

**PETUNJUK PRAKTIKUM  
“PAPI LOGIKA”**



**Dr. Erfan Yudianto, S.Pd., M.Pd.**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2021**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat 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.

Jember, Maret 2021

Dr. Erfan Yudianto, M.Pd.

**DAFTAR ISI**

|   |     |
|---|-----|
| COVER .....                                   | i   |
| KATA PENGANTAR .....                          | ii  |
| DAFTAR ISI .....                              | iii |
| A. Kompetensi Dasar .....                     | 1   |
| B. Indikator Alat Peraga .....                | 1   |
| C. Tujuan .....                               | 1   |
| D. Manfaat .....                              | 1   |
| E. Materi .....                               | 2   |
| F. Gambar Alat Peraga .....                   | 7   |
| G. Deskripsi Alat Peraga .....                | 8   |
| H. Kelebihan dan Kekurangan Alat Peraga ..... | 8   |
| I. Sasaran .....                              | 8   |
| J. Alat dan Bahan .....                       | 9   |
| K. Cara Membuat Alat Peraga .....             | 12  |
| L. Cara Penggunaan .....                      | 13  |
| M. Laporan .....                              | 16  |
| N. Referensi .....                            | 16  |

## A. Kompetensi Dasar

Mengembangkan media pembelajaran yang inovatif dan ekonomis serta mampu mengungkap konsep peluang, operasi bilangan, dan logika matematika.

## B. Indikator Alat Peraga

1. Memudahkan siswa untuk memahami konsep operasi hitung.
2. Membantu siswa untuk memahami konsep peluang.
3. Membantu siswa untuk memahami konsep pada logika matematika mengenai konjungsi, disjungsi, implikasi dan biimplikasi.

## C. Tujuan

1. Siswa dapat dengan mudah membangun konsep tentang materi peluang, operasi bilangan dan logika matematika
2. Siswa dapat dengan mudah menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan operasi bilangan, peluang dan logika matematika.

## D. Manfaat

1. Manfaat dari alat peraga ini bagi siswa-siswi adalah Sebagai media pembelajaran agar siswa dapat lebih mudah memahami konsep dasar operasi bilangan, peluang dan logika matematika.
2. Manfaat dari alat peraga ini bagi pengajar adalah:
  - a. Membantu pengajar untuk memberikan contoh konkrit dari materi tersebut.
  - b. Sebagai media pembelajaran untuk menunjukkan hubungan antara konsep matematika dengan dunia di sekitar kita serta aplikasi konsep dalam kehidupan nyata.

## E. Materi

### 1. Teori yang Mendukung

#### a. Peluang

##### 1) Pengertian Percobaan, Kejadian Sederhana dan Ruang Sampel.

Percobaan adalah suatu tindakan atau kegiatan yang dapat diulang dengan keadaan yang sama untuk memperoleh hasil tertentu. Kejadian sederhana adalah kejadian beranggotakan tepat satu ruang sampel. Ruang sampel adalah himpunan semua titik sampel atau himpunan semua hasil yang mungkin dari suatu percobaan. Ruang sampel dinotasikan dengan  $S$ . Setiap kali melakukan percobaan akan diperoleh hasil kejadian. Kejadian merupakan himpunan bagian dari ruang sampel. Banyaknya anggota ruang sampel biasanya dilambangkan dengan  $n(S)$ .

##### 2) Peluang Suatu Kejadian

Jika  $A$  adalah suatu kejadian yang terjadi pada suatu percobaan dengan ruang sampel  $S$ , dimana setiap titik sampelnya mempunyai kemungkinan sama untuk muncul maka peluang dari suatu kejadian  $A$  dirumuskan sebagai berikut.

Dengan:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$$

$P(A)$  = Peluang kejadian  $A$

$n(A)$  = Banyak anggota  $A$

$n(S)$  = Banyak anggota ruang sampel  $S$

Kisaran nilai peluang Nilai peluang suatu kejadian adalah  $0 \leq P(A) \leq 1$  dengan  $A$  merupakan kejadian pada percobaan tersebut.

Jika  $P(A) = 0$ , maka kejadian  $A$  tidak mungkin (mustahil) terjadi.

Jika  $P(A) = 1$ , maka kejadian  $A$  pasti terjadi.

