

# Etnomatematika Aktivitas Fundamental Matematis Produksi Kain Shibori Tulungagung

Ratih Puspasari<sup>1</sup>, Setyo Hartanto<sup>2</sup>, Moh. Gufron<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Bhinneka PGRI

**Abstract.** Kerajinan kain Shibori Tulungagung merupakan salah satu warisan budaya yang masih dilestarikan oleh masyarakat “Sahabat UMKM Tulungagung”. Dalam pembuatan kain Shibori Tulungagung banyak digunakan motif geometris dan abstrak yang menarik dan bervariasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi hubungan antara matematika dan budaya khususnya pada motif kain Shibori Tulungagung dengan menggunakan teknik Shibori Itajime. Penelitian ini menggunakan pendekatan etnografi yang merupakan pendekatan empiris dan teoritis, yang bertujuan untuk memperoleh gambaran dan analisis budaya yang komprehensif berdasarkan penelitian lapangan. Teknik pengumpulan data dilakukan yaitu dengan observasi partisipasi pasif, wawancara tak terstruktur, dokumentasi, dan keabsahan data berdasarkan triangulasi data. Instrumen penelitiannya adalah peneliti sendiri. Pemilihan sumber data dilakukan secara purposive sampling bertempat di Kabupaten Tulungagung. Teknik analisis data melewati tahap reduksi data, penyajian data, penarikan kesimpulan dan verifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat aktivitas fundamental matematis yang meliputi aktivitas *accounting, measuring, locating, designing, playing, explaining*. Sedangkan konsep matematis yang muncul pada aktivitas matematis yaitu : membilang, perbandingan, perbandingan senilai, konversi waktu, konversi berat, aritmatika, penjumlahan, perkalian, pembagian, persentase, simetri lipat, refleksi, translasi, rotasi, prisma segitiga sama kaki, persegi panjang, segitiga sama kaki, garis dan sudut, kesebangunan, dan kongruen. Konsep matematika dengan motif kain shibori Tulungagung dapat digunakan untuk mengenalkan dan memahami konsep matematika melalui budaya lokal.

**Keyword.** Etnomatematika, Kain Shibori, Shibori Tulungagung

## 1. Pendahuluan

Perkembangan zaman yang diiringi dengan kemajuan teknologi yang semakin pesat, membuat manusia lupa dengan kebudayaan yang sudah ada sejak dahulu. Setiap Negara di dunia memiliki kebudayaan masing – masing, termasuk di Indonesia. Indonesia memiliki beraneka ragam budaya, [1] dan salah satu budaya yang masih ada sampai sekarang adalah kain tradisional nusantara. Kain tradisional nusantara merupakan warisan budaya turun temurun di berbagai daerah di Indonesia yang wajib untuk dilestarikan. Ada beberapa kain tradisional nusantara yang memiliki arti disetiap motif dan warnanya, antara lain kain songket, kain batik, kain tapis, kain gringsing, kain ikat celup, dll. Kain – kain tersebut hanyalah sebagian dari jenis kain tradisional di Indonesia. Perkembangan motif maupun warna kain tradisional nusantara sangat pesat, tetapi tidak diimbangi dengan pengetahuan tentang jenis – jenis kain. [2]

Banyak sekali kain tradisional Indonesia yang warnanya dan motifnya sudah campuran dari luar Indonesia. Bahkan beberapa diantaranya memiliki warna dan motif yang sama, sehingga sulit untuk dibedakan antara kain satu daerah dengan daerah yang lainnya. Salah satu contohnya adalah kain ikat celup. Kain Ikat celup di wilayah Jawa disebut dengan *Jumputan*. Jumputan dari Bahasa Jawa artinya mengambil atau memungut dengan menggunakan semua ujung jari tangan. Jumputan ini di wilayah Jawa Tengah dan Yogyakarta dikenal dengan istilah *Tritik*. Di Kalimantan, khususnya di Banjarmasin teknik *Tritik* dikenal dengan nama *Sasirangan*. Jika jumputan dan tritik populer di kawasan Jawa Tengah dan Yogyakarta, maka di kawasan Palembang Sumatra Selatan akan menemukan motif *Pelangi*. Nama '*Plangi*' sendiri menggambarkan warna kain yang beragam dan meriah seperti pelangi. Teknik ini memiliki ciri khas yang menjadi pembeda antara satu dengan yang lain.

Bukan saja di Indonesia, teknik pembuatan desain motif ini juga muncul di mancanegara. Di berbagai Negara kain ikat celup dikenal dengan nama yang berbeda-beda. Contohnya kain ikat celup di India disebut dengan *Bandhani*. Motif yang dihasilkan dari teknik Bandhani mirip dengan motif Plangi. Bila dilihat dari sejarahnya, ada hubungannya dengan proses perdagangan pedagang India, melalui jalur sutera lalu sampai ke Palembang. Bila di India disebut dengan Bandhani, maka di Afrika disebut dengan *Adire*. Motif *adire* ini terinspirasi dari alam. motifnya bisa terbilang simetris semisal berbentuk lingkaran besar dan karakter motifnya seolah pecah atau seperti ada sesuatu yang mengucur. Sementara itu teknik serupa tapi sedikit berbeda juga berkembang di Jepang dengan nama *Shibori*. Dalam bahasa Jepang Shibori berarti Peras. Shibori merupakan karya seni pengolahan kain dari Jepang yang memiliki teknik sebelum kain diwarnai harus melewati proses pengolahan kain antara lain diperas, dijepit, ditekan, dilipat, diikat atau dipelintir.[3]. Teknik shibori merupakan teknik pewarnaan tertua di Jepang yang dikenal sejak abad ke 8. Turunan Shibori ada beragam. Mulai dari dilipat, dijepit, menggunakan pipa, jahit jelujur. Namun prinsipnya sama yakni kain diikat lalu dicelup ke pewarna. Masing – masing turunan Shibori bakal menghasilkan motif berbeda.

