



**ETNOMATEMATIKA PADA BATIK KHAS BONDOWOSO
SEBAGAI BAHAN LEMBAR KERJA SISWA**

SKRIPSI

Oleh
Hidayatud Diyanah
NIM 160210101029

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2020**



**ETNOMATEMATIKA PADA BATIK KHAS BONDOWOSO
SEBAGAI BAHAN LEMBAR KERJA SISWA**

SKRIPSI

Oleh
Hidayatud Diyanah
NIM 160210101029

Dosen Pembimbing 1	: Dr. Susanto, M.Pd.
Dosen Pembimbing 2	: Drs. Toto' Bara Setiawan, M.Si.
Dosen Penguji 1	: Dr. Erfan Yudianto, M.Pd.
Dosen Penguji 2	: Dra. Titik Sugiarti, M.Pd.

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2020**

HALAMAN PERSEMBAHAN

1. Kedua orang tua saya, Bapak Heri Siswanto dan Mama Ernawati, terimakasih atas segala kasih sayang, kerja keras, pengorbanan, kesabaran, ketulusan, nasihat, motivasi, semangat, serta doa yang tiada henti;
2. Kakak yang sangat saya sayangi, Hilaalil Muharrom dan Mar'atun Kamelia serta keluarga besar yang selalu memberikan semangat dan dukungan serta doa selama ini;
3. Bapak dan Ibu Guru saya sejak di Taman Kanak-kanak hingga Perguruan Tinggi yang telah memberikan ilmu dan pengalaman berharga;
4. Sahabat Bondowoso-Halmahera (Berlian Rustantina dan Winaspita Aulia Putri) yang selalu memberikan motivasi, dukungan serta doa;
5. Rakha Dhiya Dinata yang telah memberikan motivasi dan dukungan tiada henti;
6. Teman-teman ALGEBRA Pendidikan Matematika 2016 yang telah menjadi keluarga baru di Universitas Jember;
7. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu;

HALAMAN MOTTO

وَأَنْ لَّيْسَ لِلْإِنْسَانِ إِلَّا مَا سَعَىٰ

“Dan bahwa manusia akan memperoleh apa yang telah diusahakannya”

(Q.S. An-Najm: 39)

“When you get what you want, that’s Allah’s direction. When you don’t get what you want, that’s Allah’s protection”

(Anonim)

“Anda tak akan menang jika anda tidak pernah memulai”

(Helen Rowland)

HALAMAN PENGESAHAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hidayatud Diyanah

NIM : 160210101029

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul **“Etnomatematika pada Batik Khas Bondowoso Sebagai Bahan Lembar Kerja Siswa”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah disebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 28 Februari 2020

Yang menyatakan

Hidayatud Diyanah
160210101029

HALAMAN PEMBIMBING

**ETNOMATEMATIKA PADA BATIK KHAS BONDOWOSO SEBAGAI
BAHAN LEMBAR KERJA SISWA**

SKRIPSI

Oleh

Hidayatud Diyanah

NIM 160210101029

Dosen Pembimbing I : Dr. Susanto, M.Pd.

Dosen Pembimbing II : Drs. Toto' Bara Setiawan, M.Si.

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA

JURUSAN PENDIDIKAN MIPA

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS JEMBER

2020

HALAMAN PENGAJUAN

**ETNOMATEMATIKA PADA BATIK KHAS BONDOWOSO SEBAGAI
BAHAN LEMBAR KERJA SISWA**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Pendidikan Matematika (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh

Nama : Hidayatud Diyanah
NIM : 160210101029
Tempat, Tanggal lahir : Bondowoso, 18 Desember 1997
Jurusan/Program Studi : Pendi. MIPA/Pend. Matematika

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Susanto, M.Pd
NIP. 19630616 198802 1 001

Drs. Toto' Bara Setiawan, M.Si.
NIP. 19581209 198603 1 003

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul “**Etnomatematika pada Batik Khas Bondowoso Sebagai Bahan Lembar Kerja Siswa**” karya Hidayatud Diyanah, telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : 28 Februari 2020

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim penguji:

Ketua,

Sekretaris

Dr Susanto, M.Pd.

NIP. 19630616 198802 1 001

Drs. Toto' Bara Setiawan, M.Si.

NIP. 19581209 198603 1 003

Anggota I,

Anggota II,

Dr. Erfan Yudianto, M.Pd.

NIP. 19850316 201504 1 001

Dra. Titik Sugiarti, M.Pd.

NIP. 19580304 198303 2 003

Mengetahui
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

Prof. Dr. Dafik, M.Sc., Ph.D.

NIP. 19680802 199303 1 004

RINGKASAN

Etnomatematika pada Batik Khas Bondowoso Sebagai Bahan Lembar Kerja Siswa; Hidayatud Diyanah; 160210101029; 2020; 98 halaman; Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Matematika adalah salah satu ilmu dasar dan dianggap sebagai induk atau alat serta bahasa dasar banyak ilmu. Matematika selama ini masih dianggap sebagai pelajaran yang sulit. Hal tersebut dikarenakan matematika yang diajarkan terlalu teoritis dan bersifat formal. Salah satu cara yang bisa dilakukan pendidik dalam pembelajaran matematika agar lebih bermakna yaitu pembelajaran dengan pendekatan etnomatematika. Etnomatematika merupakan suatu bidang ilmu yang mempelajari hubungan antara matematika dan budaya.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan etnomatematika pada batik khas Bondowoso serta membuat Lembar Kerja Siswa terkait dengan etnomatematika pada batik khas Bondowoso. Penelitian ini dilakukan di rumah produksi Batik Kironggo dan terfokus pada proses pembuatan pola/desain serta hasil batik khas Bondowoso (batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire dan Singo Ulung). Batik yang diteliti adalah batik tulis dan batik cap. Subjek dalam penelitian ini ada 3 orang yaitu pemilik dan pembatik di rumah produksi Batik Kironggo. Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan etnografi. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, wawancara, dan dokumentasi.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh etnomatematika saat pembatik membuat pola/desain dan hasil batik yaitu konsep atau unsur geometri berupa titik, garis, sudut, bangun datar, kesebangunan dan kekongruenan serta transformasi geometri. Pada batik khas Bondowoso terdapat unsur titik, dimana titik yang dihasilkan memiliki ukuran yang beragam, ada yang kecil dan ada besar. Jumlah dari unsur titik yang dihasilkan juga tidak tentu. Batik khas Bondowoso juga mengandung unsur garis. Unsur garis ada yang berfungsi sebagai *isen* dan sebagai bagian dari motif tertentu. Untuk membuat garis pada motif tertentu, pembatik menggunakan penggaris. Konsep sudut pada batik khas

Bondowoso terdapat pada batik Daun Singkong, Kopi dan Blue Fire, dimana sudut tersebut terbentuk dari pertemuan dua garis pada satu titik pangkal yang sama. Pada batik khas Bondowoso juga terdapat konsep bangun datar. Bangun datar yang ditemukan pada batik khas Bondowoso yaitu segitiga, belah ketupat, persegi, dan lingkaran.

Konsep kesebangunan dan kekongruenan juga muncul pada batik khas Bondowoso. Untuk membuat pola kesebangunan, pembatik menggambar satu ornamen terlebih dahulu kemudian menggambar ulang ornamen pada tempat yang berbeda dengan ukuran lebih besar atau lebih kecil dari ukuran pertama. Sehingga menghasilkan bentuk yang sama namun memiliki ukuran yang berbeda. Konsep kesebangunan terdapat di semua batik khas Bondowoso. Sedangkan konsep kekongruenan hanya terdapat pada batik Cap Kopi. Konsep transformasi geometri yang muncul pada batik khas Bondowoso adalah konsep translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi. Konsep translasi terdapat di semua batik khas Bondowoso. Pada konsep translasi, pembatik menggeser motif searah sumbu X atau sumbu Y, dimana pembatik sebelumnya sudah menggambar motif di selembar kertas. Konsep refleksi terdapat pada batik Daun Singkong, Blue Fire dan Singo Ulung, dimana pola batik tampak direfleksikan terhadap sumbu Y. Pembuatan pola refleksi dengan membuat motif satu bangun pada kertas kemudian melipat kertas menjadi dua bagian dan dilanjutkan dengan menjiplak pada sisi sebelahnya. Konsep rotasi hanya ditemukan pada batik Kopi dan Singo Ulung. Cara pembuatannya tidak menggunakan cara khusus dan hanya langsung menggambar polanya. Konsep dilatasi terdapat pada semua batik khas Bondowoso, dimana ornamen tampak diperbesar atau diperkecil. Cara pembuatan pola dilatasi sama dengan pembuatan pola kesebangunan.

Hasil dari penelitian ini dibuat produk berupa Lembar Kerja Siswa. LKS yang dihasilkan berupa ringkasan materi terkait unsur atau konsep geometri, deskripsi batik khas Bondowoso, panduan secara terstruktur, soal *open ended* terkait unsur atau konsep titik, garis, sudut, bangun datar, kesebangunan dan kekongruenan, serta latihan soal dengan materi transformasi geometri untuk kelas XI SMA kurikulum 2013.

HALAMAN PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Etnomatematika pada Batik Khas Bondowoso Sebagai Bahan Lembar Kerja Siswa**”. Skripsi disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusun skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, disampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember;
3. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember;
4. Para Dosen Program Studi Pendidikan Matematika yang memberikan ilmu dan pengalaman berharga selama ini;
5. Dosen Pembimbing Akademik yang telah memotivasi dan membantu selama masa perkuliahan;
6. Dosen Pembimbing dan Dosen Penguji yang telah meluangkan waktu dan pikiran guna memberikan bimbingan, masukan, dan saran dalam penulisan skripsi ini;
7. Validator yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam proses penelitian dalam skripsi ini;
8. Rumah Produksi Batik Kironggo yang telah bersedia menjadi tempat penelitian dalam skripsi ini;
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu;

Kritik dan saran dari semua pihak diperlukan oleh penulis demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 28 Februari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGAJUAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
HALAMAN PRAKATA	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Manfaat.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Matematika.....	6
2.2 Budaya	13
2.3 Etnomatematika	14
2.4 Batik	16
2.5 Batik Khas Bondowoso.....	17
2.6 Etnomatematika Batik Khas Bondowoso	22
2.7 Penelitian yang Relevan	26
2.8 Lembar Kerja Siswa	28
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	31
3.1 Jenis Penelitian dan Pendekatan	31
3.2 Daerah dan Subjek Penelitian	31
3.3 Definisi Operasional	32
3.4 Prosedur Penelitian.....	32
3.5 Metode Pengumpulan Data.....	34
3.6 Instrumen Penelitian	35