##### 3) Frekuensi Harapan

Frekuensi harapan suatu kejadian adalah frekuensi yang diharapkan terjadinya kejadian tersebut selama  $n$  percobaan. Frekuensi harapan

dari sejumlah kejadian merupakan banyaknya kejadian dikalikan dengan peluang kejadian itu. Frekuensi harapan dirumuskan sebagai berikut.

$$Fh(A) = n \times P(A)$$

Dengan

$F_h(A)$  = frekuensi harapan kejadian A

$n$  = banyak percobaan

$P(A)$  = peluang kejadian A

## b. Operasi Bilangan

Bilangan bulat merupakan bilangan yang terdiri dari bilangan positif, negatif dan nol. Untuk bilangan positif dapat dibaca sesuai dengan simbol yang ada, seperti contohnya 5 (dibaca “Lima”). Tetapi untuk bilangan negatif ada tambahan kata sebelum simbol angka tersebut, contoh -5 (dibaca “Negatif lima”).

Operasi hitung bilangan bulat terdiri dari operasi:

### 1) Penjumlahan

Operasi penjumlahan pada bilangan bulat tidaklah berbeda dengan penjumlahan biasa yang sudah diketahui.

Contoh:

➤  $1 + 3 = 4$

➤  $-4 + 5 = 1$

### 2) Pengurangan

Operasi pengurangan pada bilangan bulat tidaklah berbeda dengan pengurangan biasa yang sudah diketahui.

Contoh:

➤  $5 - 3 = 2$

➤  $2 - 6 = -4$

### 3) Perkalian

Untuk operasi perkalian dalam bilangan bulat sama dengan operasi perkalian biasa atau bisa disebut perkalian adalah penjumlahan berulang, hanya ada hal yang perlu diperhatikan, bahwa:

(1). Jika bilangan positif dikalikan dengan bilangan positif maka hasilnya positif.

Contoh :

➤  $2 \times 4 = 8$

➤  $4 \times 9 = 36$



- (2). Jika bilangan positif dikalikan dengan bilangan negatif maka hasilnya negatif.

Contoh:

- $-3 \times 4 = -12$
- $-5 \times 3 = -15$

- (3). Jika bilangan negatif dikalikan dengan bilangan positif maka hasilnya negatif

Contoh:

- $2 \times (-9) = -18$
- $3 \times (-7) = -21$

- (4). Jika bilangan negatif dikalikan dengan bilangan negatif maka hasilnya positif.

Contoh :

- $2 \times 7 = 14$
- $4 \times 4 = 16$

#### 4) Pembagian

Untuk operasi pembagian dalam bilangan bulat sama dengan operasi pembagian biasa, hanya ada hal yang perlu diperhatikan, bahwa :

- (1). Jika bilangan positif dibagi dengan bilangan positif maka hasilnya positif.

Contoh :

- $18 : 3 = 6$
- $28 : 7 = 4$

- (2). Jika bilangan positif dibagi dengan bilangan negatif maka hasilnya negatif.

Contoh :

- $21 : (-3) = -7$
- $36 : (-3) = -12$

- (3). Jika bilangan negatif dibagi dengan bilangan positif maka hasilnya negatif.

Contoh :

- $-33 : 3 = -11$
- $-18 : 2 = -9$

(4). Jika bilangan negatif dibagi dengan bilangan negatif maka hasilnya positif.

Contoh :

$$\text{➤ } -9 : (-3) = 3$$

$$\text{➤ } -12 : (-2) = 6$$

### c. Logika Matematika

Logika matematika adalah sebuah cabang matematika yang merupakan gabungan dari ilmu logika dan ilmu matematika. Logika matematika akan memberikan landasan tentang bagaimana cara mengambil kesimpulan. Hal paling penting yang akan kalian dapatkan dengan mempelajari logika matematika adalah kemampuan dalam mengambil dan menentukan kesimpulan mana yang benar atau salah. Materi logika matematika yang akan dibahas kali ini adalah mengenai pernyataan, negasi, disjungsi, konjungsi, implikasi, biimplikasi.

#### 1) Pernyataan

Pernyataan di dalam logika matematika adalah sebuah kalimat yang di dalamnya terkandung nilai-nilai yang dapat dinyatakan 'benar' atau 'salah' namun kalimat tersebut tidak bisa memiliki kedua-duanya (salah dan benar). Sebuah kalimat tidak bisa kita nyatakan sebagai sebuah pernyataan apabila kita tidak bisa menentukan apakah kalimat tersebut benar atau salah dan bersifat relatif. Di dalam logika matematika di kenal dua jenis pernyataan yaitu pernyataan tertutup dan terbuka.