Melihat perkembangan kain tradisional nusantara khususnya kain ikat celup di Indonesia maupun di mancanegara, maka perkembangan budaya merupakan hal yang dinamis. Hal ini berarti budaya berkembang sesuai dengan perubahan pola pikir dari masyarakat dan kebutuhan akan perubahan aspek – aspek budaya yang dikehendaki oleh masyarakat. Keberadaan budaya sebagai hasil proses berpikir manusia pada saat ini juga mulai tergerus dengan perkembangan zaman. Masyarakat modern pada saat ini sudah sangat sedikit yang berusaha untuk melestarikan kebudayaan yang ada pada daerahnya sendiri. Bahkan tidak jarang sebagian masyarakat juga mulai tidak tertarik untuk mengenal kebudayaan yang ada di daerahnya. Sehingga ada kekhawatiran yang begitu besar terhadap keberlangsungan kebudayaan di suatu daerah dikarenakan adanya perubahan yang menurun begitu drastis pada minat masyarakat untuk lebih memahami kebudayaannya. Oleh karena itu agar kebudayaan suatu daerah tersebut tetap bertahan, maka langkah yang dapat dilakukan untuk melestarikan budaya tersebut adalah dengan memperkenalkan budaya tersebut melalui sudut pandang matematika. Melalui pembelajaran matematika diharapkan di kemudian hari matematika dan budaya akan menjadi satu kesatuan yang tidak akan terpisahkan. Sehingga matematika akan dipengaruhi oleh budaya maupun sebaliknya.

Hubungan antara matematika dan budaya pada sekelompok masyarakat tertentu ini dikenal dengan kajian *Etnomatematika*. Albanese & Paralese [4] mengatakan bahwa Etnomatematika adalah program penelitian yang berfokus pada hubungan antara matematika dan budaya. Etnomatematika pertama kali diperkenalkan oleh pendidik dan matematikawan asal Brazil, Ubiratan D'Ambrosio pada tahun 1997 dalam presentasinya pada *America Association for the Advancement of Science*. D'Ambrosio [5] melaksanakan program tersebut dengan menggunakan penamaan etimologi kata Yunani yaitu, *ethno*, *mathema*, dan *tics* untuk menjelaskan apa yang dia pahami menjadi *Ethnomathematics*. Dalam bahasa, awalan "*ethno*" berarti sesuatu yang sangat luas mengacu pada konteks sosial budaya, termasuk bahasa, jargon, kode etik, mitos, dan simbol. Kata dasar "*mathema*" berarti menjelaskan, mengetahui, pemahaman, dan berbagai terkait pengkodean, mengukur, mengklasifikasikan, menyimpulkan, dan pemodelan. Akhiran "*tics*", memiliki arti *techne*, dan berarti sama dengan teknik.

Kebudayaan masyarakat di Tulungagung Jawa Timur tidak terlepas kaitannya dengan matematika. Salah satunya adalah aktivitas masyarakat Tulungagung yang secara tidak sadar telah melakukan aktivitas matematika menggunakan aspek Matematis konsep geometri yakni dalam pembuatan pola motif kain Shibori. Hal tersebut dikarenakan penulis telah melakukan penelitian

mengamati beberapa kebudayaan yang ada di Tulungagung dan peneliti menemukan beberapa aspek matematis yang terdapat pada kebudayaan masyarakat di Tulungagung. Kebudayaan yang dipilih lebih difokuskan ke kain Shibori. Hal tersebut dikarenakan kain Shibori merupakan suatu simbolisasi kebudayaan kain ikat celup yang diadopsi dari Jepang dan dikembangkan oleh para pelaku Usaha yang tergabung dalam Komunitas Sahabat UMKM Tulungagung. Beberapa pelaku usaha kain Shibori yang berdomisili di Tulungagung ini berkumpul dan membentuk paguyuban dengan nama Paguyuban Ikat Celup Shibori Tulungagung. Dengan munculnya Kain Shibori Tulungagung ini maka dapat dijadikan identitas atau simbol masyarakat Tulungagung melalui obyek fisik yang berbentuk kain.