3.7 Metode Analisis Data.....	36
3.8 Triangulasi.....	38
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
4.1 Pelaksanaan Penelitian.....	40
4.2 Hasil Analisis Data Validasi Instrumen Penelitian.....	41
4.3 Hasil Analisis Data.....	42
4.4 Pembahasan.....	82
4.5 Temuan Menarik	92
BAB 5. PENUTUP.....	93
5.1 Kesimpulan.....	93
5.2 Saran	95
DAFTAR PUSTAKA	96
LAMPIRAN.....	99

DAFTAR GAMBAR

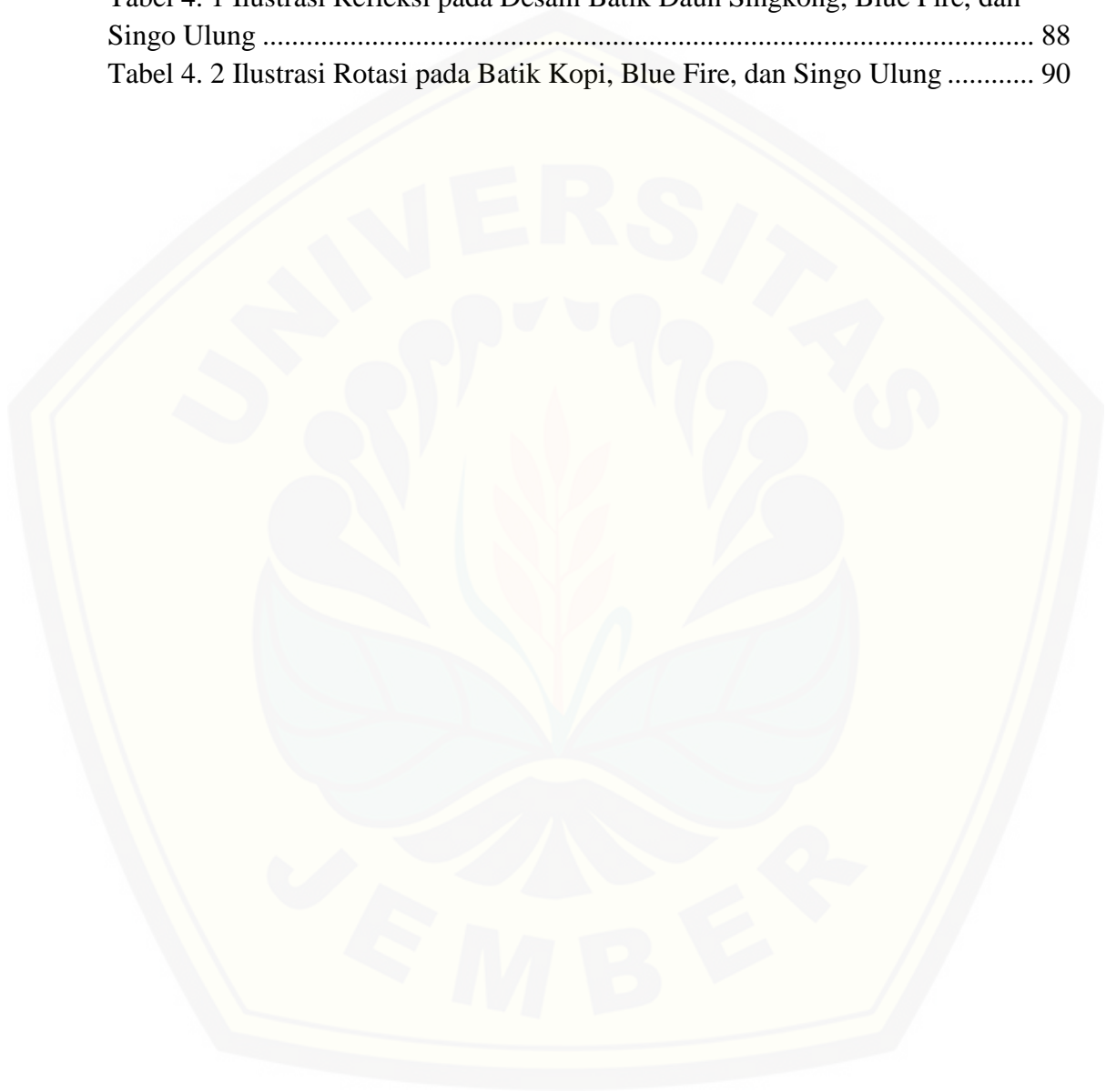
Gambar 2. 1 Motif Daun Singkong.....	19
Gambar 2. 2 Motif daun Tembakau	20
Gambar 2. 3 Motif Kopi.....	21
Gambar 2. 4 Motif Daun Singkong.....	21
Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian.....	39
Gambar 4. 1 Unsur Titik pada Batik Tulis Daun Singkong (a)	44
Gambar 4. 2 Unsur Titik Batik Tulis Daun Singkong (b).....	44
Gambar 4. 3 Segmen/ruas Garis pada Batik Tulis Daun Singkong (a).....	45
Gambar 4. 4 Segmen/ruas Garis pada Batik Tulis Daun Singkong (b)	46
Gambar 4. 5 Pola Sudut pada Motif Daun Singkong.....	47
Gambar 4. 6 Pola Bangun Datar pada Batik Tulis Daun Singkong	48
Gambar 4. 7 Pola Kesebangunan pada Motif Batik Singkong.....	49
Gambar 4. 8 Pola Translasi pada Motif Batik Daun Singkong.....	51
Gambar 4. 9 Pola Refleksi pada Batik Daun Singkong	52
Gambar 4. 10 Pola Dilatasi pada Motif Daun Singkong.....	52
Gambar 4. 11 Unsur Titik Batik Blue Fire.....	54
Gambar 4. 12 Pola Garis pada Motif Blue Fire	55
Gambar 4. 13 Pola Sudut Pada Batik Tulis Blue Fire.....	56
Gambar 4. 14 Pola Bangun Datar pada Batik Tulis Blue Fire	58
Gambar 4. 15 Pola Translasi pada Batik Tulis Blue Fire (a)	60
Gambar 4. 16 Pola Translasi pada Batik Tulis Blue Fire (b).....	61
Gambar 4. 17 Pola Refleksi pada Ornamen Blue Fire	62
Gambar 4. 18 Pola Dilatasi pada Batik Tulis Blue Fire	63
Gambar 4. 19 Pola Titik pada Batik Tulis Singo Ulung	65
Gambar 4. 20 Pola Bangun Datar pada Batik Tulis Singo Ulung.....	66
Gambar 4. 21 Pola Kesebangunan pada Motif Singo Ulung	67
Gambar 4. 22 Pola Translasi pada Batik Tulis Singo Ulung	69
Gambar 4. 23 Pola Refleksi Batik Singo Ulung	70
Gambar 4. 24 Pola Rotasi Batik Singo Ulung	71
Gambar 4. 25 Pola Dilatasi pada Batik Tulis Singo Ulung.....	71
Gambar 4. 26 Unsur Titik pada Batik Cap Kopi.....	73
Gambar 4. 27 Pola Garis pada Batik Cap Kopi (a)	74
Gambar 4. 28 Pola Garis pada Batik Cap Kopi (b).....	75
Gambar 4. 29 Pola Sudut pada Batik Cap Kopi.....	76
Gambar 4. 30 Pola Bangun datar pada batik Cap Kopi	77
Gambar 4. 31 Pola Kesebangunan pada Batik Cap Kopi.....	78
Gambar 4. 32 Pola Kekongruenan pada Batik Cap Kopi	79
Gambar 4. 33 Pola Translasi pada Batik Cap Kopi	80

Gambar 4. 34 Pola Rotasi pada Batik Cap Kopi..... 81



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Etnomatematika pada Batik Khas Bondowoso.....	22
Tabel 3. 1 Tingkat Kevalidan.....	37
Tabel 4. 1 Ilustrasi Refleksi pada Desain Batik Daun Singkong, Blue Fire, dan Singo Ulung	88
Tabel 4. 2 Ilustrasi Rotasi pada Batik Kopi, Blue Fire, dan Singo Ulung	90



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Matriks Penelitian.....	99
Lampiran 2. Pedoman Observasi Terhadap Hasil Batik Khas Bondowoso (Batik Daun Singkong, Batik Kopi, Blue Fire Dan Batik Singo Ulung)	101
Lampiran 3. Lembar Validasi Pedoman Observasi.....	103
Lampiran 4. Pedoman Wawancara Batik Khas Bondowoso Di Rumah Produksi Batik Ki Ronggo (Batik Blue Fire Dan Batik Singo Ulung)	106
Lampiran 5. Lembar Validasi Pedoman Wawancara.....	108
Lampiran 6. Lembar Validasi Oleh Validator.....	110
Lampiran 7. Lembar Validasi Oleh Validator.....	120
Lampiran 8. Biodata Validator.....	122
Lampiran 9. Biodata Subjek Penelitian.....	123
Lampiran 10. Traskrip Data Dari Hasil Observasi.....	124
Lampiran 11. Transkrip Wawancara.....	135
Lampiran 12. Lembar Kerja Siswa (LKS)	154

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Budaya merupakan suatu cara hidup yang berkembang dan dimiliki oleh sebuah kelompok orang yang diwarisi dari generasi ke generasi. Budaya terbentuk dari berbagai macam unsur, termasuk agama, adat istiadat, bahasa, pakaian, bangunan, dan karya seni. Secara umum, kata “budaya” berasal dari bahasa Sanskerta, yaitu *Buddhaya* yang merupakan bentuk jamak dari kata *Buddhi* yang berarti akal manusia. Berdasarkan hal tersebut, budaya berkaitan erat dengan bahasa atau cara berkomunikasi, kebiasaan suatu daerah atau adat istiadat.

Kebudayaan bersifat universal, yakni terdapat pada masyarakat di seluruh dunia, baik masyarakat primitif, masyarakat berkembang, masyarakat sederhana, dan masyarakat maju. Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki berbagai macam kebudayaan. Banyaknya suku, bangsa, ras, dan golongan yang ada di Indonesia sebagai salah satu bukti keberagaman kebudayaan Indonesia.

Negara Indonesia merupakan negara kepulauan. Bentuk dari negara kepulauan inilah yang menjadi salah satu faktor keberagaman yang ada di Indonesia. Keberagaman di negara Indonesia bisa dilihat dari banyaknya kebudayaan di setiap daerah.

Salah satu kebudayaan yang berkembang dengan baik dan dapat diterima oleh masyarakat sebagai kekayaan dari bangsa Indonesia ialah batik. Pada awalnya batik hanya dikenal di lingkungan keraton khususnya di pulau Jawa dan batik tersebut hanya digunakan oleh keluarga kerajaan (keraton), kerabat, serta *punggawanya*. Seiring dengan perkembangan zaman, saat ini batik dikenal hampir di seluruh wilayah Indonesia mulai dari Sabang sampai Merauke dengan motif dan ciri khas yang berbeda-beda.

