

## **BAB V**

### **PEMBAHASAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dipaparkan sebelumnya dapat diketahui bahwa penelitian mengenai eksplorasi etnomatematika pada aktivitas membatik di rumah produksi batik Gajah Mada Tulungagung, temuan yang dihasilkan didukung oleh pendapat yang sudah ada. Aktivitas membatik yang terjadi antara lain saat menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan, membuat pola/desain batik tulis, membuat batik cap, dan membuat batik printing, mencanting, pewarnaan, penguncian warna, meluntukan malam *nglorod*, menentukan harga jual batik. Aktivitas matematika didalamnya yaitu membilang, mengukur, dan mengitung, sedangkan konsep matematika yang ada dalam motif batik yaitu konsep geometri dan transformasi geometri.

#### **A. Aktivitas Matematika pada Aktivitas Membatik**

##### **1. Aktivitas Membbilang**

aktivitas dalam menentukan banyak benda atau sesuatu yang ingin diketahui jumlahnya.<sup>1</sup> Aktivitas membilang terjadi saat pembatik menyebutkan jumlah alat dan bahan yang dibutuhkan dalam membatik, seperti 1 kompor, 2 plangkan, 2 canting dan sebagainya. Aktivitas membilang juga terjadi saat pembatik menyebutkan beberapa satuan seperti, yard merupakan satuan yang

---

<sup>1</sup> Riski Siddiq Nugraha, *Membbilang, ...*, diakses 13 Januari 2020 Pukul 07.41WIB

digunakan untuk menyatakan panjang kain, liter merupakan satuan yang digunakan untuk menyatakan volume *waterglass* dan air, dan kilogram (kg) yang menyatakan satuan berat malam dan bahan pewarna. Senti berarti centimeter (cm) yang menyatakan satuan untuk pengukuran panjang kain gulungan dan garis tepi yang harus digambar di kain. Menggambar desain batiknya di kertas hvs atau kertas kalkir terlebih dahulu. Perbedaan dari kedua kertas tersebut terletak pada ukuran kertas, kertas kalkir cenderung lebih besar dari ukuran kertas hvs jadi hanya sekali tempel tidak perlu menggesernya seperti kertas hvs.

## 2. Aktivitas Mengukur

Aktivitas mengukur merupakan aktivitas yang biasa dilakukan dalam proses jual beli atau barter, merancang, menentukan tinggi, panjang, keliling, luas, kedalaman, kecepatan, dan sebagainya.<sup>2</sup> Aktivitas mengukur dalam aktivitas memba terlihat saat memotong kain dari 60 yard dapat dihasilkan 27 potong untuk ukuran 2 meter dan 16 meter menjadi 8 potong untuk ukuran 2 meter, dan 7 potong untuk ukuran 2,25 m. Aktivitas mengukur juga terdapat pada saat mendesain batik cap, untuk kain berukuran lebar 1,15 meter ada 7 cap motif batik dan panjang 2 meter kurang lebih ada 12 cap.

## 3. Aktivitas Menghitung

Dalam aktivitas menghitung menggunakan cabang matematika aritmatika. Aritmatika merupakan ilmu hitung yang mempelajari operasi dasar bilangan. Operasi dasar aritmatika adalah penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan

---

<sup>2</sup> Agung Hartoyo, *Eksplorasi Etnomatematika pada Budaya Masyarakat Dayak Perbatasan Indonesia-Malaysia Kabupaten Sanggau Kalimantan Barat*, dalam *Jurnal Penelitian Pendidikan* Vol. 13, No. 1, April 2012, hlm. 18

pembagian.<sup>3</sup> Aktivitas menghitung terlihat saat pembatik melakukan perhitungan untuk memotong kain dalam satu gulungan dengan panjang 60 yard.

$$1y = 90 \text{ cm}$$

$$60y = 60 \times 90$$

$$60y = 5400 \text{ cm}$$

$$60y = 54 \text{ m}$$

perpotong 2 m

$$54 \div 2 = 27 \text{ potong}$$

Aktivitas menghitung juga terlihat saat menghitung kebutuhan malam untuk mencanting kain mori berukuran 2 meter atau 2,25 meter. Berdasarkan wawancara, pembatik membutuhkan  $\pm 1$  ons, tergantung banyaknya motif yang akan di canting. Aktivitas menghitung juga terlihat dalam proses pewarnaan, karena terdapat beberapa jenis warna yaitu pewarna naphthol warna yang tidak mencolok, waktu pewarnaan harus dalam suhu yang dingin dan tidak terkena sinar matahari dan tidak boleh lembab, karena dapat menyebabkan warna menjadi belang. Kemudian ada pewarna indigosol, yang merupakan kebalikan dari pewarna naphthol. Munculnya warna indigosol harus ada sinar matahari.