Menurut Bishop [6] aspek matematis adalah suatu aktivitas matematika yang meliputi aktivitas (1) menghitung (*counting*), (2) menentukan lokasi (*locating*), (3) mengukur (*measuring*), (4) merancang (*designing*), (5) bermain (*playing*) dan (6) menjelaskan (*explaining*). Aktivitas matematis menghitung (*counting*) meliputi perhitungan dengan menggunakan jari dan badan, perhitungan dengan menggunakan ketinggian, angka, nilai tempat, nol, operasi bilangan, tak terhingga, diagram, probabilitas, representasi frekuensi. Aktivitas matematis menentukan lokasi (*locating*) meliputi pendiskripsian suatu alur, suatu pernyataan yang sesuai dengan kondisi nyata, lokasi, lingkungan, arah mata angin, jarak, garis lurus, melengkung, garis lintas dan garis bujur, lingkaran, elips, vektor, spiral. Aktivitas mengukur (*measuring*) meliputi pengukur komparatif, pemesanan, kualitas, pengembangan unit, akurasi unit, unit standar, sistem satuan, uang, unit majemuk. Aktivitas merancang (*designing*) meliputi desain, abstraksi, bentuk, estetika, kesamaan, kesesuaian, pembesaran skala model, kekakuan bentuk. Aktivitas bermain (*playing*) meliputi pertandingan, menyenangkan, teka-teki, pemodelan. Penalaran hipotesis, prosedur, strategi rencana, permainan koperasi permainan kompetitif, permainan solitaire, kemungkinan, prediksi. Aktivitas menjelaskan (*explaining*) meliputi kesamaan, klasifikasi, konvensi, penjelasan linguistik, argumentlogis, bukti, penjelasan simbolis, grafik, diagram, matriks.

Dari penjelasan tersebut apabila ditinjau dari aspek matematis, terdapat kaitan antara pembuatan kerajinan kain Shibori Tulungagung dengan aktivitas Fundamental matematis menurut Bishop. Seperti sebelum pembuatan kain Shibori Tulungagung diperlukan suatu ketrampilan dalam menentukan perbandingan membuat larutan warna remasol dengan air, perbandingan membuat larutan *water glass* dengan air, membuat warna berbeda dari campuran warna dasar. Selain ketrampilan dalam menentukan perbandingan dalam membuat larutan juga diperlukan ketrampilan lain seperti memahami bentuk bentuk geometri dalam membuat lipatan Shibori. Seperti lipatan segitiga sama kaki, segitiga sama sisi, persegi, persegi panjang, jajar genjang. Karna lipatan yang rapi dan presisi akan menentukan kerapian dalam membentuk motif Shibori. Sampai saat ini belum ada penelitian yang mencoba mengeksplorasi aktivitas etnomatematika dan aspek matematis pada kain Shibori.

Berdasarkan uraian diatas, maka rumusan penelitian ini yaitu bagaimanakah aktivitas fundamental matematis Shibori Tulungagung ?. Dari rumusan penelitian tersebut maka tujuan penelitian ini yaitu mendeskripsikan hubungan Shibori Tulungagung dengan enam aspek fundamental matematis menurut Bishop. Diharapkan berdasarkan temuan penelitian ini dapat menjadi referensi bagi guru dan pemerhati pembelajaran matematika agar dapat membuat buku ajar sebagai sumber pembelajaran matematika di sekolah, sehingga pembelajaran lebih menarik dan bermakna bagi siswa

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengungkap beberapa aktivitas etnomatematika dan konsep matematis yang muncul dalam proses penciptaan motif kain shibori Tulungagung menggunakan metode penelitian kualitatif dengan pendekatan etnografi. Desain penelitian yang digunakan menggunakan metode Alangui [7]. Ada empat pertanyaan yang digunakan dalam disertasi Alangui sebagai berikut: Dari mana harus mulai mencari?, Bagaimana mencari?, Bagaimana mengenali bahwa Anda telah menemukan sesuatu yang signifikan?, dan Bagaimana memahami apa itu? Penelitian dilakukan di Kabupaten Tulungagung, Jawa Timur. Subyek penelitian rumah produksi Kiran Galerry, Butik El Hijaaz, dan R'na craft. Instrumen dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri. Instrumen penelitian menggunakan pedoman observasi dan pedoman wawancara. Untuk mengembangkan instrumen penelitian yang baik, dipandang perlu untuk melakukan validasi instrument. Teknik

pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, dokumentasi, dan wawancara. Pengumpulan data dilakukan dengan observasi dan wawancara. Metode ini dilakukan dengan mengamati secara langsung aktivitas matematika dasar dari aktivitas etnomatematika yang dilakukan oleh pengrajin shibori Tulungagung di Rumah produksi. Wawancara dilakukan terhadap pemilik rumah produksi. Teknik analisis data melalui tahapan reduksi data, penyajian data, penarikan kesimpulan dan verifikasi.

