

**Bidang Kajian** : Pendidikan Matematika  
**Jenis Artikel** : Hasil Penelitian

## **Pemanfaatan Papan Berpasak Untuk Mengetahui Kemampuan Mahasiswa dalam Menentukan Pola Matematis**

**Cicilia Devita Yuliani<sup>1)</sup>, Noviana Endah Santoso<sup>2)</sup>**

*<sup>1)2)</sup>Universitas Sanata Dharma, Fakultas Ilmu Keguruan dan Ilmu Pengetahuan, Pendidikan Matematika*

*Paingan Maguwoharjo Depok Sleman Yogyakarta, Yogyakarta*

<sup>1)</sup>evicicil@gmail.com

<sup>2)</sup>novie.ana09@gmail.com

### *Abstrak*

Kemampuan dalam menentukan pola matematis sangat penting bagi mahasiswa pendidikan matematika karena ada beberapa materi pembelajaran matematika yang menggunakan pola misalnya barisan dan deret. Jika kemampuan mahasiswa dalam menentukan pola matematis rendah, maka kemampuan itu harus dikembangkan. Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah mengetahui kemampuan mahasiswa pendidikan matematika dalam menentukan pola matematis. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif dengan percobaan dan tes. Pengambilan data dilakukan dengan meminta mahasiswa pendidikan matematika sebagai subjek penelitian untuk mencari banyaknya panjang hipotenusa atau sisi miring yang berbeda pada papan berpasak yang berukuran 1-pasak x 1-pasak sampai 6-pasak X 6-pasak. Setelah itu mahasiswa mencari pola atau rumus banyaknya panjang hipotenusa atau sisi miring yang berbeda untuk papan berpasak yang berukuran n-pasak x n-pasak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan mahasiswa dalam menentukan pola matematis masih kurang sehingga perlu untuk dikembangkan. Jadi, mahasiswa sebagai calon guru matematika harus dapat menentukan pola matematis.

**Kata Kunci** – Hipotenusa, Mahasiswa, Papan berpasak, Pola matematis.

### **A. Pendahuluan**

Sejauh ini kita belum mengetahui kemampuan mahasiswa dalam menentukan pola matematis. Sebagai calon guru matematika mahasiswa pendidikan matematika harus mempunyai kemampuan menentukan pola matematis. Hal ini karena materi pembelajaran matematika banyak menggunakan pola matematis atau rumus dalam pemecahan masalah.

Kami memanfaatkan papan berpasak sebagai alat penelitian untuk mengetahui kemampuan mahasiswa dalam menentukan pola matematis. Ada dua permasalahan yang digunakan untuk pengambilan data yaitu menentukan banyaknya panjang hipotenusa pada papan berpasak yang berukuran 1 – pasak  $\times$  1 – pasak sampai 6 – pasak  $\times$  6 – pasak serta menggambarannya pada lembar kerja dan menentukan pola untuk mencari banyaknya panjang hipotenusa yang berbeda pada papan berpasak yang berukuran n – pasak  $\times$  n – pasak.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui kemampuan mahasiswa pendidikan matematika dalam menentukan pola matematis untuk mencari banyak panjang hipotenusa yang berbeda pada papan berpasak yang berukuran n – pasak  $\times$  n – pasak.

Manfaat dari penelitian ini adalah mengembangkan kemampuan mahasiswa pendidikan matematika dalam menentukan pola matematis. Jika kemampuan

mahasiswa dalam menentukan pola matematis rendah maka kemampuan itu harus dikembangkan. Namun, jika kemampuan mahasiswa dalam menentukan pola matematis cukup, maka harus ditingkatkan lagi.

## **B. Tinjauan Pustaka**

Hal yang mendasari munculnya penelitian ini terdapat pada artikel yang ditulis oleh Mark W. Ellis and David Pagni dengan judul "*Exploring Segment Lengths on Geoboard*". Artikel ini memaparkan tentang pelajar yang menjelajahi panjang garis vertikal dan horisontal untuk menentukan hipotenusa pada papan berpasak yang berukuran  $n - \text{pasak} \times n - \text{pasak}$ . Selain itu artikel ini juga memaparkan pola matematis untuk menentukan banyaknya panjang hipotenusa yang berbeda pada papan berpasak yang berukuran  $n - \text{pasak} \times n - \text{pasak}$ .