Perkembangan batik di pulau Jawa cukup pesat, sehingga hampir seluruh daerah di pulau Jawa memiliki kerajinan batik yang menjadi ciri khas daerah tersebut. Salah satunya adalah kabupaten Bondowoso provinsi Jawa Timur. Menurut Hasanah (2018) Kabupaten Bondowoso merupakan salah satu kabupaten

yang berada di daerah tapal kuda. Masyarakat di Kabupaten Bondowoso merupakan masyarakat campuran Jawa dan Madura (Pandalungan). Menurut Indiarto (2012) secara budaya, yang disebut masyarakat pandalungan adalah masyarakat hibrida, yaitu masyarakat berbudaya baru akibat terjadinya percampuran dua budaya dominan. Budaya pandalungan merupakan percampuran antara dua budaya dominan, yaitu budaya Jawa dan budaya Madura. Bondowoso dikenal sebagai Kota Tape, dimana tape tersebut berbahan dasar singkong. Berdasarkan hal tersebut, daun singkong dijadikan motif batik khas daerah Bondowoso.

Matematika memiliki kaitan yang sangat erat dengan budaya dalam kehidupan masyarakat. Budaya merupakan suatu cara hidup yang berkembang dan dimiliki oleh sebuah kelompok orang yang diwarisi dari generasi ke generasi, sedangkan matematika merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada di lingkungan masyarakat dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan hal tersebut dapat dikatakan bahwa matematika dan budaya tumbuh bersama dalam kehidupan masyarakat.

Namun, masih banyak masyarakat yang tidak menyadari bahwa kegiatan yang dilakukan setiap harinya melibatkan konsep matematika. Bahkan sebagian besar dari masyarakat berasumsi bahwa matematika dan kebudayaan tidak memiliki keterkaitan satu sama lain. Masyarakat selalu beranggapan bahwa konsep matematika pada jenjang pendidikan berbeda jauh dengan konsep matematika yang ada dalam kehidupan sehari-hari.

Bahkan peserta didik seringkali merasa kesulitan dan menganggap bahwa matematika merupakan pelajaran yang sulit. Hal ini menimbulkan permasalahan dalam pembelajaran matematika dan mendorong pendidikan matematika khususnya untuk menemukan cara dalam pembelajaran matematika yang melibatkan kebudayaan yang ada dalam lingkungan masyarakat.

Etnomatematika merupakan jembatan antara pendidikan matematika dengan kebudayaan yang ada. Dalam hal ini semakin jelas bahwa matematika dan budaya itu memiliki keterkaitan satu sama lain. Secara singkat, etnomatematika terdiri atas dua kata yaitu etno (etnis/budaya) dan matematika yang berarti dalam

budaya. Eksplorasi terhadap budaya yang ada di masyarakat berupa etnomatematika yang akan memberikan suatu informasi bahwa bangsa Indonesia kaya akan budaya lokal.

Penelitian yang terkait dengan etnomatematika telah dilakukan di berbagai daerah dengan berbagai jenis kegiatan, antara lain: penelitian mengenai Etnomatematika yang dilakukan oleh Arwanto (2017), dengan hasil penelitian berupa gambaran mengenai nama dan jenis batik Trusmi Cirebon dengan berbagai jenis motif batik yang mengandung nilai-nilai matematis. Apabila batik Trusmi ini dicermati dengan baik, maka dapat ditemukan adanya beberapa konsep matematika yang terkandung di dalamnya. Konsep tersebut berupa konsep transformasi geometri (simetri, refleksi, translasi, dan rotasi), kekongruenan dan kesebangunan. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Zayyadi (2017), dengan hasil penelitian berupa konsep-konsep matematika yang terdapat pada motif batik Madura. Konsep-konsep tersebut antara lain: garis lurus, garis lengkung, garis sejajar, simetri, titik sudut, persegi panjang, segitiga, lingkaran, jajargenjang, dan konsep kesebangunan.

Bondowoso memiliki batik khas sejak tahun 1984 yang mengusung konsep kontemporer, modern dan tradisional. Batik khas Bondowoso memiliki ciri khas di dalam motifnya adalah motif tumbuhan. Setiap rumah produksi batik yang ada di Bondowoso memiliki ciri khas motif yang berbeda-beda pada setiap kain batik yang di hasilkan. Menurut Istiqfarina (2018), batik khas Bondowoso pada rumah produksi Batik Sumbersari mengembangkan motif dari berbagai jenis flora dan fauna, namun yang menjadi ciri khas dalam motifnya adalah motif daun singkong dan tembakau.

Menurut Mardiyah (2016), sanggar batik Magenda juga memproduksi batik khas Bondowoso dengan motif daun singkong sebagai motif utama. Motif daun singkong yang terdapat di sanggar batik Magenda ialah motif daun singkong stroberi air, motif daun singkong kupu-kupu, motif daun singkong obor, motif daun singkong sulur, motif daun singkong gerbong maut, dan motif daun singkong sengon. Menurut Sitorus (2017), Batik Bercak Bondowoso memiliki motif kopi dan daun singkong sebagai batik khas Bondowoso. Daun singkong

diambil karena lambang singkong menjadi bahan baku makanan khas Bondowoso yaitu tape dan kopi merupakan identitas terkuat kabupaten Bondowoso karena saat ini kabupaten Bondowoso dijuluki sebagai Republik Kopi.

Berdasarkan uraian dari beberapa rumah produksi batik yang ada di Bondowoso memiliki motif dan ciri khas yang berbeda-beda untuk diangkat sebagai motif utama. Akan diadakan penelitian tentang etnomatematika batik khas Bondowoso yang dihubungkan dengan konsep matematika khususnya konsep geometri digunakan untuk meningkatkan ketertarikan siswa dalam belajar matematika. Maka, diajukan judul penelitian “Etnomatematika pada Batik Khas Bondowoso Sebagai Bahan Lembar Kerja Siswa”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

- 1) Bagaimana etnomatematika pada batik khas Bondowoso?
- 2) Bagaimana lembar kerja siswa sebagai produk penelitian terkait dengan etnomatematika pada batik khas Bondowoso?

1.3 Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah disebutkan, maka tujuan dari penelitian ini sebagai berikut.

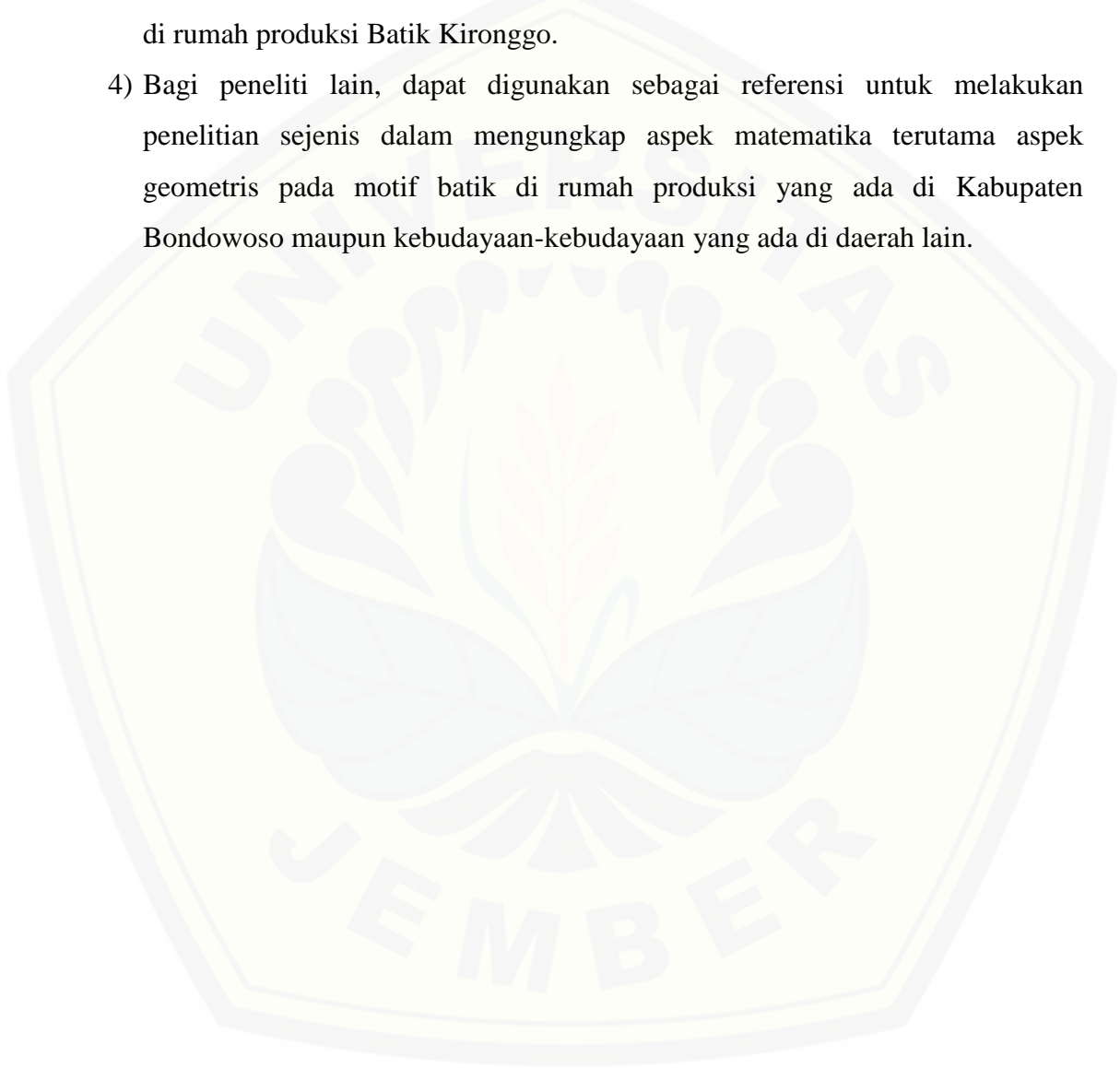
- 1) Mengidentifikasi etnomatematika pada batik khas Bondowoso.
- 2) Membuat lembar kerja siswa sebagai produk penelitian terkait dengan etnomatematika pada batik khas Bondowoso.

1.4 Manfaat

Manfaat yang diharapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Bagi masyarakat umum, dapat menambah wawasan masyarakat bahwa adanya keterkaitan antara matematika dan budaya dalam aktivitas sehari-hari contohnya pada motif batik.