### 3. Hasil dan Pembahasan Penelitian

Komunitas pengrajin Shibori Tulungagung dalam kesehariannya memproduksi kain Shibori Tulungagung, ketika beraktivitas menjalankan perannya disadari atau tidak telah bersinggungan dengan konsep matematika. Aktivitas yang dilakukan sehari – hari berdasarkan pengalaman yang diperoleh dari program pelatihan maupun pendamping UMKM kemudian ditularkan ke pegawainya. Data hasil penelitian kemudian dibagi menjadi beberapa kategori aktivitas. Aktivitas fundamental matematis Komunitas Pengrajin Shibori Tulungagung, yaitu :

#### 3.1 Aktivitas *Counting* pada proses pembuatan kain Shibori Tulungagung

##### a. Penentuan perbandingan warna dalam proses pewarnaan.

Perbandingan dalam pencampuran warna sangat diperhatikan. Untuk membuat larutan 1 warna maka perbandingan warna remasol dan air adalah 1: 1. Yang artinya setiap 10 gram pewarna remasol maka air yang dibutuhkan untuk melarutkan adalah 1 liter. Larutan ini cukup untuk mencelup kain sebanyak 2 potong dengan masing masing ukurannya adalah 2,25 meter. Sedangkan untuk menghasilkan warna baru, maka yang dilakukan adalah mencampur 2 warna dengan perbandingan tertentu. Untuk membuat warna 1 liter, maka dibutuhkan air hangat 200 mililiter dicampur air dingin 800 mililiter. Selanjutnya dalam pencampuran warna campuran diperoleh dari warna – warna dasar dengan dengan perbandingan tertentu. Aktivitas menghitung terlihat pada saat menambahkan 2 warna untuk menghasilkan warna baru seperti hijau muda, hijau tua tua, hitam pekat, dan orange. Jika kita menginginkan warna hijau muda, maka warna kuning dengan warna biru dicampur dengan perbandingan 1 : 1, jadi warna kuning 100 ml + warna biru 100 ml. Jika warna hijau tua, perbandingan antara warna kuning dan warna biru adalah 1 : 5, jadi warna kuning 100 ml + warna biru 100 ml. Jika warna hijau tua, perbandingan antara warna kuning dan warna biru adalah 1:5, jadi warna kuning 100 ml + warna biru 500 ml jadi warna kuning 100 ml + warna biru 100 ml. jika menginginkan warna hitam pekat, di dapat dari percampuran warna kuning 50 ml + warna hitam 350 ml. jika menginginkan warna orange, menggunakan warna merah dicampur warna kuning dengan perbandingan 1 : 2, jadi warna merah 100 ml + warna kuning 200 ml. Begitu pula dengan warna yang lainnya, didapat dari pencampuran warna – warna pokok dengan perbandingan tertentu. Aktivitas matematika yang terjadi ketika membuat campuran warna baru dan larutan warna ini menggunakan konsep perbandingan, konversi berat.

##### b. Menghitung kebutuhan *Waterglass* pada proses penguncian warna.

Perbandingan bahan ketika membuat larutan *waterglass* dan air adalah 1: 1.5. Yang artinya setiap 10 gram pewarna remasol maka air yang dibutuhkan untuk melarutkan adalah 1.5 liter. Larutan ini cukup untuk mencelup kain sebanyak 3- 5 kain dengan masing masing ukurannya adalah 2 meter. Alat ukur untuk mengukur water glass yaitu 1 gayung yang setara dengan 1.5 liter air tawar.

Aktivitas matematika yang terjadi ketika membuat campuran warna baru dan larutan warna ini menggunakan konsep perbandingan, konversi berat.

##### c. Perkiraan banyaknya waktu yang dibutuhkan dalam penyelesaian satu Kain Shibori Tulungagung

Dalam sehari dengan teknik Itajime Shibori 1 orang dapat menghasilkan lipatan sekitar kurang lebih 10 potong kain. Lipatan ini campur dengan lipatan model persegi, persegi panjang, segitiga sama kaki, segitiga sama sisi, jajar genjang, amplop. Waktu yang dibutuhkan untuk pencelupan warna, membuka hingga menjemur untuk penyelesaian suatu motif relative sama yaitu berlangsung hingga kurang lebih 10 menit. Hal ini tergantung keadaan cuaca. Bila cuaca

sangat panas terik penjemurnan bisa dilakukan cukup 3 menit saja. Sehingga dengan demikian tidak begitu ada perbedaan waktu dalam penyelesaian Shibori Tulungagung dengan teknik Itajime Shibori walaupun motif yang dihasilkan berbeda - beda. Dengan teknik itajime shibori, kerumitan motif tidak membedakan lamanya penyelesaian, sehingga dapat berlaku perbandingan senilai. Jadi apabila kita ingin memesan Shibori Tulungagung dengan jumlah tertentu kita dapat memperkirakan kapan pesanan kita akan selesai. Misal ingin memesan 50 potong maka setidaknya dibutuhkan waktu 5 hari untuk menyelesaikan. Dengan catatan cuaca tidak hujan atau cukup panas. Bila menggunakan motif kanoko shibori, 1 orang pekerja dalam sehari bisa menghasilkan 4 potong kain. Untuk teknik kanoko shibori lebih rumit karena harus membuat pola terlebih dahulu dan mengikatnya menggunakan kelereng dan karet. Untuk teknik ini penyelesaiannya dapat dipengaruhi oleh ukuran motifnya. bila ukuran motifnya besar, maka bagian kain yang di celup tentunya besar, sehingga semakin besar motif nya maka pengerjaan akan semakin cepat juga.

Aktivitas matematika yang terjadi ketika memperkirakan lamanya proses pelipatan, pencelupan dan pengeringan ini menggunakan konsep perbandingan senilai, konversi waktu.

d. Penentuan harga jual dari kain Shibori Tulungagung.