## **C. Metode Penelitian**

Subjek penelitian ini adalah mahasiswa pendidikan matematika. Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan percobaan dan tes. Prosedur pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

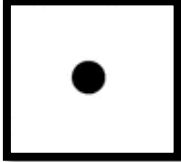
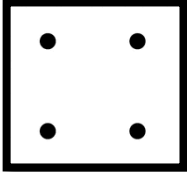
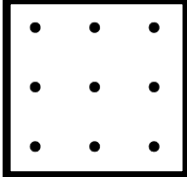
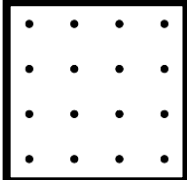
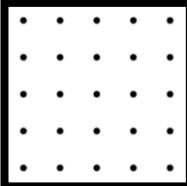
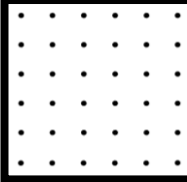
1. Mahasiswa menjelajahi panjang hipotenusa yang berbeda pada papan berpasak yang berukuran  $1 - \text{pasak} \times 1 - \text{pasak}$  sampai  $6 - \text{pasak} \times 6 - \text{pasak}$ .
2. Mahasiswa menentukan banyaknya panjang hipotenusa yang berbeda pada papan berpasak yang berukuran  $1 - \text{pasak} \times 1 - \text{pasak}$  sampai  $6 - \text{pasak} \times 6 - \text{pasak}$  serta menggambarannya pada lembar kerja.
3. Mahasiswa menentukan pola matematis untuk mencari banyaknya panjang hipotenusa yang berbeda pada papan berpasak yang berukuran  $n - \text{pasak} \times n - \text{pasak}$ .

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah papan berpasak dan lembar kerja penelitian. Analisis data dilakukan dengan melihat langkah-langkah penyelesaian masalah mahasiswa. Penelitian dilaksanakan di Kampus III Universitas Sanata Dharma Yogyakarta pada hari Rabu, 28 Oktober 2015 pukul 12:00 WIB.

## **D. Hasil dan Pembahasan**

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Pada penelitian yang dilakukan telah ditetapkan 3 mahasiswa pendidikan matematika yang berada di Yogyakarta dan Semarang sebagai subyek penelitian. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan tes kepada mahasiswa. Tes yang diberikan memuat 2 persoalan. Pertama, mahasiswa diminta untuk menunjukkan banyaknya panjang hipotenusa yang berbeda pada papan berpasak berukuran  $1 - \text{pasak} \times 1 - \text{pasak}$ , , sampai  $6 - \text{pasak} \times 6 - \text{pasak}$ . Selanjutnya mahasiswa diminta untuk menentukan pola matematis banyaknya panjang hipotenusa yang berbeda pada papan berpasak berukuran  $n - \text{pasak} \times n - \text{pasak}$ . Dua permasalahan yang diberikan adalah sebagai berikut:

1. Tentukan banyaknya hipotenusa (sisi miring) dari masing-masing ukuran papan berpasak berikut ini! Gambarkan pula hipotenusa yang di maksud pada setiap ukuran papan berpasak berikut


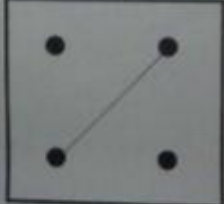
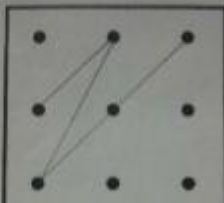


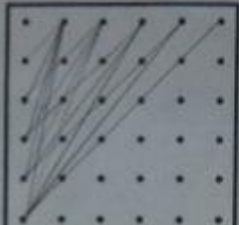
UKURAN PAPAN BERPASAK	GAMBAR	BANYAKNYA HIPOTENUSA YANG BERBEDA
1 pasak x 1 pasak		
2 pasak x 2 pasak		
3 pasak x 3 pasak		
4 pasak x 4 pasak		
5 pasak x 5 pasak		
6 pasak x 6 pasak		

2. Untuk Menentukan banyaknya suatu hipotenusa yang berbeda pada papan berpasak yang berukuran besar akan menjadi kesulitan. Oleh karena itu diperlukan suatu formula untuk menghitung banyaknya hipotenusa yang berbeda pada papan berpasak berukuran  $n$  pasak x  $n$  pasak. Dari pola yang telah disusun, cobalah tentukan formula untuk menghitung banyaknya hipotenusa berbeda pada papan berpasak berukuran  $n$  pasak x  $n$  pasak.