#### 2) Negasi atau Pernyataan Ingkaran

Negasi atau biasa disebut dengan ingkaran adalah kalimat berisi sanggahan, sangkalan, negasi biasanya dibentuk dengan cara menuliskan kata-kata 'tidak benar bahwa...' di depan pernyataan yang disangkal/sanggah,. Seperti pada contoh yang ada di bawah ini:

Pernyataan A :

Becak memiliki roda tiga buah



Negasi dari pernyataan A :

Tidak benar bahwa becak memiliki roda tiga buah

### 3) Konjungsi

Di dalam logika matematika, dua buah pernyataan dapat digabungkan dengan menggunakan simbol ( $\wedge$ ) yang dapat diartikan sebagai 'dan'.

Tabel berikut ini menunjukkan logika yang berlaku dalam sistem konjungsi:

| $p$ | $q$ | $p \wedge q$ |
|-----|-----|--------------|
| B   | B   | B            |
| B   | S   | S            |
| S   | B   | S            |
| S   | S   | S            |

Dari tabel di atas dapat diambil kesimpulan bahwa di dalam konsep konjungsi, kedua pernyataan haruslah benar agar dapat dianggap benar selain itu pernyataan akan dianggap salah.

### 4) Disjungsi

Selain menggunakan 'dan', dua buah pernyataan di dalam logika matematika dapat dihubungkan dengan simbol ( $\vee$ ) yang diartikan sebagai 'atau'. Untuk memahaminya, perhatikan tabel di bawah ini:

| $p$ | $q$ | $p \vee q$ |
|-----|-----|------------|
| B   | B   | B          |
| B   | S   | B          |
| S   | B   | B          |
| S   | S   | S          |

Karena di dalam disjungsi menggunakan konsep 'atau' artinya apabila salah satu atau kedua pernyataan memiliki nilai benar maka logika matematikanya akan dianggap benar. Pernyataan akan dianggap salah bila keduanya memiliki nilai salah.

### 5) Implikasi

Implikasi merupakan logika matematika dengan konsep kesesuaian. Kedua pernyataan akan dihubungkan dengan menggunakan simbol ( $\rightarrow$ ) dengan makna 'jika p ... Maka q ...'. Untuk lebih jelasnya akan dijelaskan dalam tabel berikut:

| <b>p</b> | <b>q</b> | <b><math>p \rightarrow q</math></b> |
|----------|----------|-------------------------------------|
| B        | B        | B                                   |
| B        | S        | S                                   |
| S        | B        | B                                   |
| S        | S        | B                                   |

6) Biimplikasi

Di dalam biimplikasi, pernyataan akan dianggap benar bila keduanya memiliki nilai sama-sama benar atau sama-sama salah. Selain itu maka pernyataan akan dianggap salah. Biimplikasi ditunjukkan dengan simbol ( $\leftrightarrow$ ) dengan makna 'p ..... Jika dan hanya jika q .....

| <b>p</b> | <b>q</b> | <b><math>p \leftrightarrow q</math></b> |
|----------|----------|---|
| B        | B        | B                                       |
| B        | S        | S                                       |
| S        | B        | S                                       |
| S        | S        | B                                       |

**F. Gambar Alat Peraga**



## **G. Deskripsi Alat Peraga**

Papi logika adalah suatu alat peraga yang digunakan sebagai media pembelajaran di SD kelas I dalam materi operasi bilangan, SMP dalam materi peluang dan pada jenjang SMA dalam materi logika matematika. Papi logika merupakan akronim dari papan peluang, operasi bilangan dan logika. Papi logika terbuat dari bahan seng dan kayu yang digabung membentuk “L” dengan ukuran 60 cm × 45 cm.

Papi logika ini terdiri dari bentuk vertikal yang terbuat dari seng dan horizontalnya berbentuk balok guna untuk menyimpang bagian-bagian dari alat peraga yang dapat dilepas. Papan alat peraga ini sengaja dibuat dari seng guna menemplakna suatu permainan pada papannya dengan menggunakan magnet. Bentuk dari alat ini sangatlah simple karena terdapat tempat untuk menyimpan alat-alat yang dibutuhkan dan tidak memakan tempat banyak.