Penentuan harga jual kain Shibori ditentukan dari teknik pengerjaannya. Harga yang paling murah adalah kain shibori yang dikerjakan dengan teknik Itajime shibori. Untuk yang paling mahal adalah Shibori dengan Teknik miura Shibori karena teknik ini tingkat kesulitannya tinggi. Ada yang didasarkan pada keunikan dari motif yang dihasilkan. Semakin rumit motif kain Shibori Tulungagung semakin tinggi pula nilai jual nya. Selain itu juga didasarkan pada estimasi bahan baku produksi. Untuk 1 potong Kain Shibori Rata – rata di patok dengan harga Rp. 100.000,- sampai dengan 250.000,- Penentuan harga juga ada yang dipengaruhi oleh banyaknya warna yang digunakan. Untuk penambahan warna, harganya akan berbeda sebesar Rp. 15.000,- sampai dengan Rp. 20.000,-. Misal dengan jenis kain yang sama harga kain shibori dengan warna sederhana Rp 100.000,- (dua warna) bila menambah warna harganya akan menjadi Rp. 115.000,- sampai Rp. 120.000,-. Oleh sebab itu harga kain Shibori Tulungagung akan menyesuaikan dengan banyaknya warna yang digunakan. Begitu pula dengan jenis kain yang digunakan. Untuk kain dengan jenis berbeda selisih harganya Rp. 20.000,- sampai dengan Rp. 25.000,-. Misal untuk jenis kain sederhana seharga Rp. 100.000,- bila menggunakan kain yang kualitasnya lebih bagus maka motif yang sama harganya akan menjadi sekitar Rp. 120.000 sampai Rp. 125.000. Untuk harga ketika dijual di luar gallery, tidak ada perbedaan harga dengan harga yang dijual sendiri. Namun untuk ongkos kirim tetap dibebankan kepada pembeli. Jadi tidak ada perbedaan harga jual Kain shibori Tulungagung ketika dijual di luar. Kecuali bila pemasaran atau penjualannya ketika mengikuti pameran diluar kota. Ada selisih penambahan penjualan. Oleh sebab itu rata – rata mereka mengambil keuntungan sekitar 30 % sampai 35%. Bila mengikuti pameran diluar kota. Aktivitas matematika yang terjadi ketika menentukan harga jual kain shibori Tulungagung menggunakan konsep aritmatika social, penjumlahan, perkalian dan persentase.

e. Penentuan upah karyawan.

Penentuan upah karyawan tidak sama dan berdasarkan pada bagian – bagian nya sesuai dengan spesialisasinya. Upah untuk karyawan yang melipat kain ada sendiri. Untuk bagian mencelup kedalam warna ada sendiri. Untuk yang bagian mencuci dan setrika juga berbeda dengan yang lain. Dan upah untuk menjahit pesanan shibori dalam bentuk baju, mukena dan daster juga ada sendiri. Penghitungan upah dilakukan secara harian, dimana setiap harinya pegawai memperoleh upah sebesar Rp. 8.000 sampai Rp. 50.000 tergantung keahlian masing – masing pegawai. Untuk pemagian pegawai yang melipat, menggulung maupun mengikat kain memperoleh upah sebesar Rp.8000,- untuk 1 potong kain. Untuk karyawan bagian pembuat larutan warna dan water glass serta pencelup warna memperoleh upah sebesar Rp 5.000 untuk 1 potong kain. Untuk pegawai bagian menjemur dan mencuci dan setrika setiap hari mendapatkan upah Rp. 50.000,-. Dan pegawai bagian packaging dan melayani customer dalam 1 hari mendapatkan upah Rp. 30.000. Untuk gaji yang diterima pegawai yang paling sedikit ketika dibayarkan dalam 1 minggu adalah 7 kali dari upah yang diperoleh. Sehingga dalam 1

minggu paling sedikit pegawai memperoleh gaji sebesar  $7 \times \text{Rp } 30.000,0 = \text{Rp. } 210.000$ . dan pendapatan yang paling besar yang diperoleh pegawai adalah  $\text{Rp. } 7 \times \text{Rp. } 50.000,- = \text{Rp. } 350.000,-$ . Aktivitas matematika yang terjadi ketika menentukan upah karyawan menggunakan konsep penjumlahan dan perkalian.

### 3.2 Aktivitas *Measuring* pada proses pembuatan kain Shibori Tulungagung

#### a. Mengukur Kebutuhan kain

Kain yang digunakan untuk membuat Shibori Tulungagung berbahan katun. Biasanya katun yang dipakai berjenis rayon atau linen. Kain yang dibeli berupa gulungan kain seperti pada gambar 1, kemudian dipotong sendiri sesuai permintaan konsumen seperti yang ditunjukkan pada gambar 2. Rata – rata potongan kain berukuran 2,25 m. satu gulung kain panjang nya tidak sama. Paling pendek sekitar 60 yard. 60 yard dapat menjadi 27 potong kain dengan ukuran 2 meter atau 24 potong dengan ukuran 2.25 meter.