Aktivitas menghitung terlihat pada saat mencampur 2 warna untuk menghasilkan warna baru. 20 gram warna biru dan 10 gram warna hijau akan menghasilkan warna biru toska. Lain halnya apabila perbandingan warna itu kita tukar 20 gram warna hijau dan 10 gram warna biru itu akan menghasilkan warna

---

<sup>3</sup> Hanifa Nur Rohma, *Etnomatematika ...*, hlm. 6

hijau toska. Begitu juga dalam mencampur 30 gram warna coklat dan 25 gram warna kuning akan menghasilkan warna krem.

Dalam proses pewarnaan pada batik ada 2 macam, yaitu dicelup dan dicolet. Alat yang digunakan untuk mencelup yaitu bak celup dengan ukuran panjang 2 meter, lebar 40 cm, dan tinggi 80 cm.



**Gambar 5.1** Bak Pewarna

Berikut perhitungan volume bak pewarna:

$$V_{bak\ pewarna} = p \times l \times t$$

$$V_{bak\ pewarna} = 200 \times 40 \times 80$$

$$V_{bak\ pewarna} = 640000\text{ cm}^3$$

$$V_{bak\ pewarna} = 640\text{ dm}^3$$

$$V_{bak\ pewarna} = 640\text{ liter}$$

Jadi berdasarkan perhitungan diatas dapat diketahui volume bak pewarna adalah 640 liter.

Aktivitas menghitung selanjutnya pada proses mencampur *waterglass*, berdasarkan hasil wawancara *waterglass* yang digunakan adalah satu gayung yang

berdiameter 13 cm dan tinggi 11,5 cm. Sehingga untuk mengukur volume gayung tersebut adalah:

$$V_{gayung} = \pi r^2 t$$

$$V_{gayung} = 3,14 \times (6,5)^2 \times 11,5$$

$$V_{gayung} = 3,14 \times 42,25 \times 11,5$$

$$V_{gayung} = 1525,64 \text{ cm}^3$$

$$V_{gayung} = 1525,64 \div 1000$$

$$V_{gayung} = 1,52564 \text{ dm}^3$$

$$V_{gayung} = 1,5 \text{ liter}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, terlihat bahwa gayung tersebut berukuran 1,5 liter *waterglass* kental.

Pada proses *nglorod* terdapat aktivitas menghitung banyaknya air yang digunakan, berdasarkan hasil wawancara air yang digunakan dalam proses *nglorod* yaitu  $\pm 10$  timba berukuran 5 liter. Dalam kegiatan ini konsep matematika yang digunakan yaitu operasi perkalian, dimana perkalian merupakan penjumlahan berulang, atau penjumlahan dari beberapa bilangan yang sama.<sup>4</sup>

Berikut perhitungan air yang diperlukan:

$$1 \text{ timba} = 5 \text{ liter}$$

$$10 \text{ timba} = 10 \times 5$$

$$10 \text{ timba} = 50 \text{ liter}$$

---

<sup>4</sup> Yasin Matika dan Abraham, *Jari Magic Metode Ajaib Berhitung*, (Surabaya: Java Pustaka, 2009), hlm. 3.

Berdasarkan perhitungan diatas, banyaknya yang diperlukan yaitu 50 liter, saat proses *nglorot* air yang dibutuhkan jangan sampai penuh, karena jika airnya penuh akan tumpah dan keluar dari panci yang berdiameter 60 cm dan tinggi 70 cm saat kain dicelupkan.



**Gambar 5.2** Panci *Nglorod*

Berikut adalah perhitungan volume panci:

$$V_{panci} = \pi r^2 t$$

$$V_{panci} = 3,14 \times (30)^2 \times 70$$

$$V_{panci} = 3,14 \times 900 \times 70$$

$$V_{panci} = 197820 \text{ cm}^3$$

$$V_{panci} = 197820 \div 1000$$

$$V_{panci} = 197,820 \text{ dm}^3$$

$$V_{panci} = 197,820 \text{ liter}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, terlihat bahwa volume panci yang digunakan untuk *nglorod* yaitu 197,820 liter.

Aktivitas menghitung juga terdapat saat menentukan harga jual. Dalam menentukan harga jual dilihat dari prosesnya, dimulai dari proses menggambar, mencanting, proses mewarna, sampai proses *nglorod*. Semakin rumit motif batik maka semakin tinggi pula nilai jualnya. Serta berdasarkan dari bahan yang digunakan, oleh sebab itu mereka mengambil laba sebesar 30%. Harga jual yang dipatok mulai dari Rp 90.000 sampai Rp 2.500.000.