## **H. Kelebihan dan Kekurangan Alat Peraga**



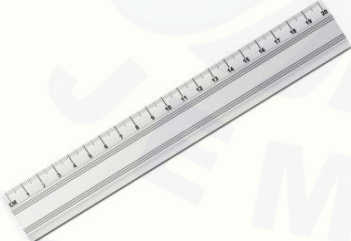

1. Kelebihan alat peraga PAPILOGIKA
  - a. Tidak membutuhkan orang lain untuk menegakkannya.
  - b. Sangat slim dan ramping.
  - c. Body trendy.
  - d. Kotak penyimpanan yang sangat bagus.
2. Kekurangan alat peraga PAPILOGIKA
  - a. untuk memainkan suatu permainannya menggunakan sistem bongkar pasang.

## **I. Sasaran**

Alat peraga “Papi Logika” ini ditujukan kepada siswa tingkat SD kelas I dalam materi operasi bilangan, siswa SMP kelas VII dalam materi peluang, dan siswa SMA dalam materi logika matematika.

**J. Alat dan Bahan**

a. Alat

| No. | Nama Alat  | Kegunaan   |
|-----|--|--|
| 1.  | Gergaji<br>     | Memotong kayu menjadi bagian-bagian yang diinginkan.                               |
| 2.  | Palu<br>        | Sebagai alat bantu saat menancapkan paku.  |
| 3.  | Gunting<br>   | Untuk memotong, meratakan dan merapikan bagian dari stick balon dan selang spiral. |
| 4.  | Penggaris<br> | Untuk mengukur panjang suatu benda.  |
| 5.  | Pensil<br>    | Untuk menggambar sketsa.   |

| No. | Nama Alat   | Kegunaan  |
|-----|---|---|
| 6.  | Gunting Seng<br>   | Untuk memotong seng, menjadi ukuran yang diinginkan |
| 7.  | Tang<br>          | Untuk mencabut paku.                                |
| 8.  | Tembakan Lem<br> | untuk mencairkan lem batangan                       |



b. Bahan

| No. | Nama Bahan   | Kegunaan  |
|-----|--|---|
| 1.  | <p>Seng</p>           | <p>Sebagai tempat untuk menempelkan alat peraga</p>     |
| 2.  | <p>Kayu</p>          | <p>Sebagai kerangka awal untuk membuat box.</p>         |
| 3.  | <p>Pipa spiral</p>  | <p>Digunakan sebagai alat peraga logika matematika.</p> |
| 4.  | <p>Stick Balon</p>  | <p>Sebagai alat peraga operasi bilangan.</p>            |



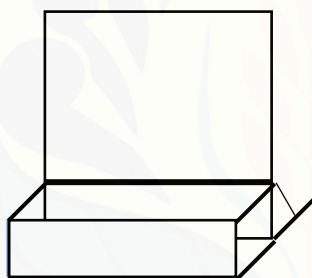
| No. | Nama Bahan  | Kegunaan   |
|-----|---|--|
| 5.  | Lem Batangan<br> | Sebagai perekat antara bahan bahan alat peraga dan kayu.                                   |
| 6.  | Magnet<br>      | Sebagai bahan untuk menempelkan kayu yang sudah terdapat peraga ke seng untuk menunjukkan. |
| 7.  | Paku<br>       | Untuk merekatkan kerangka kayu.  |
| 8.  | Mur<br>        | Untuk merekatkan lis pada kerangka kayu.   |

#### 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. Siapkan alat dan bahan.
2. Ambil seng kemudian potong dengan gunting seng berukuran 60 cm × 60 cm.

3. Ambil reng kayu, kemudian potong sepanjang 60 cm sebanyak 4 buah untuk penyangga seng dan 30 cm sebanyak 2 buah alas alat peraga agar bisa berdiri.
4. Ambil kayu, kemudian potong berukuran 60 cm × 15 sebanyak 6 buah dan 15 cm × 15 cm sebanyak 2.
5. Gabungkan reng kayu yang berukuran 60 cm membentuk persegi menggunakan paku.
6. Tempelkan seng pada reng kayu yang telah berbentuk persegi. Sabungkan menggunakan lis seng kemudian pasang mur.
7. Buat balok menggunakan 4 kayu ukuran 60 cm × 15 cm dan 2 kayu 15 cm × 15 cm. Gabungkan dengan paku kecuali bagian atas gabungkan menggunakan engsel agar dapat dibuka.
8. Susunlah seperti pada gambar.