Gambar 1. Gulungan kain rayon



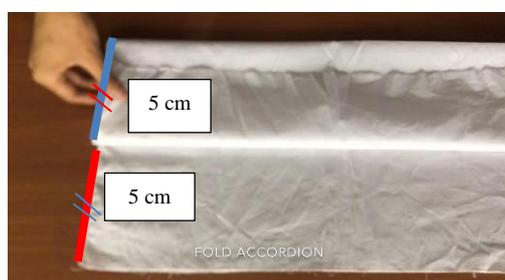
Gambar 2. Kain rayon yang sudah dipotong

Aktivitas matematika yang terjadi ketika memotong kain menggunakan konsep pembagian dan membilang

#### b. Melipat kain akordioan / lipatan dasar untuk membuat pola / desain

Agar motif hasil pencelupan warna yang dihasilkan rapi dan simetri maka kain yang sudah dipotong kemudian dilipat akordion untuk membentuk sebuah pola agar presisi. Kain dilipat seperti membuat *wiru* seperti gambar dibawah ini. Ukuran panjang lipatan disesuaikan dengan lebar kain. Bila 1 kain lebarnya 1, 15 cm maka ketika membuat lipatan akordion dengan ukuran 5 sampai 6 cm seperti gambar 3, maka akan membentuk lipatan – lipatan sebanyak 6 buah seperti gambar 4 dibawah ini.

Aktivitas matematika saat melipat kain akordion menggunakan konsep pembagian, simetri lipat, refleksi, garis dan sudut, bangun datar persegi panjang dan kesebangunan.



Gambar 3. Cara melipat akordion



Gambar 4. Banyak lipatan yang dihasilkan

### 3.3 Aktivitas *Lokating* pada proses pembuatan kain Shibori Tulungagung

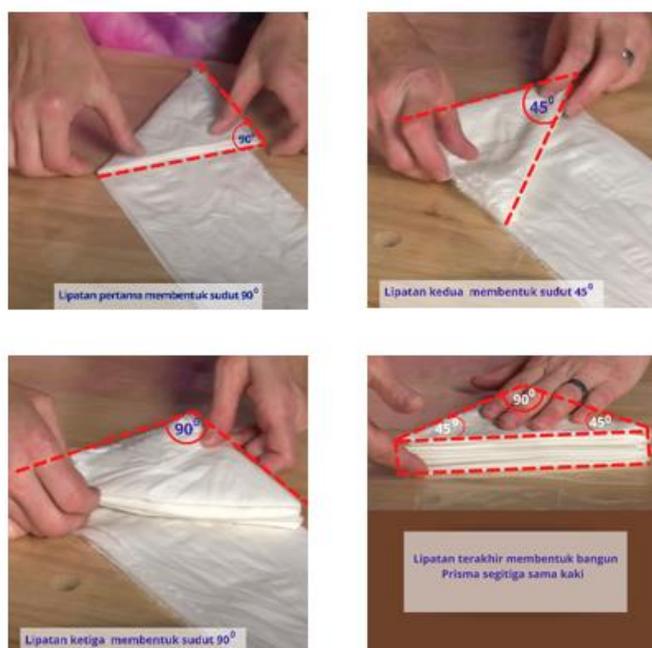
- Penentuan tempat penyuplai bahan baku atau banyaknya bahan baku yang dibutuhkan. Ada yang tempat penyuplai bahan bakunya sudah tetap dikarenakan sudah menjadi langganan sejak lama dan bahan baku yang tersedia cukup memadai dalam proses produksi. Selain itu, apabila pesanan bertambah maka penyuplai bahan baku juga akan ditambah.
- Penentuan pemasaran produk yang sudah jadi.

Ada yang mengikuti pameran produk kerajinan. Ada yang dipasarkan di media social. Ada yang menggunakan sarana *market place*.

- c. Penempatan pegawai dalam proses produksi kain Shibori Tulungagung. Masing – masing rumah produksinya dengan didasarkan pada masing – masing keahlian pegawai yang bersangkutan.

### 3.4 Aktivitas *Designing* pada proses pembuatan kain Shibori Tulungagung.

- a. Proses merencanakan membuat motif kain Shibori Tulungagung.



Gambar 3. Teknik Itajime Shibori dengan model segitiga sama kaki

Motif yang muncul pada kain tergantung pada jenis tehnik yang digunakan beserta pencelupan warnanya. Ada beberapa tehnik shibori yaitu: membentuk motif geometri dengan menggunakan tehnik Itajime Shibori. Untuk menghasilkan pola lingkaran acak menggunakan tehnik kanoko shibori. Untuk membentuk pola seperti sarang laba laba menggunakan tehnik Kumo Shibori. Untuk membentuk motif seperti hujan dikala badai maka tehnik yang digunakan adalah dengan menggunakan tehnik Arashi Shibori. Untuk mendapatkan motif yang Nampak seperti pola air dapat menggunakan tehnik Miura Shibori. Pada penelitian ini tehnik yang digunakan adalah Itajime Shibori dengan model lipatan segitiga sama kaki. Setelah membuat lipatan akordion seperti pada Gambar 1 dan 2 diatas maka langkah selanjutnya membuat lipatan model segitiga sama kaki seperti Gambar 3. Pada gambar 3 nampak lipatan pertama membentuk sudut  $90^{\circ}$ . Kemudian dilipat lagi membentuk sudut  $45^{\circ}$ , kemudian diulang lagi membentuk sudut  $90^{\circ}$  dst sampai kain terlipat habis hingga membentuk bangun ruang prisma segitiga sama kaki selanjutnya di ikat dengan karet agar tidak lepas dan siap dicelup ke dalam *water glass* dan juga pewarna.