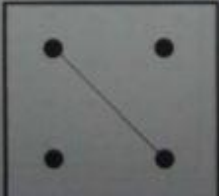
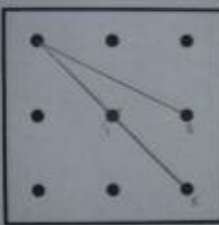
Ukuran Papan Berpasak	Banyaknya Hipotenusa Yang berbeda
$1 \times 1$	...
$2 \times 2$	...
$3 \times 3$	...
$4 \times 4$	...
$5 \times 5$	...
$6 \times 6$	...
.	.
.	.
.	.
$n \times n$	...

### PERMASALAHAN 1

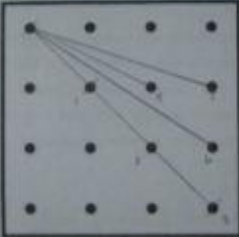
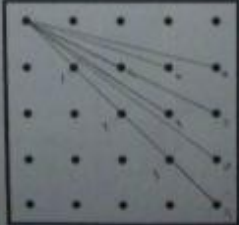
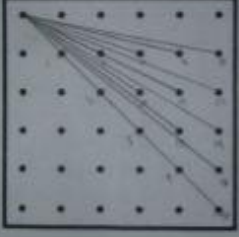
Penggunaan papan berpasak dapat membantu mahasiswa dalam menentukan suatu pola matematis. Dalam hal ini mahasiswa menentukan pola banyaknya panjang hipotesusa yang berbeda pada papan berpasak berukuran  $n$ -pasak  $\times$   $n$ -pasak. Pada persoalan pertama, mahasiswa diminta untuk menunjukkan banyaknya panjang hipotesusa yang berbeda pada papan berpasak berukuran 1-pasak  $\times$  1-pasak, 2-pasak  $\times$  2-pasak, sampai 6-pasak  $\times$  6-pasak. Selanjutnya mahasiswa diminta untuk mengilustrasikannya dalam *dot paper* yang tersedia pada lembar kerja.

UKURAN PAPAN BERPASAK	GAMBAR	BANYAKNYA HIPOTENUSA YANG BERBEDA
1 pasak $\times$ 1 pasak		0
2 pasak $\times$ 2 pasak		1
3 pasak $\times$ 3 pasak		3
4 pasak $\times$ 4 pasak		6
5 pasak $\times$ 5 pasak		10
6 pasak $\times$ 6 pasak		15

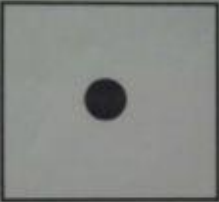

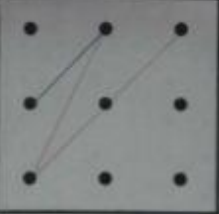
Gambar 1a. Ilustrasi Penggunaan papan berpasak oleh mahasiswa 1.

UKURAN PAPAN BERPASAK	GAMBAR	BANYAKNYA HIPOTENUSA YANG BERBEDA
1 pasak x 1 pasak		0
2 pasak x 2 pasak		1
3 pasak x 3 pasak		3




  

4 pasak x 4 pasak		6
5 pasak x 5 pasak		10
6 pasak x 6 pasak		15

Gambar 1b. Ilustrasi Penggunaan papan berpasak oleh mahasiswa 2.

UKURAN PAPAN BERPASAK	GAMBAR	BANYAKNYA HIPOTENUSA YANG BERBEDA
1 pasak x 1 pasak		0
2 pasak x 2 pasak		1
3 pasak x 3 pasak		3

4 pasak x 4 pasak		6
5 pasak x 5 pasak		10
6 pasak x 6 pasak		15

Gambar 1c. Ilustrasi Penggunaan papan berpasak oleh mahasiswa 3.

