengah) dan pada setiap kotak kain flannel terdapat perekat untuk menempelkan angka atau variabel lalu tempelkan pada salah satu sisi papan (sesuai gambar pada lampiran). Membuat kotak putih untuk menuliskan soal persamaan 2 variabel yang terbuat dari kertas putih di laminating.
7. Untuk sisi lain pada papan, lapisi dengan kertas gold, lalu membuat kotak dari kain flannel dengan ukuran 23 x 7,5 cm dan di dalamnya diberi perekat. Lalu tempelkan kain flannel panjang yang membagi 2 sisi papan sama. Setiap ruas kanan dan kiri tempelkan perekat dengan ukuran sesuai

panjang sisinya sampai memenuhi ruasnya. Dan sebelum itu jangan lupa untuk membuat kotak hasil dari kain flannel dengan ukuran 12 x 6 cm yang ditempel pada bagian bawah sisi papan.

8. Menempelkan cara penggunaan pada kedua sisi papan. Dan menempelkan nama anggota kelompok di salah satu sisi papan.
9. Melapisi bingkai kayu dengan kertas sukun warna hitam.
10. Membuat kerangka tempat untuk meletakkan angka, variabel dan soal dari kertas karton untuk tempat angka dan variabel kurang lebih lebarnya 4 cm sebanyak 22 tempat dan untuk soal ukurannya 21 cm. Lalu tempelkan di bagian samping dan bawah pada bingkai kayunya.
11. Membuat huruf nama papan eliminator dengan kain flannel sesuai ukuran bingkai kayu lalu tempelkan pada bingkai kayu bagian atas.
12. Membuat angka dari -9 sampai 9, variabel x , $-x$, dan y beserta soalnya dalam bentuk print out ukuran disesuaikan dengan tempat kerangkanya.
13. Membuat kerangka balok dengan ukuran 70 x 60 x 10 cm dari plastik untuk membungkus alat peraga.

L. Cara Penggunaan

- Papan Eliminator Persamaan Linear 1 variabel
 1. Mengambil atau memilih 1 soal dari soal-soal yang telah disediakan
 2. Misal $3x + 2 = 2x - 5$
 3. Meletakkan x sebanyak 3 dan angka 1 sebanyak 2 di ruas kiri
 4. Meletakkan x sebanyak 2 dan angka -1 sebanyak 5 di ruas kanan
 5. Menambahkan $-x$ di ruas kanan sebanyak 2 dan di ruas kiri sebanyak 2 juga
 6. Menambahkan -1 sebanyak 2 di ruas kiri dan di ruas kanan
 7. Di ruas kiri x tersisa 1 dan di ruas kanan tersisa -1 sebanyak 7 atau totalnya -7. Jadi $x = -7$
 8. Penggunaan alat peraga ini dilakukan dengan cara menambahkan angka 1 dan -1 dan variabel x dan $-x$.

➤ Papan Eliminator Persamaan Linear 2 variabel

1. Menentukan soalnya
2. Meletakkan variabel x atau y yang akan dieliminasi pada kotak tengah bagian atas atau kotak warna hijau beserta nilai koefisien variabel tersebut dari dua persamaan (persamaan 1 bagian atas dan persamaan 2 bagian bawah)
3. Meletakkan variabel x atau y yang tidak dieliminasi pada kotak warna pink beserta nilai koefisien variabel tersebut dari dua persamaan (persamaan 1 bagian atas dan persamaan 2 bagian bawah)
4. Meletakkan nilai konstanta di kotak warna ungu dengan persamaan 1 di atas dan persamaan 2 di bawah
5. Meletakkan variabel x atau y yang tidak dieliminasi pada kotak warna pink bagian bawah sendiri
6. Mengalikan angka yang ada di kotak warna hijau dari persamaan 1 dengan angka yang ada di kotak warna pink dari persamaan 2. Meletakkan hasilnya di kotak warna biru yang bawah (sesuai tanda panah)
7. Mengalikan angka yang ada di kotak warna hijau dari persamaan 2 dengan angka yang ada di kotak warna pink dari persamaan 1. Meletakkan hasilnya di kotak warna biru yang atas (sesuai tanda panah)
8. Mengalikan angka yang ada di kotak warna hijau dari persamaan 1 dengan angka yang ada di kotak warna ungu dari persamaan 2. Meletakkan hasilnya di kotak warna abu-abu yang bawah (sesuai tanda panah)
9. Mengalikan angka yang ada di kotak warna hijau dari persamaan 2 dengan angka yang ada di kotak warna ungu dari persamaan 1. Meletakkan hasilnya di kotak warna abu-abu yang atas (sesuai tanda panah)
10. Mengurangi dari angka kotak warna biru atas dengan kotak warna biru bawah dan meletakkan hasilnya di kotak warna biru bagian bawah sendiri pada bagian hasil

11. Mengurangi dari angka kotak warna abu-abu atas dengan kotak warna abu-abu bawah dan meletakkan hasilnya di kotak warna abu-abu bagian bawah sendiri pada bagian hasil

M. Laporan

Setelah saudara membaca petunjuk praktikum di atas, saudara diharapkan untuk mendiskusikan dengan kelompok kemudian saudara isilah Tabel berikut menggunakan konsep dasar sebenarnya.

No	Soal	Penjabaran per langkah	Alasan
1	$3x - 7 = 11$		
2	$\frac{1}{4}y + 9 = 6$		
3	$\begin{cases} 3x - 7y = 11 \\ x - y = 10 \end{cases}$		
4	$\begin{cases} -3x - 7y = 11 \\ 2x + 9y = 10 \end{cases}$		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Setelah mengisi tabel di atas, maka saudara **wajib** membuat laporan pekerjaan lengkap dengan alasannya. Setiap kelompok hanya mengumpulkan satu saja. Selanjutnya Saudara diminta untuk memodifikasi alat peraga ini agar menjadi lebih menarik dan lebih inovatif.

N. Referensi

- Anwar. (2014). Pelatihan Pembuatan Alat-Alat Praktikum Kecamatan Winong Kab Pati. *Edi Daenuri Anwar*. <https://doi.org/Dimas> Vol. 14 No. 1 Tahun 2014
- Baskoro, E. P., & Habibah, M. (2013). Pengaruh Penggunaan Alat Peraga Model Segitiga Pada Pembelajaran Bidang Datar Terhadap Hasil Belajar Siswa (Studi Eksperimen Di Kelas Vii Smp Negeri 1 Krangkeng Kabupaten Indramayu). *Eduma*.

- Darwan, & Sri Maria Ulfa, M. (2012). Perbedaan Minat Belajar Siswa Antara Yang Menggunakan Alat Peraga Dengan Yang Tidak Menggunakan Minat Belajar Pada Mata Pelajaran Matematika Di Mts Al Washliyah Kecamatan Talun Kabupaten Cirebon. *Eduma*.
- Ferdianto, F., & Setiyani, S. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Media Pembelajaran Berbasis Kearifan Lokal Mahasiswa Pendidikan Matematika. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 2(1), 37–47.
- Kusumaningtyas, W. K., Wardono, & Sugiarto. (2013). Penerapan Pmri Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Berbantuan Alat Peraga Materi Pecahan. *Unnes Journal of Mathematics Education*.