Aktivitas matematika saat membuat lipatan kain Itajime Shibori dengan model segitiga sama kaki menggunakan konsep garis dan sudut, refleksi, translasi, bangun ruang prisma segitiga, bangun datar segitiga sama kaki.

- b. Proses menentukan warna untuk motif yang timbul

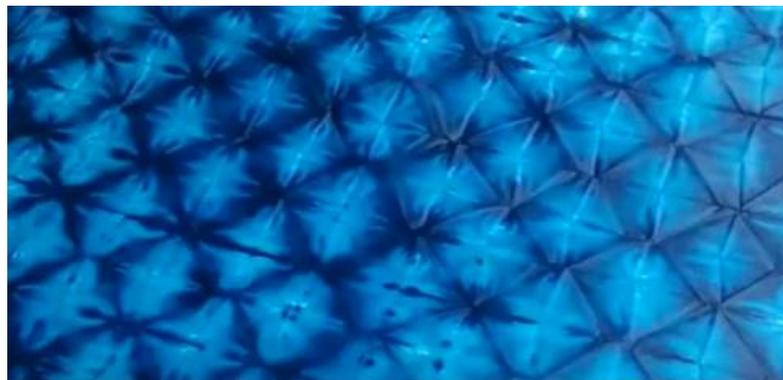
Warna yang muncul pada motif kain shibori Tulungagung dipengaruhi dari tehnik lipatan dan juga pencelupan. Untuk pencelupan warna dengan tehnik Itajime shibori ini diawali dan diakhiri dengan pencelupan *water glass*. *Water glass* ini berfungsi sebagai penguat warna dan juga pengunci warna / fiksasi dan memberi efek gradasi pada motif. Lamanya pencelupan

cukup 2 detik saja. Selanjutnya bisa di celupkan kedalam pewarna sesuai dengan warna yang sudah direncanakan sebelumnya. Proses pencelupan seperti gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4 Proses Pencelupan warna.

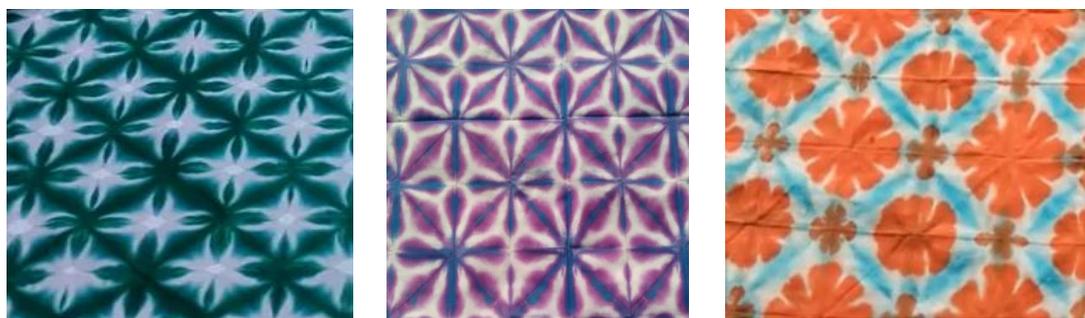
Setelah warna di celupkan ke dalam larutan water glass dan pewarna, maka kain siap dibuka lipatannya. Kain yang dibuka dibentangkan di bawah terik matahari dengan durasi cukup 5 menit saja. Hasil motif yang muncul adalah seperti Gambar 5 dibawah ini.



Gambar 5. Motif itajime shibori Tulungagung model segitiga sama kaki.

Dari hasil motif diatas maka aktivitas matematis yang muncul adalah konsep garis dan sudut, refleksi, rotasi, translasi, dan persegi .

Ada beberapa contoh motif dari hasil pencelupan warna dengan lipatan Itajime Shibori model segitiga sama kaki. Contoh beragam bisa dilihat pada Gambar 6 dibawah ini.



Gambar 6. Contoh motif kain Shibori Itajime Tulungagung model segitiga sama kaki

### 3.5 Aktivitas *Playing* pada proses pembuatan kain Shibori Tulungagung

- a. Proses penentuan apakah suatu produk yang telah dihasilkan akan diproduksi kembali atau tidak.

Dalam hal ini, ada yang memproduksi dengan melakukan variasi pada motif atau produk yang telah ada sebelumnya dan ada juga yang tidak memproduksi lagi dikarenakan untuk mempertahankan keeksklusifan dari produk yang telah dihasilkan sebelumnya.

Aktivitas matematis pada proses pengulangan produksi dengan warna dan motif yang sama ini menggunakan konsep perkalian.