## L. Cara Penggunaan

1. Cara Penggunaan Operasi Bilangan
  - a. Melakukan Operasi Penjumlahan
    - (1) Misalkan contoh penjumlahan dengan angka pertama dijumlahkan dengan angka kedua.
    - (2) Ambil stick balon yang telah dipotong sejumlah angka pertama yang akan dijumlahkan.
    - (3) Ambil stick balon yang telah dipotong sejumlah angka yang kedua.
    - (4) Untuk menjumlahkannya, hitung stick pertama dan kedua
    - (5) Hasil penjumlahan angka adalah jumlah dari stick balon seluruhnya

## b. Melakukan Operasi Pengurangan

- (1) Misalkan contoh pengurangan dengan angka pertama dikurangi angka kedua.
- (2) Ambil stick sejumlah angka pertama yang akan dikurangkan
- (3) Ambil stick sejumlah angka yang kedua.
- (4) Untuk mengurangkannya, ambil sejumlah stick dari masing-masing kumpulan stick pertama dan kedua
- (5) Ulangi dengan mengambil sejumlah stick lagi hingga salah satu bagian habis.
- (6) Hasil pengurangan angka adalah sisa stick yang tidak terambil.

## c. Melakukan operasi perkalian

- (1) Misalkan contoh perkalian dengan angka pertama dibagi angka kedua.
- (2) Ambil stick sejumlah angka kedua
- (3) Ulangi pengambilan stick sejumlah angka kedua, sebanyak angka pertama kali
- (4) Untuk hasil perkaliannya, hitung stick seluruhnya
- (5) Hasil perkalian angka adalah jumlah dari stick seluruhnya.  
Sehingga kita dapat simpulkan bahwa operasi perkalian ini menggunakan prinsip penjumlahan berulang.

## d. Melakukan operasi pembagian

- (1) Misalkan contoh pembagian dengan angka pertama dibagi angka kedua.
- (2) Ambil stick sejumlah angka pertama yang akan dibagikan
- (3) Ambil stick pertama sejumlah angka kedua
- (4) Untuk hasil pembagiannya, ulangi pengambilan stick pertama sejumlah stick kedua sampai stick pertama habis
- (5) Hasil perbagian adalah banyaknya pengambilan stick pertama yang sejumlah stick kedua. Jika habis terbagi, maka tak bersisa. Dan apabila tak habis dibagi rata, maka sisa adalah stick yang tak terambil sejumlah stick kedua. Sehingga kita dapat simpulkan

bahwa operasi pembagian ini menggunakan prinsip operasi pengurangan berulang.

## 2. Cara Penggunaan Alat Peraga Peluang/Menghitung Frekuensi Harapan

- a. Ambil sebuah dadu
- b. Tentukan titik sampel dan ruang sampel dadu. Misal jika menggunakan satu dadu maka ruang sampel 6, dan jika menggunakan dua dadu maka ruang sampel 36
- c. Mulai percobaan dengan menentukan banyaknya percobaan dadu yang akan digulirkan melewati pipa alat peraga
- d. Frekuensi harapan adalah peluang dari kejadian dadu jatuh dikalikan dengan banyaknya percobaan

## 3. Cara Penggunaan Pipa Logika

- a. Kita tentukan terlebih dahulu soal yang akan dikerjakan. Seperti contoh: Jika P adalah sebuah pernyataan benar, dan Q merupakan sebuah pernyataan salah maka kita tentukan konjungsi, disjungsi, implikasi, biimplikasi.
- b. Cara kedua kita tentukan konjungsi. Pada konjungsi bernilai benar jika kedua pernyataan bernilai benar. Jika sebuah pernyataan bernilai benar maka sekat dari pipa tersebut tidak diberi sekat kertas merah, namun jika sebuah pernyataan bersifat salah maka diberi sekat kertas warna merah di tempat yang telah ditentukan. Misalnya pernyataan P salah maka di sekat dekat huruf P diberi kertas merah, begitu pula dengan pernyataan Q jika pernyataan tersebut salah. Peraturan ini berlaku untuk sebuah konjungsi, implikasi dan disjungsi.
- c. Cara ketiga, memasukkan bola kecil pada pipa jika sudah diberi sekat atau sudah di cek peraturan nomor 2.

Untuk biimplikasi, berbeda dengan yang lain. Sebuah pernyataan dikatakan benar jika pernyataan tersebut bernilai sama. Untuk pernyataan salah benar

pada biimplikasi pernyataan P bersekut di P2. Sedangkan pada pernyataan salah salah pernyataan p bersekut di P1.

## 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  | ..... | .....                  | .....  |
| 2  | ..... | .....                  | .....  |
| 3  | ..... | .....                  | .....  |
| 4  | ..... | .....                  | .....  |
| 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*.