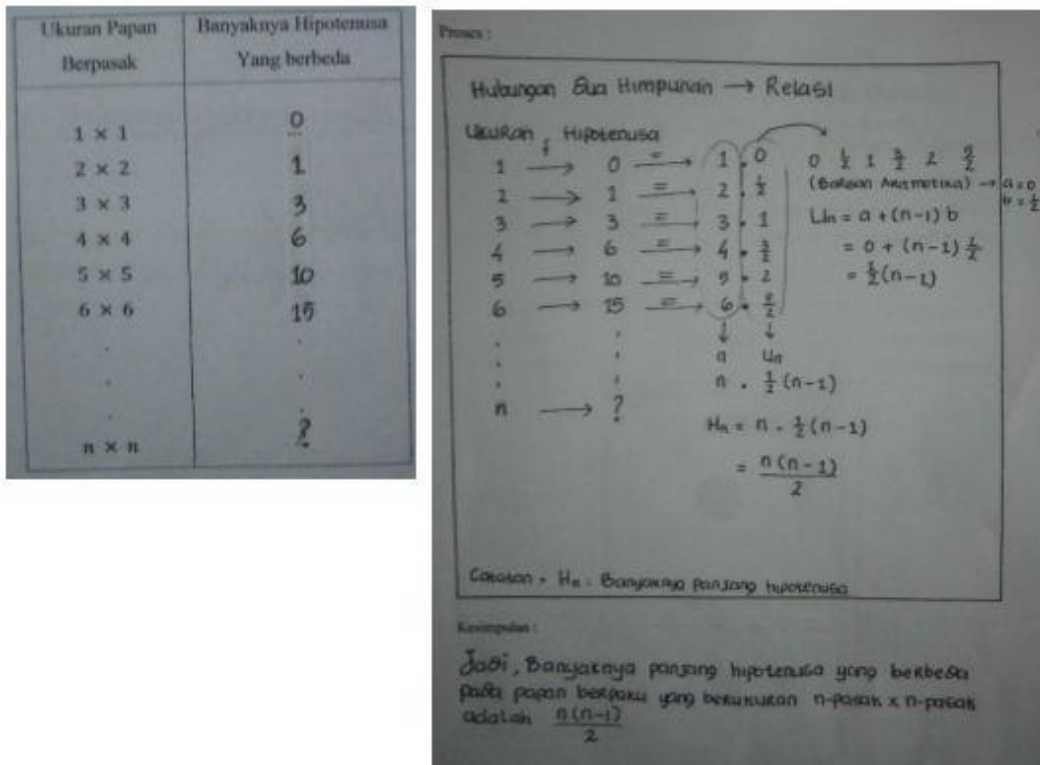
Pada gambar 1 terlihat bahwa ketiga mahasiswa dapat menentukan banyaknya hipotenusa pada papan berpaku yang berukuran 1 – pasak × 1 – pasak sampai 6 – pasak × 6 – pasak serta menggambarkan pada lembar kerja. Ada satu mahasiswa yang memiliki teknik berbeda dalam menentukan banyaknya panjang hipotenusa yang berbeda pada papan berpasak berukuran 1 – pasak × 1 – pasak, sampai 6 – pasak × 6 – pasak, sehingga ilustrasinya terlihat beraturan dan mudah untuk membedakan panjang masing-masing hipotenusa. Selain itu pemberian nomor pada masing-masing hipotenusa juga diperlukan untuk mengetahui banyaknya panjang hipotenusa pada masing-masing ukuran papan berpasak.

## PERMASALAHAN 2

Ukuran Papan Berpasak	Banyaknya Hipotenusa Yang berbeda	Proses
1 × 1	0	<p>Proses:</p> <p>0, 1, 3, 6, 10, 15</p> <p>Kesimpulan:</p> <p>Jadi, rumus untuk n pasak adalah <math>\frac{n^2 - n}{2}</math></p>
2 × 2	1	
3 × 3	3	
4 × 4	6	
5 × 5	10	
6 × 6	15	
n × n	$\frac{n^2 - n}{2}$	