## **B. Konsep Matematika pada Motif Batik**

### 1. Geometri

Geometri merupakan salah satu cabang ilmu matematika. Geometri berasal dari bahasa Yunani yaitu *geo* dan *metri*, *goe* yang berarti bumi dan *metri* yang berarti mengukur. Jadi geometri mempelajari tentang bentuk, bangun ruang, sudut, titik, garis, dan sebagainya.<sup>5</sup>

Masyarakat dan pegawai rumah produksi batik Gajah Mada Tulungagung telah mengimplementasikan salah satu ilmu matematika yaitu geometri dalam pembuatan motif batik meliputi titik, garis, bangun datar berupa lingkaran, segitiga.

#### a. Titik

Titik dilambangkan dengan bulatan kecil (dot), hanya mempunyai posisi tidak mempunyai panjang, lebar, ataupun ketebalan<sup>6</sup>. Pada motif batik mangga terdapat konsep geometri titik, dimana titik tersebut dinamakan isen-isen.

---

<sup>5</sup> Hanifa Nur Rohma, *Etnomatematika ...*, hlm. 6

<sup>6</sup> Barnett Rich, *Geometri Barnett Rich Schaum's Easy Outlines Terjemahan*, (Jakarta: Erlangga, 2005), hlm. 1



**Gambar 5.3** Titik pada Motif Batik Mangga

b. Segitiga

Pada motif batik manga juga terdapat konsep geometri lain seperti segitiga. Segitiga merupakan polygon yang mempunyai tiga sisi.<sup>7</sup> Dalam satu motif batik utuh terdapat empat segitiga.



**Gambar 5.4** Segitiga pada Motif Batik Mangga

c. Lingkaran

Bukan hanya motif batik mangga yang menggunakan konsep geometri, dalam motif batik kawung bola juga terdapat konsep geometri lingkaran. Dimana lingkaran adalah himpunan semua titik pada suatu bidang yang berjarak sama dari titik pusat.<sup>8</sup>

<sup>7</sup> Djajir, dkk, 2017, *Sumber Belajar Penunjang PLPG 2017 Mata Pelajaran/Paket Keahlian Matematika Bab X Bangun Datar*, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Guru dan Tenaga Kependidikan.

<sup>8</sup> Barnett Rich, *Geometri Barnett ...*, hlm. 3





**Gambar 5.5** Lingkaran pada Motif Batik Kawung Bola

d. **Garis Lengkung**

Dalam motif batik lereng parung terdapat garis yang membentuk beberapa lengkungan. Garis lengkung terbentuk oleh suatu titik yang bergerak dengan arah yang selalu berubah-ubah.<sup>9</sup>



**Gambar 5.6** Garis Lengkung pada Motif Batik Lereng Parung

2. **Transformasi Geometri**

a. **Translasi**

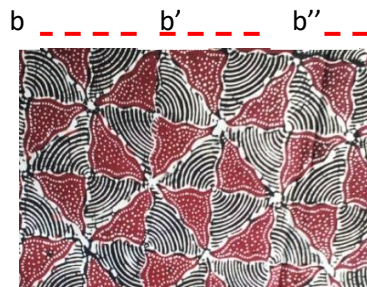
Translasi atau pergeseran adalah transformasi yang memindahkan semua titik bangun dengan jarak dan arah yang sama.<sup>10</sup> Sifat translasi juga dapat digunakan dalam membuat desain batik. Misalnya seperti pembuatan desai pada Gambar 5.4. Pada gambar ini cukup dibuat sketsa desain *b*, yang selanjutnya

---

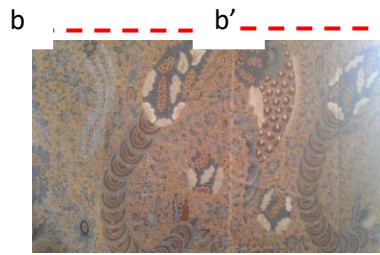
<sup>9</sup> *Ibid.*, hlm. 2

<sup>10</sup> Dina Novrika, dkk, *Desain Pembelajaran...*, hlm. 612

sketsa ini digeser disebelah kanan, bawah atau posisi tertentu lainnya. Sehingga akan mendapatkan desain batik seperti Gambar 5.5