- 2) Bagi Dunia Pendidikan Matematika, dapat mengembangkan karakter individu sesuai dengan kurikulum dan meningkatkan mutu pendidikan Matematika dengan adanya sumber belajar berbasis kebudayaan.
- 3) Bagi peneliti, dapat memperoleh solusi dari permasalahan yang ada serta mendapat pengetahuan mengenai etnomatematika pada batik khas Bondowoso di rumah produksi Batik Kironggo.
- 4) Bagi peneliti lain, dapat digunakan sebagai referensi untuk melakukan penelitian sejenis dalam mengungkap aspek matematika terutama aspek geometris pada motif batik di rumah produksi yang ada di Kabupaten Bondowoso maupun kebudayaan-kebudayaan yang ada di daerah lain.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Matematika

Menurut Gerges (dalam Verawati, 2014) pandangan yang dominan mengenai matematika bahwa *mathematics as a culture-free, universal*. Matematika terbentuk dari pengalaman manusia dalam dunianya secara empiris. Kemudian pengalaman itu diproses dalam dunia rasio sampai terbentuk konsep-konsep matematika. Agar konsep tersebut mudah dipahami oleh orang lain maka digunakan bahasa matematika atau notasi matematika yang bernilai global (universal). Konsep matematika didapat karena proses berpikir. Oleh karena itu, logika adalah dasar terbentuknya matematika. *Matematique* (Perancis), atau *Wiskunnde* (Belanda) berasal dari bahasa Yunani *mathematikos* yaitu ilmu pasti, dari kata *mathema* atau *mathesis* yang berarti ajaran, pengetahuan atau ilmu pengetahuan. Istilah matematika menurut bahasa lain (*mathanein* atau *mathema*) yang berarti belajar atau hal yang dipelajari, yang semuanya berkaitan dengan penalaran. Matematika adalah salah satu pengetahuan tertua dan dianggap sebagai induk atau alat dan bahasa dasar banyak ilmu.

Menurut Soedjadi (2000), definisi matematika sebagai berikut.

- a. Matematika adalah cabang ilmu pengetahuan eksak dan terorganisir secara sistematis.
- b. Matematika adalah pengetahuan tentang bilangan dan kalkulasi.
- c. Matematika adalah pengetahuan tentang penalaran logik dan berhubungan dengan bilangan.
- d. Matematika adalah pengetahuan tentang fakta-fakta kuantitatif dan masalah tentang ruang dan bentuk.
- e. Matematika adalah pengetahuan tentang struktur-struktur yang logik.
- f. Matematika adalah pengetahuan tentang aturan-aturan yang ketat.

Menurut Hamzah (dalam Supriyadi dkk., 2017), matematika merupakan suatu bidang ilmu yang berperan sebagai alat pikir, komunikasi, dan alat untuk memecahkan berbagai permasalahan secara praktis, yaitu unsur-unsur logika dan intuisi, generalisasi, individualitas analisis dan konstruksi, serta memiliki tujuan lain aritmatika, analisis, aljabar, dan geometri.

Menurut Ngiza (2015), matematika sendiri dibagi menjadi 6 cabang ilmu yaitu aljabar, aritmatika, kalkulus, statistik, trigonometri, dan geometri. Berikut penjelasan mengenai cabang ilmu matematika:

1) Aritmatika

Aritmatika merupakan ilmu yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Operasi dasar aritmatika berkaitan dengan operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Yang dipelajari dalam aritmatika seperti bilangan asli, bilangan bulat, bilangan rasional, dan bilangan real. Contoh dalam kehidupan sehari-hari seperti menghitung uang, laba, rugi, dan suku bunga.

2) Aljabar

Aljabar berasal dari Bahasa Arab “*al-jbr*” yang berarti “pertemuan”, “hubungan” atau “penyelesaian” yang dicirikan sebagai generalisasi dari bidang aritmatika. Aljabar berkenaan dengan penggunaan variabel (peubah), baik berupa huruf-huruf atau lambang-lambang lainnya. Ikatan antar variabel satu dengan variabel lainnya dinyatakan dengan bilangan dan operasi bilangan. Operasi hitung aljabar mencakup penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian dan perpangkatan dalam bentuk aljabar. Bentuk-bentuk dari aljabar seperti $18 \times 9a$, $-7b \times 2$, $2m + 3n$. Pada bentuk $9a$, 9 disebut koefisien dan a disebut variabel (peubah).

3) Kalkulus

Secara bahasa *calculus* (bahasa latin) artinya batu kecil untuk menghitung. Cabang ilmu matematika yang mencakup limit, turunan, integral, dan deret tak terhingga. Kalkulus merupakan ilmu mengenai perubahan, sebagaimana geometri merupakan ilmu mengenai bentuk dan aljabar merupakan ilmu mengenai pengerjaan untuk memecahkan persamaan serta aplikasinya. Kalkulus memiliki aplikasi yang luas dalam bidang sains, ekonomi, dan teknik, serta dapat memecahkan berbagai permasalahan yang tidak dapat dipecahkan dengan aljabar elementer. Contoh dalam kehidupan sehari-hari kecepatan sesaat, percepatan sesaat. Dalam kalkulus juga mempelajari limit fungsi, diferensial, dan integral.

4) Statistika

Cabang ilmu ini mempelajari tentang teknik pengumpulan, pengolahan dan penyajian data. Biasanya statistik selalu dikaitkan dengan ilmu hitung peluang. Ilmu ini sangat bermanfaat saat melakukan penelitian.

5) Trigonometri

Trigonometri berasal dari bahasa Yunani, yaitu *trigon* artinya “tiga sudut” dan *metr* artinya “mengukur”. Jadi, trigonometri adalah sebuah cabang matematika yang membahas tentang sudut, segitiga, fungsi trigonometri seperti sinus, cosinus, dan tangen. Contoh dalam kehidupan sehari-hari adalah sistem navigasi satelit dan cara menghitung tinggi pohon. Trigonometri ini merupakan cabang ilmu matematika yang didedikasikan untuk mempelajari semua properti pada segitiga (terutama sudut dan sisi) beserta manipulasinya. Trigonometri juga harus dikuasai oleh para arsitek. Cabang ilmu ini merupakan salah satu pelajaran yang paling sulit dipelajari di sekolah.

6) Geometri

Geometri merupakan salah satu cabang ilmu matematika. Geometri berasal dari bahasa Yunani, *geo* yang berarti bumi dan *metri* yang berarti mengukur. Geometri mempelajari tentang bentuk, bangun ruang, sudut, garis, dan sebagainya. Dalam geometri kita mengenal dimensi 2 dan dimensi 3. Bangun dalam dimensi 2 seperti persegi, segitiga, lingkaran, trapesium, layang-layang. Dalam bangun dimensi 3 kita mempelajari tentang kubus, balok, bola, tabung, kerucut, prisma, dll.

Menurut Kahfi (dalam Julia, 2017), geometri adalah satu-satunya cabang matematika yang sudah diakrabi anak sejak lahir karena geometri ada di mana-mana di hampir semua objek visual. Menurut Meilantifa (2018), geometri digolongkan menjadi lima golongan yaitu: berdasarkan bidang kajian, berdasarkan bahasa yang digunakan, berdasarkan aksioma, berdasarkan transformasi, dan berdasarkan metode pendekatan. Geometri berdasarkan bidang kajiannya terdiri dari 5, yaitu: Geobidang, Georuang, Geo n-dimensi, Geo bola, dan Geo segitiga. Berdasarkan bahasa yang digunakan geometri terbagi menjadi 3, yaitu: geo analitik, geo murni, dan geo diferensial. Berdasarkan sistem aksioma

dibagi menjadi 2 yaitu: geo Euclid dan geo non Euclid. Berdasarkan metode pendekatannya dibagi menjadi 2 yaitu: geo induktif dan geo deduktif.

Adapun konsep geometri yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

2.1.1 Titik dan Garis

Titik adalah unsur paling sederhana dalam geometri. Menurut Alexander & Koeberlein (2011), konsep titik dan garis sebagai berikut.

“In geometry, the terms point, line, and plane are described but not defined. A point, which is represented by a dot, has location but not size; that is a point has no dimensions. The second undefined term is line. A line is an infinite set of pint. Given any two points on a line, there is always a point that lies between them on that line”

Artinya : “Dalam geometri, titik, garis, dan bidang dapat dideskripsikan, namun tidak dapat didefinisikan. Sebuah titik, yang disimbolkan dengan noktah (·) memiliki tempat, namun tidak dapat memiliki ukuran karena sebuah titik tidak mempunyai dimensi. Istilah kedua yang tidak dapat didefinisikan adalah garis. Sebuah garis merupakan himpunan titik-titik yang banyaknya tak terhingga. Diberikan sembarang dua titik pada sebuah garis, akan selalu ada sebuah titik yang berada diantara kedua titik tersebut pada garis tersebut”.

2.1.2 Sudut

Alexander & Koeberlin (2011), mendefinisikan sebuah sudut sebagai berikut.

“An angle is the union of two rays that share a comon endpoint. An angle whose measure is less than 90° , the angle is a acute angle. If the angle’s measure is exactly 90° , the angle is a right angle. If the angle’s measure is between 90° and 180° , the angle is obtuse. An angle whose measure is exactly 180° is a straight angle; alternatively, a straight angle is one whose sides form opposite rays (a straight line). A reflex angle is one whose measure is between 180° and 360° ”

Artinya : suatu sudut terbentuk dari pertemuan dua sinar yang memiliki titik pangkal yang sama. Sebuah sudut yang berukuran kurang dari 90° disebut sudut lancip. Sudut yang memiliki ukuran tepat 90° disebut sudut siku-siku. Jika ukuran

sudut diantara 90° dan 180° , maka sudut tersebut dinamakan sudut tumpul. Sudut yang memiliki ukuran tepat 180° disebut sudut berpelurus. Sedangkan sudut yang memiliki ukuran antara 180° dan 360° disebut sudut reflex.

2.1.3 Bangun Datar

Bangun datar merupakan bangun dua dimensi yang memiliki panjang dan lebar yang dibatasi oleh garis lurus atau lengkung. Menurut Gustafson & Risk (1991), bangun datar adalah bangun dua dimensi atau bidang datar. Berikut ini merupakan macam-macam bangun datar.

1) Lingkaran

Lingkaran merupakan himpunan titik-titik yang memiliki jarak yang sama terhadap suatu titik tetap yang disebut titik pusat (Gustafson & Risk, 1991).

2) Segi banyak (*Polygon*)

Segi banyak merupakan sebuah bidang tertutup terdiri dari beberapa segmen garis yang disatukan. Sisi tidak saling bersilangan. Tepatnya dua sisi bertemu di setiap titik. *A regular polygon is both equilateral and equiangular* (Alexander dan Koeberlein, 2011). Menurut Rahmani (2019), Bangun datar terdiri dari bangun yang dibatasi oleh poligon (segi banyak) yang merupakan sisinya dan terletak pada bidang datar. Berdasarkan definisi tersebut dapat diketahui bahwa segi banyak beraturan merupakan suatu segi banyak yang mempunyai sisi kongruen dan sudut kongruen. Bangun datar atau segi banyak dapat dikelompokkan menjadi : segitiga, segi empat, segilima, segienam, dan seterusnya.