### 3.6 Aktivitas Explaining pada proses pembuatan kain Shibori Tulungagung

- a. Kain Shibori Tulungagung mengadopsi dari kebudayaan Shibori yang berasal dari Jepang. Shibori berasal dari Jepang yang mempunyai kata kerja *shiboru*, yakni, teknik pewarnaan kain yang mengandalkan ikatan dan celupan. Motif yang dihasilkan seringkali tak jauh berbeda dengan batik. Tak heran, jenis kain yang satu ini sering kali disebut dengan batik celup Jepang. dan banyak cara yang dapat dikembangkan dari teknik celup ikat ini untuk mendapatkan efek hasil akhir yang berbeda-beda. Efek yang berbeda-beda ini dapat dicapai antara lain dengan perbedaan cara melipat kain dan mengikatnya. Semakin bervariasi cara melipat dan mengikat kain yang dibuat produk, semakin bervariasi pula efek pola yang dihasilkan.
- b. Jenis motif Shibori sendiri didasarkan pada teknik pembuatannya. Untuk membentuk motif geometri dengan menggunakan teknik Itajime Shibori. Untuk menghasilkan pola lingkaran acak menggunakan teknik Kanoko Shibori. Untuk membentuk pola seperti sarang laba laba menggunakan teknik Kumo Shibori. Untuk membentuk motif seperti hujan dikala badai maka teknik yang digunakan adalah dengan menggunakan teknik Arashi Shibori. Untuk mendapatkan motif yang Nampak seperti pola air dapat menggunakan teknik Miura Shibori

## 4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan proses produksi kain Shibori Tulungagung, maka dapat disimpulkan bahwa berbagai aktivitas dalam proses produksi kain Shibori Tulungagung didalamnya termuat aktivitas matematis. Yaitu pada aktivitas *Counting* diantaranya saat penentuan perbandingan warna dalam proses pewarnaan, menghitung kebutuhan bahan baku, memperkirakan banyaknya waktu yang dibutuhkan untuk penyelesaian satu kain Shibori, menentukan harga jual, menentukan upah karyawan, Aktivitas *Measuring* terdapat pada aktivitas mengukur kebutuhan kain dan membuat lipatan dasar akordion. Aktivitas *Locating* pada penentuan tempat penyuplai bahan baku, penentuan tempat pemasaran produk dan menempatkan pegawai dalam proses produksi kain Shibori Tulungagung. Aktivitas *Designing* dilakukan pada proses merencanakan warna dan teknik untuk membuat motif. Aktivitas *Playing* pada saat proses menentukan apakah suatu produk yang telah dihasilkan akan diproduksi kembali atau tidak. Dan aktivitas *Explaining* menjelaskan sejarah Shibori dan macam macam teknik Shibori. Sedangkan konsep matematis yang muncul pada aktivitas matematis yaitu : membilang, perbandingan, perbandingan senilai, konversi waktu, konversi berat, aritmatika, penjumlahan, perkalian, pembagian, persentase, simetri lipat, refleksi, translasi, rotasi, prisma segitiga sama kaki, persegi panjang, segitiga sama kaki, garis dan sudut, kesebangunan, dan kongruen. Saran untuk penelitian lanjutan diharapkan, peneliti mengkaji penelitian etnomatematika Shibori Tulungagung dengan menggunakan teknik teknik Shibori yang lain dengan pewarna alam. sehingga dapat menambah kajian penelitian selanjutnya serta ikut menjaga dalam melestarikan kebudayaan.

## 5. Daftar Pustaka

- [1] M. Antara and M. Vairagya Yogantari, "Keragaman Budaya Indonesia Sumber Inspirasi Inovasi Industri Kreatif," *Semin. Nas. Desain dan Arsit.*, pp. 1–24, 2018.
- [2] D. Y. Sari and K. K. Wardani, "Perancangan Ensiklopedia Visual Jenis-jenis Material Tekstil sebagai Panduan Dasar Desainer Fesyen Pemula," *J. Sains Dan Seni ITS*, vol. 5, no. 2, p. F–253–F259, 2016.
- [3] N. Juniati and L. Yuwanto, "Pemanfaatan Seni Shibori Sebagai Alternatif Psychological Health

- Dan Behavioral Health Dalam Psychological First Aid Penyintas Bencana,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1–15, 2018.
- [4] V. Albanese and F. J. Perales, “Enculturation with Ethnomathematical Microprojects: From Culture to Mathematics,” *J. Math. Cult.*, vol. 1, no. 9, pp. 1–12, 2015.
- [5] U. D. Ambrosio, “Ethnomathematics and its Place in the History and Pedagogy of Mathematics,” *Learn. Math. - An Int. J. Math. Educ.*, vol. 5, no. 1, pp. 44–48, 1985.
- [6] A. J. Bishop, *Mathematical Enculturation : A Cultural Perspective on Mathematics Education*. 1988.
- [7] W. V. Alangui, “Stone Walls and Water Flows: Interrogating Cultural Practice and Mathematics,” *A thesis for the degree of Doctor of Philosophy in Mathematics Education The University of Auckland*, pp. 1–211, 2010.

### **Ucapan terima kasih**

Terimakasih kepada DRPM yang sudah memberikan dana penelitian melalui penelitian dasar PKPT tahun pendanaan 2021. .