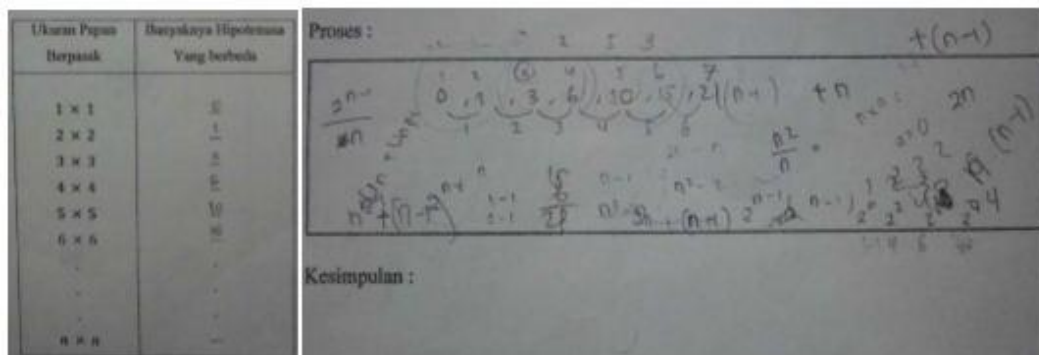
Gambar 2. Hasil Pekerjaan Mahasiswa 1

Pada gambar 2 terlihat bahwa mahasiswa dapat menentukan pola untuk mencari banyaknya panjang hipotenusa yang berbeda pada papan berpasak yang berukuran n – pasak × n – pasak. Namun, proses yang dilakukan tidak terstruktur karena mahasiswa tidak menuliskan langkah-langkah yang jelas. Ada beberapa langkah untuk menentukan pola matematis. Pertama, mahasiswa harus memahami masalahnya. Kedua, menuliskan apa yang diketahui dan apa yang dicari pada masalah tersebut. Kemudian, mencari pola dengan syarat-syarat dan ketentuan yang berlaku. Selain itu, jawaban tidak secara umum karena hanya menggunakan ukuran papan berpasak yang telah diketahui tanpa menggunakan permisalan secara umum. Proses menentukan pola matematis seperti itu kurang baik karena hanya mewakili papan berpasak dengan ukuran yang diketahui saja sehingga pola yang ditentukan belum tentu benar untuk ukuran n – pasak × n – pasak.



Gambar 3. Hasil Pekerjaan Mahasiswa 2

Pada gambar 3 terlihat bahwa mahasiswa menggunakan relasi fungsi dengan ukuran papan berpasak sebagai domain dan banyaknya panjang hipotenusa yang berbeda sebagai kodomain. Dalam hal ini mahasiswa menentukan rumus fungsi banyaknya panjang hipotenusa yang berbeda pada papan berpaku yang berukuran n-pasak x n-pasak. Mahasiswa 2 memiliki teknik yang berbeda dengan mahasiswa 1 dalam menentukan banyaknya panjang hipotenusa yang berbeda pada papan berpaku yang berukuran n-pasak x n-pasak. Teknik yang dilakukan mahasiswa 2 yaitu menguraikan pola yang telah disusun. Dalam uraiannya mahasiswa menemukan suatu bentuk barisan aritmetika, sehingga mahasiswa menggunakan rumus barisan aritmetika untuk membantunya menentukan banyaknya panjang hipotenusa yang berbeda pada papan berpaku berukuran n-pasak x n-pasak.



Gambar 4. Hasil Pekerjaan Mahasiswa 3

Pada gambar 4 terlihat bahwa mahasiswa tidak dapat menyelesaikan permasalahan kedua. Ini berarti bahwa mahasiswa tersebut tidak dapat menentukan pola banyaknya panjang hipotenusa yang berbeda pada papan berpasak yang berukuran  $n - \text{pasak} \times n - \text{pasak}$ .

### E. Kesimpulan dan Saran

Dari penelitian yang dilakukan dapat diketahui bahwa semua mahasiswa dapat menentukan banyaknya panjang hipotenusa yang berbeda pada papan berpasak yang berukuran  $1 - \text{pasak} \times 1 - \text{pasak}$  sampai  $6 - \text{pasak} \times 6 - \text{pasak}$  pada permasalahan pertama. Namun, tidak semua mahasiswa dapat menentukan pola untuk mencari banyaknya panjang hipotenusa yang berbeda pada papan berpasak yang berukuran  $n - \text{pasak} \times n - \text{pasak}$ . Pola yang dimaksud adalah  $\frac{n(n-1)}{2}$  atau  $\frac{n^2-n}{2}$ . Hanya ada dua mahasiswa yang dapat menentukan pola untuk mencari banyaknya panjang hipotenusa yang berbeda pada papan berpasak yang berukuran  $n - \text{pasak} \times n - \text{pasak}$ . Kedua mahasiswa memiliki teknik yang berbeda dalam menentukan pola untuk mencari banyaknya hipotenusa yang berbeda pada papan berpasak yang berukuran  $n - \text{pasak} \times n - \text{pasak}$ . Mahasiswa memiliki teknik yang berbeda dalam menentukan pola matematis. Perbedaan teknik dalam menyelesaikan permasalahan matematika tidak menjadi masalah, tetapi harus sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Hal ini harus dapat dipahami oleh mahasiswa pendidikan matematika.

Kemampuan mahasiswa dalam menentukan pola matematis harus dikembangkan karena masih ada mahasiswa yang tidak dapat menentukan pola matematis. Sebaiknya pada mata kuliah tertentu menekankan pola matematis agar kemampuan mahasiswa dalam menentukan pola matematis meningkat. Kemampuan dalam menentukan pola matematis dapat dikembangkan dengan cara membaca buku serta latihan soal-soal barisan dan deret.

### F. Daftar Pustaka

- [1] Ellis, Mark W dan David Pagni. 2008. Exploring Segment Lengths on Geoboard. *Mathematics Teaching in the Middle School*, hlm 520-525.
- [2] MIDT. *Pemecahan Masalah Matematika*. (Online).(<https://midt-pmm.wikispaces.com/Subunit+5-2>, diakses 27 Oktober 2015).