3) Segitiga

Menurut Gustafson & Risk (1991), segitiga merupakan sebuah bangun datar yang dibatasi tiga sisi tertutup. Berdasarkan besar sudutnya segitiga dibedakan menjadi segitiga lancip, segitiga siku-siku, dan segitiga tumpul. Segitiga lancip adalah segitiga yang ketiga sudutnya lancip. Segitiga siku-siku adalah segitiga dengan satu sudut siku-siku. Segitiga tumpul adalah segitiga dengan satu sudut tumpul. Sedangkan berdasarkan panjang sisinya (sisi kongruennya), segitiga dibedakan menjadi segitiga sama sisi, segitiga

sama kaki, dan segitiga sembarang. Segitiga sama sisi adalah segitiga yang semua sisinya sama panjang. Segitiga sama kaki adalah segitiga paling sedikit dua sisinya sama panjang. Segitiga sembarang adalah segitiga dengan panjang ketiga sisinya berbeda.

4) Jajargenjang

Menurut Gustafson & Risk (1991), jajargenjang adalah segiempat yang memiliki dua pasang sisi yang berhadapan sejajar dan sama panjang. Menurut Susanto (2012), jajargenjang merupakan segiempat dengan sisi-sisi yang berhadapan sejajar (Susanto, 2012). Menurut Alexander & Koeberlein (2011), jajargenjang adalah segiempat dengan kedua pasang sisi yang berlawanan sejajar dan diagonal dari jajargenjang menjadi dua segitiga yang kongruen.

5) Persegi Panjang

Persegi panjang merupakan jajargenjang yang salah satu sudutnya siku-siku (Susanto, 2012). Menurut Gustafson & Risk (1991), persegi panjang adalah jajargenjang yang memiliki satu sudut siku-siku. Menurut Alexander & Koeberlein (2011), persegi panjang adalah jajargenjang yang memiliki sebuah sudut siku-siku.

6) Belah ketupat

Menurut Susanto (2012), belah ketupat merupakan jajargenjang dengan dua sisi bersisihannya kongruen. Menurut Alexander & Koeberlein (2011), semua sisi belah ketupat kongruen dan diagonal-diagonal belah ketupat saling tegak lurus.

7) Persegi

Menurut Gustafson & Risk (1991), persegi adalah belah ketupat yang memiliki sudut siku-siku. Alexander & Koeberlein (2011), mengatakan semua sisi persegi adalah kongruen. Sementara menurut Susanto (2012), persegi adalah persegi panjang dengan dua sisi bersisihannya kongruen.

8) Trapesium

Trapesium merupakan segiempat yang memiliki satu dan hanya satu pasang sisi sejajar (Susanto, 2012). Menurut Alexander & Koeberlein (2011), Trapesium adalah segi empat dengan tepat dua sisi yang sejajar. Sementara

menurut Gustafson & Risk (1991), trapesium adalah segiempat yang memiliki dua, dan hanya dua sisi sejajar.

2.1.4 Kesebangunan dan Kekongruenan

Menurut Alexander & Koeberlein (2011), kesebangunan dan kekongruenan adalah sebagai berikut.

“When two geometric figures have exactly the same shape, they are similar. The symbol for “is similar to” is (\sim). When two figures have the same shape (\sim) and all corresponding parts have equal ($=$) measures, the two figures are congruent (\cong)”.

Artinya apabila dua bangun geometri memiliki bentuk yang sama maka dua bangun tersebut dikatakan sebangun. Apabila dua bangun memiliki bentuk yang sama dan semua sisi dan sudut yang bersesuaian memiliki ukuran yang sama maka kedua bangun tersebut dikatakan kongruen.

2.1.5 Transformasi Geometri

Transformasi geometri memiliki beberapa sifat, yaitu translasi (pergeseran), rotasi (perputaran), refleksi (pencerminan), dan dilatasi (perbesaran).

a. Translasi

Translasi merupakan salah satu bentuk transformasi yang bertujuan memindahkan semua titik suatu bangun dengan jarak tertentu.

b. Refleksi

Refleksi merupakan bentuk transformasi geometri yang memindahkan setiap titik pada suatu bidang dengan menggunakan sifat bayangan cermin dari titik-titik yang dipindahkan. Sifat dari bayangan benda yang dibentuk oleh pencerminan antara lain bentuk dan ukuran dari bayangan suatu bangun yang dicerminkan sama dengan bangun aslinya; jarak bayangan ke cermin sama dengan jarak cermin ke benda aslinya; bayangan suatu bangun pada cermin saling berhadapan dengan bangun aslinya.

c. Rotasi

Rotasi merupakan bentuk transformasi geometri yang memutar setiap titik pada gambar dengan sudut dan arah tertentu terhadap titik yang tetap. Titik tetap

disebut pusat rotasi. Bayangan dan bangun asli dalam suatu rotasi selalu kongruen. Arah rotasi menentukan suatu rotasi. Sudut putarnya negatif, jika searah dengan perputaran jarum jam. Sudut putarnya positif, jika berlawanan arah dengan perputaran jarum jam.

d. Dilatasi

Dilatasi terhadap titik pusat merupakan perkalian dari koordinat tiap-tiap titik pada suatu bangun datar dengan faktor skala sebesar k . Faktor skala menentukan apakah suatu dilatasi diperbesar atau diperkecil. Secara umum dilatasi dari suatu koordinat (x, y) dengan faktor skala k akan menghasilkan koordinat (kx, ky) .

- 1) Jika $k > 1$ maka dilatasi termasuk ke dalam perbesaran.
- 2) Jika $k < 1$, maka dilatasi termasuk ke dalam pengecilan.

Untuk memperbesar atau memperkecil bangun, letak pusat dilatasi dapat di dalam, di luar atau pada tepi bangun yang akan didilatasikan (Kemendikbud, 2018).

Berdasarkan beberapa pengertian terkait matematika, dalam penelitian ini matematika adalah pengetahuan tentang fakta-fakta kuantitatif dan masalah tentang ruang dan bentuk suatu bangun. Matematika adalah ilmu pengetahuan yang memiliki kaitan erat dengan kehidupan masyarakat, matematika telah digunakan dalam kehidupan sehari-hari baik secara sadar maupun tidak sadar karena membahas tentang titik, garis, bangun datar, kesebangunan dan kekongruenan, serta transformasi geometri. Oleh karena itu, salah satu etnomatematika yang ada di bondowoso adalah etnomatematika pada motif batik khas Bondowoso.

2.2 Budaya

Kata Budaya berasal dari (bahasa Sansekerta) yaitu "*buddayah*" yang merupakan bentuk jamak dari "*budhi*" yang berarti akal. Karakter dari suatu bangsa tidak akan terlepas dari nilai-nilai budaya. Menurut Djajasudarma dkk., (1997) Budaya dapat dipahami sebagai hasil dari kegiatan manusia dan

hubungannya dengan kehidupan, dengan karya, waktu, alam, dan manusia itu sendiri.

Menurut Koentjaraningrat (1974), wujud kebudayaan terdiri dari tiga macam sebagai berikut.

- a. Kebudayaan sebagai kompleks ide, gagasan, nilai, norma, dan peraturan yang bersifat abstrak, tidak dapat diraba, dan difoto. Wujud kebudayaan ini terdapat dalam pikiran manusia.
- b. Wujud kebudayaan sebagai sistem sosial yang tindakannya berpola pada manusia itu sendiri. Sistem sosial ini bersifat konkrit sehingga dapat diobservasi, difoto, dan didokumentasikan.
- c. Benda-benda sebagai karya manusia seperti bangunan-bangunan, alat-alat rumah tangga, dan lain sebagainya.

Menurut Harris (1999), kebudayaan merupakan seluruh aspek kehidupan manusia dalam masyarakat yang diperoleh dengan cara belajar, termasuk pikiran dan tingkah laku. Nilai budaya sangat kuat dan berakar dalam jiwa masyarakat sehingga sulit untuk diubah dalam jangka waktu yang singkat.

Budaya merupakan aktivitas yang tumbuh dan berkembang menjadi suatu kebiasaan bahkan dijadikan sebagai identitas masyarakat. Budaya pada dasarnya merupakan nilai-nilai yang muncul dari proses interaksi antar individu. Terkadang nilai tersebut berlangsung di alam bawah sadar individu hingga diwariskan dari generasi ke generasi.

Berdasarkan beberapa pengertian di atas, dapat dikatakan bahwa budaya adalah suatu bentuk ide, gagasan, nilai, norma, dan peraturan yang terdapat dalam pikiran manusia yang dituangkan dalam bentuk kepercayaan, adat istiadat, tingkah laku, kebiasaan dan diwariskan ke generasi berikutnya. Dalam penelitian ini budaya yang dimaksud adalah batik, yang merupakan hasil karya dan pemikiran masyarakat yang diwariskan dari generasi ke generasi.

2.3 Etnomatematika

Etnomatematika adalah istilah yang ada dalam matematika, dimana etnomatematika mengaitkan budaya dengan konsep matematika. Definisi

etnomatematika menurut D'Ambrosio (dalam Arwanto, 2017), secara bahasa yaitu "*ethno*" diartikan sebagai suatu yang mengacu pada konteks sosial budaya, yang meliputi bahasa, jargon, symbol, kode perilaku dan mitos. Arti dari "*mathema*" yaitu menjelaskan, mengetahui, memahami, dan melakukan kegiatan seperti pengkodean, mengukur, mengklarifikasi, menyimpulkan, dan memodelkan. Sedangkan arti dari "*tics*" adalah teknik.

Menurut Zayyadi (2017), etnomatematika adalah hasil aktivitas suatu suku yang didalamnya terdapat konsep-konsep matematika yang kadang tanpa disadari oleh masyarakat itu sendiri. Menurut D'Ambrosio (dalam Budiarto dkk., 2015), etnomatematika merupakan matematika yang dipraktikkan oleh kelompok budaya seperti kelompok masyarakat tertentu. Etnomatematika yang dijelaskan oleh D'Ambrosio (2001), dapat dikatakan bahwa terdapat konsep-konsep matematika yang dapat dikaitkan dalam kehidupan sehari-hari.

Menurut Rachmawati (2012), etnomatematika didefinisikan sebagai cara khusus yang dipakai oleh suatu kelompok budaya atau masyarakat tertentu dalam aktivitas manusia. Menurut D'Ambrosio (dalam Rachmawati, 2012), menyatakan bahwa tujuan dari adanya etnomatematika adalah untuk mengakui bahwa ada cara-cara berbeda dalam melakukan matematika dengan mempertimbangkan pengetahuan matematika akademik yang dikembangkan oleh berbagai sektor masyarakat serta dengan mempertimbangkan modus yang berbeda merundingkan praktek matematika mereka (cara mengolompokkan, berhitung, mengukur, merancang bangunan atau alat, bermain dan lainnya).