**Gambar 5.7** Translasi pada Motif Batik Mangga



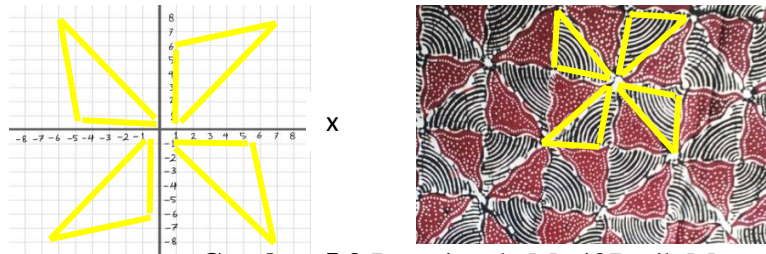
**Gambar 5.8** Translasi pada Motif Batik Biota

#### b. Rotasi

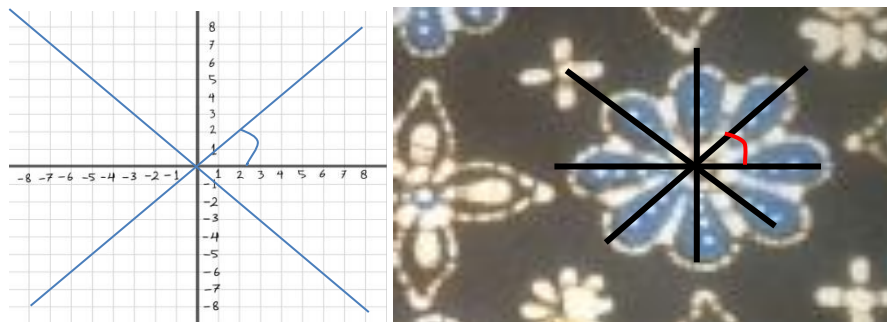
Dalam membuat desain batik, sifat lain dari transformasi geometri yang dapat digunakan adalah rotasi. Rotasi atau perputaran adalah suatu transformasi yang memasangkan titik ke himpunan titik lainnya dengan cara memutar dengan sudut putar tertentu.<sup>11</sup> Metode rotasi juga dapat digunakan dalam membuat desain batik. Misalnya seperti pembuatan desain pada Gambar 5.9, segitiga  $ABC$  sebelah kiri atas dicerminkan terhadap sumbu  $y$  atau cermin vertikal diperoleh segitiga  $A'B'C'$  kemudian diputar  $90^\circ$  sama seperti sebelumnya segitiga  $A'B'C''$  dicerminkan terhadap sumbu  $x$  atau cermin horizontal diperoleh  $A''B''C''$

<sup>11</sup> Muhamad Hanafi, dkk, *Transformasi Geometri Rotasi Berbantu Software GeoGebra*, dalam *Jurnal Pendidikan Matematika* Vol. 3, No. 2, Desember 2017, hlm. 94

kemudian diputar  $90^\circ$  seperti itu seterusnya. Selanjutnya untuk rotasi pada Gambar 5.10 tidak  $90^\circ$  melainkan  $45^\circ$ .



**Gambar 5.9** Rotasi pada Motif Batik Mangga

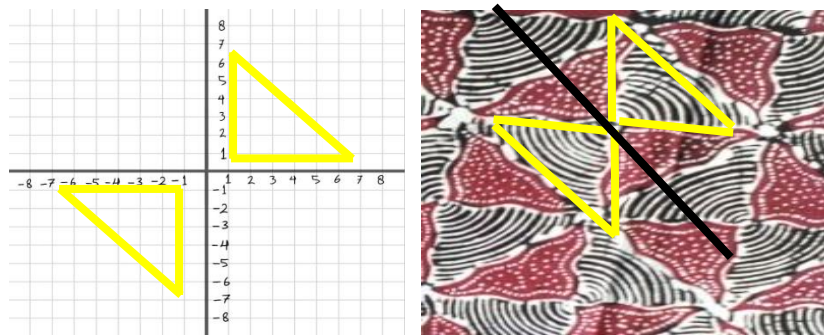


**Gambar 5.10** Rotasi pada Motif Batik Melati

### c. Refleksi

Selain dua sifat diatas, masih terdapat sifat transformasi geometri yang dapat digunakan dalam pembuatan desain batik yaitu refleksi. Refleksi atau pencerminan adalah transformasi yang memindahkan setiap titik pada suatu bidang dengan menggunakan sifat bayangan cermin dari titik-titik yang dipindahkan.<sup>12</sup> Misalnya seperti pembuatan motif batik pada Gambar 5.11 menggunakan sifat refleksi terhadap sumbu  $y = -x$

<sup>12</sup> Dina Novrika, dkk, *Desain Pembelajaran...*, hlm. 612.



**Gambar 5.11** Refleksi terhadap sumbu  $y = -x$  pada Motif Batik Mangga