Menurut Rachmawati (dalam Kholifah, 2018) hasil kajian etnomatematika dapat dijadikan untuk:

- a. ide alternatif matematika di luar kelas;
- b. pengenalan pada pembelajaran matematika di kelas sebagai modal awal pengenalan konsep matematika kepada siswa;
- c. bahan rujukan untuk menyusun soal pemecahan masalah kontekstual.

Berdasarkan pendapat mengenai etnomatematika, etnomatematika dapat diartikan sebagai perpaduan matematika dan budaya yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari dimana masyarakat tidak menyadari telah menerapkan

konsep matematika dalam kebudayaan. Etnomatematika dalam penelitian ini adalah konsep matematika terutama unsur geometri yang terdapat pada batik khas Bondowoso yang dapat dijadikan sebagai sumber belajar matematika.

2.4 Batik

Batik merupakan budaya Indonesia yang harus dikembangkan. Batik merupakan salah satu kerajinan yang memiliki nilai seni tinggi dan menjadi bagian dari budaya Indonesia khususnya budaya Jawa sejak lama. Menurut Teguh Suwanto (dalam Rosyidah, 2016) kata “batik” berasal dari bahasa Jawa, dari kata “amba” yang berarti menggambar dan “tik” yang berarti kecil.

Menurut Istiqfarina (2018), batik adalah hasil kebudayaan asli bangsa Indonesia yang mempunyai nilai tinggi. Batik merupakan ekspresi yang memiliki makna simbolis dan nilai estetika yang tinggi bagi masyarakat Indonesia. Keunikan yang indah membentuk karakteristik tersendiri untuk membedakan batik di setiap daerah. Hampir setiap daerah di Indonesia memiliki karakteristik batik sendiri-sendiri.

Nilai-nilai yang terkandung dalam setiap motif batik memiliki makna dan simbol antar budaya. Masing-masing budaya memiliki makna yang dianut oleh setiap kelompok masyarakat dalam suatu daerah. Setiap masyarakat mempertahankan konsep melalui nilai budaya dan sistem budaya dengan mempertahankan fungsi, satuan, batas, bentuk, lingkungan, hubungan, proses, masukan dan pengeluaran, serta pertukaran. Menurut Djajasudarma (dalam Rosyidah 2016), tinggi rendahnya nilai budaya sangat bergantung pada pertahanan masyarakatnya dalam mengoprasionalkan sistem tersebut.

Menurut Istiqfarina (2018), motif merupakan satuan terkecil dari suatu ornamen. Motif pada dasarnya bukanlah pola, melainkan digunakan untuk menciptakan suatu pola sesuai dengan sistem pengorganisasiannya. Motif batik merupakan bagian dari seni dalam proses pembuatan kain batik itu sendiri, karena motif batik tersebut diperoleh dari goresan canting dan gerakan tangan dari pembatik. Sehingga proses tersebut melibatkan hati dan pikiran dari pembatik.

Motif batik merupakan suatu gambaran utama pada kain batik, motif ini menjadi ciri dan menentukan jenis suatu batik. Kain batik di seluruh daerah di Indonesia dicirikan dengan motif yang berbeda-beda. Setiap kain batik memiliki struktur motif masing-masing, dan setiap struktur batik tersebut memiliki unsur-unsur yang tersusun berdasarkan ornamen yang sudah baku (Istiqfarina, 2018).

Menurut Djumena (1990), dari sehelai batik dapat mengungkap sesuatu mengenai daerah pembuat batik tersebut seperti keterampilan, selera, sifat, letak geografis, dan sebagainya. Seni membatik diwariskan secara turun temurun oleh nenek moyang mulai dari cara sederhana (manual) sampai saat ini perkembangan batik dikenal dengan batik cap dan batik cetak printng dengan corak motif modern sehingga memberikan kesan modern dan lebih update sesuai dengan perkembangan zaman.

Batik yang akan digunakan pada penelitian ini adalah batik tulis. Batik tulis adalah batik yang dikerjakan menggunakan canting. Ujung dari canting tersebut berupa saluran kecil untuk tempat keluarnya lilin yang digunakan untuk membentuk suatu permukaan bahan yang akan dibatik (Asti dan Arini, 2011). Menurut Mashadi dkk., (2015), batik tulis biasanya menggunakan bahan pewarna berupa pewarna alam ataupun pewarna kimia/sintetis, dengan syarat pewarna tersebut harus dapat mewarnai kain pada suhu kamar.

Berdasarkan penjelasan di atas, batik merupakan suatu kerajinan yang memiliki nilai seni tinggi dan menjadi bagian dari budaya Indonesia khususnya budaya Jawa sejak lama. Motif batik yang dimiliki oleh setiap daerah yang ada di Indonesia memiliki ciri khas dan makna tertentu, sesuai dengan budaya atau kebiasaan yang berkembang di daerah tersebut. Pada penelitian ini, perlu adanya eksplorasi berupa konsep matematis terutama konsep geometri yang terdapat pada motif batik khas Bondowoso.

2.5 Batik Khas Bondowoso

Menurut Subadyo (2016), batik khas Bondowoso motifnya dieksplorasi tidak hanya untuk memeragakan suatu keindahan, melainkan cerminan watak yang memunculkan warna-warna ceria, berani, dan tegas. Batik khas Bondowoso

berevolusi melalui perpaduan budaya Jawa dan Madura. Batik khas Bondowoso didorong untuk mencerminkan karakter dinamis, egaliter, semi pragmatis, serta ungkapan keinginan untuk eksis dan tampil berkarakter mengeksplorasi bentang alam yang indah. Bentang alam berupa dua gunung yaitu gunung Ijen dan Raung menjadikan masyarakat Bondowoso menerima budaya luar yang menjadi aset dalam pengeksploasian motif baru mengenai potensi lingkungan alam lokal (khususnya flora endemik: singkong, tembakau, dan kopi). Berikut ini merupakan motif batik dari beberapa rumah produksi batik di Bondowoso.

2.5.1 Batik Sumbersari

Menurut Istiqfarina (2018), Batik Sumbersari merupakan salah satu perusahaan batik yang mengembangkan motif dari berbagai jenis flora dan fauna, namun yang menjadi ciri khas di dalam motifnya adalah motif tumbuhan yaitu motif daun singkong. Motif-motif batik tulis Sumbersari dikelompokkan menjadi motif pengembangan. Motif pengembangan adalah motif penggabungan dari berbagai motif yang sudah ada. Perusahaan batik tulis Sumbersari membuat motif pengembangan dengan mengembangkan motif khas daerah Bondowoso (daun singkong) dengan motif klasik kontemporer. Unsur-unsur utama motif batik khas Sumbersari adalah sebagai berikut.

1) Motif Utama

Motif utama adalah gambaran yang mencirikan suatu motif batik. Motif ini yang menjadi ciri batik sesuai asalnya. Maksud dari motif utama adalah unsur pokok pola yang berupa gambaran bentuk tertentu, karena merupakan unsur pokok pada motif batik yang biasa disebut dengan ornamen utama atau pokok.

2) Motif Pelengkap

Motif pelengkap adalah motif yang berupa gambar-gambar untuk mengisi bidang. Biasanya motif pelengkap ini memiliki bentuk yang lebih kecil dan tidak turut memberikan arti atau jiwa pada pola tersebut. Biasanya ornamen pelengkap berupa pohon beserta daun dan kucup bunga, burung, binatang-binatang kecil yang semua itu bukan bentuk-bentuk nyata melainkan bentuk khayalan atau tiruan bentuk aslinya.

3) *Isen-isen*

Isen-isen berfungsi untuk memperindah atau menghidupkan suatu pola secara keseluruhan, baik pada ornamen pokok maupun ornamen pelengkap diberi isian yang berupa *cecek-cecek*, *sawut*, *cecek sawut*, dan lain sebagainya. Berikut ini adalah beberapa motif batik khas rumah produksi batik Sumpersari.

a. Motif daun Singkong

Motif daun singkong merupakan motif utama dalam pembuatan desain kain batik tulis Sumpersari yang melambangkan bahwa kain batik tersebut merupakan batik ciri khas kota Bondowoso. Identifikasi dalam penjabaran motif menggunakan pengelompokan motif utama, motif pendukung atau pelengkap, dan motif *isen-isen*.



Gambar 2. 1 Motif Daun Singkong
(Sumber: Istiqfarina, 2018)

Unsur utamanya adalah daun singkong. Motif daun singkong dalam kain ini digambarkan tunggal tanpa tangkai serta dikombinasikan dengan motif bunga dan kupu-kupu. Namun batik ini masih menonjolkan motif daun singkong dan tidak menghilangkan ciri khas dari bentuk daun singkong. Motif daun singkong lebih dominan dari pada motif pendukung.

b. Motif daun Tembakau

Motif daun tembakau adalah motif yang tergolong dalam motif tumbuhan. Motif daun tembakau adalah motif baru yang digunakan oleh rumah produksi batik tulis Sumpersari. Batik tulis Sumpersari menggunakan motif daun tembakau karena batik Tulis Sumpersari berada di tengah-tengah antara Kabupaten Jember dan Kabupaten Bondowoso



Gambar 2. 2 Motif daun Tembakau
(Sumber: Istiqfarina, 2018)

Batik tulis Sumpersari menggunakan warna kontras dalam setiap produk yang dibuat yaitu perpaduan warna panas dan warna dingin yang hampir sama dengan warna batik Madura karena batik Sumpersari berada di lingkup kabupaten Bondowoso yang mayoritas masyarakat Bondowoso berasal dari kalangan masyarakat Madura. Oleh karena itu, karakteristik warna batik tulis Sumpersari menggunakan warna kontras dan didukung dengan motif yang menggambarkan hasil mata pencaharian masyarakat lokal.

2.5.2 Sanggar Batik Magenda

Menurut Mardiyah (2016), Bondowoso merupakan salah satu kabupaten yang terkenal sebagai produsen tape. Tape berasal dari tumbuhan singkong. Tumbuhan singkong selain digunakan sebagai pengganti nasi juga digunakan sebagai motif batik yaitu motif batik daun singkong. Motif daun singkong yang terdapat di sanggar batik Magenda ialah Motif Daun Singkong Stroberi Air, Motif Daun Singkong Kupu-kupu, Motif Daun Singkong Obor, Motif Daun Singkong Sulus, Motif Daun Singkong Gerbong Maut, dan Motif Daun Singkong Sengon. Beberapa motif tersebut menggunakan motif utama daun singkong dengan motif pendukung yaitu sulur serta *isen-isen* berupa cecek-cecek, sawut, dan galaran. Warna yang digunakan Sanggar Batik Magenda ialah warna cerah pada bagian latar dan warna gelap pada bagian motif.

2.5.3 Batik Bercak Bondowoso

Menurut Sitorus (2017), batik Bercak Bondowoso merupakan batik kebanggaan warga desa Bercak, kecamatan Cermee, Kabupaten Bondowoso. Penamaan batik berasal dari nama desa tersebut. Batik Bercak Bondowoso ini memiliki motif utama yaitu Kopi dan Daun Singkong. Motif Kopi dan motif Daun Singkong yang menjadi ikon dari Batik Bercak Bondowoso dengan alasan kopi merupakan identitas terkuat dari kabupaten Bondowoso karena saat ini kabupaten Bondowoso dijuluki sebagai Republik Kopi dan motif Daun Singkong diambil karena lambang singkong sendiri menjadi sebuah bahan baku dari makanan yang terkenal dari Bondowoso yaitu Tape.

1) Motif Kopi

Motif Kopi diambil menjadi motif khas dari Batik Bercak Bondowoso dikarenakan tanaman kopi merupakan hasil panen terbesar di kabupaten Bondowoso, dan juga kabupaten Bondowoso dijuluki sebagai Republik Kopi karena melimpahnya biji kopi di kabupaten Bondowoso.



Gambar 2. 3 Motif Kopi
(Sumber: Sitorus, 2017)

2) Motif Daun Singkong



Gambar 2. 4 Motif Daun Singkong
(Sumber: Sitorus, 2017)


Motif Daun Singkong diambil menjadi bagian dari Batik Bercak Bondowoso dikarenakan tanaman singkong merupakan tanaman yang menjadi bahan pokok makanan dari warga di kabupaten Bondowoso, dan juga kabupaten Bondowoso merupakan penghasil tape yang rasanya sudah diakui dimana-mana.




Beberapa penjelasan mengenai batik khas dari rumah produksi batik yang ada di Bondowoso, setiap rumah produksi batik memiliki ciri khas pada setiap motifnya. Oleh karena itu, akan diadakan penelitian di rumah produksi Batik Kironggo untuk mengetahui motif khas yang digunakan dengan mengkaji konsep matematis terutama konsep geometri yang terdapat pada motif batik khas Bondowoso.

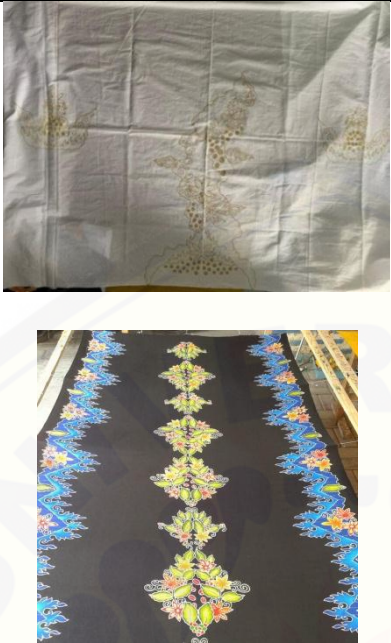

2.6 Etnomatematika Batik Khas Bondowoso



Etnomatematika pada motif batik khas Bondowoso di rumah produksi Batik Kironggo yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2. 1 Etnomatematika pada Batik Khas Bondowoso

Jenis Batik	Gambar	Etnomatematika	Matematika
Batik Tulis Daun Singkong		Terdapat pola titik-titik pada bagian daun singkong yang ada dalam batik tulis Daun Singkong	Unsur titik
		Terdapat pola garis pada bagian daun singkong yang ada dalam batik tulis Daun Singkong	Unsur garis
		Terdapat dua garis yang bertemu di satu titik pangkal pada batik tulis Daun Singkong	Konsep sudut
		Terdapat pola bangun segitiga	Konsep bangun

Jenis Batik	Gambar	Etnomatematika	Matematika
		memiliki bentuk yang sama	segitiga dan konsep kesebangunan
Terdapat pola daun singkong yang memiliki bentuk yang sama serta pada satuan jarak tertentu		Konsep translasi dan kesebangunan	
Terdapat pola daun singkong yang memiliki bentuk yang sama serta pola tersebut memiliki sifat bayangan cermin		Konsep refleksi dan kesebangunan	
Terdapat pola ukel-ukel yang memiliki bentuk sama namun diperbesar atau diperkecil dengan satuan tertentu		Konsep dilatasi dan kesebangunan	
Batik tulis Blue Fire	 	Terdapat pola titik-titik pada bagian blue fire yang ada dalam batik tulis Blue Fire	Unsur titik
Terdapat pola garis vertikal dan horizontal yang ada pada batik tulis Blue Fire		Unsur garis	
Terdapat dua garis yang bertemu di satu titik pangkal pada batik tulis Blue Fire		Konsep sudut	
Terdapat pola blue fire yang memiliki bentuk sama dan	Konsep bangun datar persegi dan konsep		

Jenis Batik	Gambar	Etnomatematika	Matematika
		<p>berbentuk persegi</p> <p>Terdapat pola blue fire yang memiliki bentuk yang sama serta pada satuan jarak tertentu pada batik tulis Blue Fire</p> <p>Terdapat pola blue fire yang memiliki bentuk sama serta pola tersebut memiliki sifat bayangan cermin</p>	<p>kesebangunan</p> <p>Konsep translasi dan konsep kesebangunan</p> <p>Konsep refleksi dan konsep kesebangunan</p>
Batik Tulis Singo Ulung		<p>Terdapat pola titik pada batik tulis Singo Ulung</p> <p>Terdapat pola Singo Ulung memiliki bentuk yang sama dan diputar dengan pusat tertentu membentuk pola melingkar</p> <p>Terdapat pola Singo Ulung yang memiliki bentuk yang sama pada satuan jarak tertentu</p> <p>Terdapat pola Singo Ulung yang memiliki bentuk sama serta pola tersebut memiliki sifat bayangan cermin</p>	<p>Unsur titik</p> <p>Konsep kesebangunan, konsep rotasi dan konsep bangun datar lingkaran</p> <p>Konsep Translasi dan konsep kesebangunan</p> <p>Konsep refleksi dan konsep kesebangunan</p>

Jenis Batik	Gambar	Etnomatematika	Matematika
Batik cap Kopi		Terdapat pola titik pada batik cap Kopi	Unsur titik
		Terdapat pola garis yang tidak berpotongan, dan terdapat pola garis dengan kemiringan tertentu pada pola batik Cap Kopi	Unsur garis lurus dan unsur garis sejajar
		Terdapat pola garis yang bertemu pada satu titik pangkal yang sama dalam batik Cap Kopi	Konsep sudut
		Terdapat pola belah ketupat memiliki bentuk yang sama.	Konsep bangun datar
		Terdapat pola memiliki bentuk dan ukuran yang sama serta pada satuan jarak tertentu	Konsep translasi dan kekongruenan
		Terdapat pola wajik yang memiliki bentuk dan ukuran yang sama serta memiliki sifat bayangan cermin	Konsep refleksi dan konsep kekongruenan
		Terdapat pola biji kopi memiliki bentuk dan ukuran yang sama dan memutar pada suatu pusat tertentu	Konsep rotasi dan kekongruenan

Jenis Batik	Gambar	Etnomatematika	Matematika
		Terdapat pola biji kopi yang memiliki bentuk yang sama dan diperbesar dengan satuan k dalam batik cap Kopi	Konsep dilatasi dan kesebangunan

2.7 Penelitian yang Relevan

Penelitian yang terkait dengan etnomatematika juga pernah dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya di berbagai daerah. Penelitian-penelitian tersebut antara lain:

- 1) Penelitian yang dilakukan oleh Arwanto (2017) dengan hasil penelitian berupa gambaran mengenai nama dan jenis batik Trusmi Cirebon dengan berbagai jenis motif batik yang mengandung nilai-nilai matematis. Apabila batik Trusmi ini dicermati dengan baik, maka dapat ditemukan adanya konsep matematika yang terkandung di dalamnya. Konsep tersebut berupa konsep transformasi geometri (simetri, refleksi, translasi, dan rotasi), kekongruenan dan kesebangunan. Tidak hanya diperhatikan dari motifnya, konsep matematika ini secara tidak langsung dapat diperhatikan pada cara pembuatan motif ini, tanpa disadari bahwa budaya masyarakat pengrajin batik telah menemukan nilai-nilai matematis di dalamnya.
- 2) Penelitian yang dilakukan oleh Zayyadi (2017) yang menunjukkan bahwa konsep-konsep matematika yang terdapat pada Motif Batik Madura. Konsep-konsep tersebut antara lain: garis lurus, garis lengkung, garis sejajar, simetri, titik sudut, persegi panjang, segitiga, lingkaran, jajargenjang, dan konsep kesebangunan. Konsep-konsep matematika yang terdapat pada Motif Batik Madura dapat dimanfaatkan untuk memperkenalkan matematika melalui budaya lokal. Dengan demikian pembelajaran matematika di kelas akan lebih bermakna karena hal ini sudah tidak asing lagi bagi siswa dan sudah dikenal dalam lingkungan budaya mereka sendiri.

- 3) Penelitian yang dilakukan oleh Ulum, Budiarto dan Ekawati (2017) menunjukkan bahwa konsep geometri untuk sekolah dasar yang terdapat pada motif batik Pasedahan Suropati adalah konsep titik, garis lurus, garis lengkung, garis zigzag, garis tinggi, garis sejajar, sudut, segitiga, persegi panjang, oval, dan simetri lipat. Sedangkan alternatif penggunaan motif batik Pasedahan Suropati dalam pembelajaran geometri di sekolah dasar dapat digunakan pada pengenalan garis, pengenalan sudut, dan pengenalan bangun datar sederhana.
- 4) Penelitian yang dilakukan oleh Naashir (2018) menunjukkan bahwa batik Besurek Bengkulu mengandung unsur-unsur etnomatematika berupa konsep kekongruenan dan kesebangunan yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika yang berkaitan dengan kebudayaan dalam lingkungan sehari-hari serta menjadi alat dan media penyampaian konsep kekongruenan dan kesebangunan tersebut.
- 5) Penelitian yang dilakukan oleh Sudirman, Son, dan Rosyadi (2018) mendapatkan hasil penelitian berupa konsep geometri bangun datar untuk sekolah dasar yang terdapat pada motif batik Paoman Indramayu adalah konsep titik, sudut, garis lurus, garis sejajar, segitiga, persegi, persegi panjang, segi-n, kurva, dan belah ketupat. Sedangkan alternatif penggunaan motif batik Paoman Indramayu dalam pembelajaran geometri bidang di sekolah dasar dapat digunakan pada pengenalan garis, pengenalan sudut dan pengenalan bangun datar sederhana.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa konsep matematika terutama konsep geometri sangat dekat dengan budaya masyarakat. Pada penelitian ini, akan dilakukan penelitian mengenai etnomatematika pada batik khas Bondowoso berdasarkan konsep-konsep matematika dalam budaya batik khas Bondowoso. Pada penelitian ini dikhususkan pada konsep geometri yang terdapat pada motif batik khas Bondowoso yaitu konsep titik, garis, sudut, bidang datar, kesebangunan dan kekongruenan, serta transformasi geometri. Selain itu, hasil penelitian akan digunakan untuk membuat bahan ajar siswa berupa Lembar Kerja Siswa (LKS).

2.8 Lembar Kerja Siswa

Menurut Sungkono (2009), bahan ajar merupakan bahan bahan atau materi pelajaran yang disusun secara lengkap dan sistematis berdasarkan prinsip pembelajaran yang digunakan oleh guru (pengajar) dan siswa dalam pembelajaran. Bahan ajar bersifat sistematis artinya disusun secara urut untuk memudahkan siswa untuk belajar. Berdasarkan hal tersebut, bahan ajar adalah hal yang sangat penting untuk dikembangkan sebagai upaya meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah. Menurut Sadjati (2012), bahan ajar merupakan materi pelajaran yang disusun secara sistematis untuk guru dan siswa dalam proses pembelajaran. Bahan ajar dikelompokkan menjadi 2 jenis, yaitu bahan ajar cetak dan bahan ajar noncetak. Bagi guru (pengajar) bahan ajar dapat berperan untuk menghemat waktu guru mengajar, menjadi salah satu sumber informasi, dan membantu proses pembelajaran menjadi lebih efektif.

Lembar Kerja Siswa (LKS) merupakan salah satu bahan ajar cetak. Menurut Trianto (2009), Lembar Kerja Siswa (LKS) merupakan panduan yang digunakan oleh siswa untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah. Lembar Kerja Siswa memuat sekumpulan kegiatan mendasar yang harus dilakukan oleh siswa untuk memperoleh pemahaman dalam upaya pembentukan kemampuan dasar sesuai indikator pencapaian yang harus ditempuh. Menurut Majid (2011), Lembar Kerja Siswa merupakan lembaran-lembaran yang berisi tugas yang harus dikerjakan serta diselesaikan oleh peserta didik. Lembar Kerja Siswa biasanya berupa petunjuk, langkah-langkah pengerjaan tugas. Tugas yang diperintahkan dalam LKS harus sesuai dengan kompetensi dasar yang akan dicapai.

Menurut Prastowo (2012), Lembar Kerja Siswa (LKS) memiliki fungsi sebagai berikut.

- 1) Sebagai bahan ajar yang dapat meminimalkan peran pendidik, tetapi menuntut peserta didik untuk lebih aktif.
- 2) Sebagai bahan ajar yang mempermudah peserta didik untuk memahami materi yang diberikan.
- 3) Sebagai bahan ajar yang diringkas dan kaya akan tugas untuk berlatih.

4) Memudahkan pelaksanaan pembelajaran.

LKS sangat berperan penting dalam proses pembelajaran. Menurut Darmodjo dan Kaligis (1992), Lembar Kerja Siswa (LKS) dikatakan berkualitas baik apabila memenuhi beberapa syarat berikut ini.

1) Syarat-syarat Didaktik

LKS merupakan salah satu bentuk sarana proses belajar mengajar yang harus memenuhi persyaratan didaktik, artinya LKS harus mengikuti asas-asas belajar mengajar yang efektif, yaitu.

- a. Memperlihatkan adanya perbedaan antar individu.
- b. Tekanan pada proses untuk menemukan konsep-konsep.
- c. Memiliki variasi berupa stimulus melalui berbagai media dan kegiatan siswa.
- d. Dapat mengembangkan kemampuan komunikasi sosial, emosional, moral, dan estetika yang ada pada diri siswa.
- e. Pengalaman belajarnya ditentukan oleh tujuan pengembangan pribadi siswa dan bukan ditentukan oleh materi yang ada pada bahan pelajaran.

2) Syarat-syarat Konstruksi

Syarat konstruksi merupakan syarat yang berkenaan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosa kata, tingkat kesukaran, dan kejelasan pada hakikatnya harus tepat agar mudah dimengerti oleh peserta didik.

- a. Menggunakan bahasa yang sesuai.
- b. Menggunakan struktur kalimat yang jelas.
- c. Memiliki tata urutan pelajaran yang sesuai dengan tingkat kemampuan siswa.
- d. Hindari pertanyaan yang terlalu terbuka.
- e. Tidak mengacu pada sumber yang diluar kemampuan siswa.
- f. Menyediakan ruangan yang cukup untuk memberi keleluasaan pada siswa untuk menuliskan jawaban atau menggambar pada LKS.
- g. Menggunakan kalimat yang sederhana.
- h. Menggunakan lebih banyak ilustrasi daripada kata-kata.
- i. Dapat digunakan untuk semua siswa.
- j. Memiliki tujuan belajar yang jelas serta bermanfaat sebagai sumber motivasi.

3) Syara-syarat Teknis

a. Tulisan

1. Menggunakan huruf cetak dan tidak menggunakan huruf latin atau romawi.
2. Menggunakan huruf tebal yang agak besar untuk topik, bukan huruf biasa yang diberi garis bawah.
3. Menggunakan tidak lebih dari 10 kata dalam satu baris.
4. Mengusahakan perbandingan besarnya huruf dengan besarnya gambar serasi.

b. Gambar

Gambar yang baik untuk Lembar Kerja Siswa (LKS) merupakan gambar yang dapat menyampaikan pesan dari gambar tersebut secara efektif pada penggunaan LKS.

c. Penampilan

Penampilan sangat penting dalam Lembar Kerja Siswa. Kebanyakan siswa akan lebih tertarik pada penampilan LKS daripada isi dari LKS tersebut.

Lembar Kerja Siswa yang dimaksud dalam penelitian ini meliputi lembaran-lembaran yang berisi ringkasan materi, panduan secara terstruktur, dan soal-soal yang dapat membantu siswa untuk memahami materi geometri terkait konsep titik, garis, sudut, bangun datar, transformasi geometri, serta konsep kesebangunan dan kekongruenan. Penyajian dalam LKS ini didahului kompetensi dasar dan indikator pencapaian materi geometri titik, sudut, garis, bangun datar, transformasi geometri, serta kekongruenan dan kesebangunan. Kemudian disajikan petunjuk pengerjaan LKS, serta dilanjutkan dengan penugasan dari permasalahan yang terdapat pada batik. Pada Lembar Kerja Siswa (LKS), siswa diarahkan untuk menunjukkan konsep titik, garis, sudut, bangun datar, geometri transformasi, serta konsep kesebangunan dan kekongruenan yang ada pada motif batik khas Bondowoso di rumah produksi Batik Kironggo. Lembar Kerja Siswa pada penelitian ini akan diberikan pada siswa Sekolah Menengah Atas (SMA).

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian dan Pendekatan

Pada penelitian ini, metode yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan etnografi. Penelitian kualitatif merupakan suatu penelitian yang bertujuan untuk mendeskripsikan dan menganalisis fenomena, peristiwa, aktivitas sosial, sikap, kepercayaan, persepsi, pemikiran orang secara individual maupun kelompok. Penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang digunakan untuk meneliti pada kondisi objek yang alamiah, dimana penulis sebagai instrumen kunci, pengumpulan data, analisis data yang bersifat induktif, dan hasil penelitian yang lebih menekankan makna daripada generalisasi.

Penelitian ini menggunakan pendekatan etnografi. Penelitian menggunakan pendekatan etnografi yaitu usaha untuk pelukisan yang sistematis dan analisis suatu kebudayaan kelompok masyarakat atau suku bangsa yang dihimpun dalam kurun waktu yang sama. Etnografi merupakan kajian mengenai kehidupan dan kebudayaan suatu masyarakat atau etnik, misalnya mengenai adat-istiadat, kebiasaan, hukum, seni, religi, dan bahasa.

3.2 Daerah dan Subjek Penelitian

Daerah penelitian yang dimaksud dalam penelitian ini adalah tempat yang digunakan untuk melakukan penelitian. Daerah penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumah produksi Batik Kironggo yang berada di Desa Sumpersuko, Kecamatan Klabang, Kabupaten Bondowoso, Jawa Timur. Adapun alasan pemilihan daerah pemilihan dan subjek penelitian tersebut yaitu sebagai berikut.

- 1) Rumah produksi Batik Kironggo tetap mempertahankan motif batik khas Bondowoso (batik Daun Singkong, Blue Fire, Singo Ulung dan Kopi) secara konvensional, hanya memainkan warna dan memadukan corak.
- 2) Belum ada penelitian sebelumnya mengenai etnomatematika pada batik khas Bondowoso di rumah produksi Batik Kironggo.

Subjek penelitian adalah orang yang biasa memberikan keterangan terhadap sesuatu yang akan diteliti. Pada penelitian ini, subjek penelitian sebanyak 2 orang pembatik di rumah produksi Batik Kironggo.

3.3 Definisi Operasional

Definisi operasional merupakan unsur penelitian yang erat kaitannya dengan variabel penelitian sesuai dengan judul penelitian yang digunakan. Definisi operasional digunakan untuk menghindari ataupun mengurangi kesalahan penafsiran dalam penelitian yang dilakukan. Berikut ini paparan dari definisi operasional dalam penelitian mengenai batik khas Bondowoso di rumah produksi batik Kironggo:

- 1) Etnomatematika adalah perpaduan matematika dan budaya yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari dimana masyarakat tidak menyadari telah menerapkan konsep matematika dalam kebudayaan. Etnomatematika yang dimaksud dalam penelitian ini adalah konsep matematika terutama unsur geometri yang terdapat pada batik khas Bondowoso di rumah produksi Batik Kironggo.
- 2) Batik khas Bondowoso yang dimaksud dalam penelitian ini adalah batik tulis Daun Singkong, batik tulis Blue Fire, batik tulis Singo Ulung dan batik cap Kopi.
- 3) Lembar Kerja Siswa yang dimaksud berupa ringkasan materi, panduan secara terstruktur dan kumpulan soal-soal yang dapat membantu siswa tertarik terhadap konsep geometri.
- 4) Pembatik yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pemilik sekaligus pembuat pola/desain dan pembatik cap serta karyawan yang ada di rumah produksi Batik Kironggo.

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan catatan mengenai tahapan-tahapan yang akan dilakukan peneliti dalam melakukan penelitian mulai dari tahap awal hingga pembuatan laporan hasil penelitian. Prosedur penelitian ini diharapkan dapat

membantu peneliti untuk mencapai tujuan dari penelitian. Karena pada penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif, maka tahapan-tahapan yang dilakukan harus sesuai dengan penelitian kualitatif.

Langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian kualitatif sebagai berikut.

1) Pendahuluan

Pada tahap ini yang dilakukan adalah memahami konsep geometris secara mendalam, dilanjutkan dengan memilih topik penelitian, daerah penelitian, dan subjek penelitian. Dipilih topik etnomatematika pada batik khas Bondowoso di rumah produksi Batik Kironggo yang berkaitan dengan konsep matematis terutama konsep geometri seperti konsep titik, garis, sudut, bangun datar, transformasi geometri, kesebangunan dan kekongruenan. Rumah produksi Batik Kironggo sebagai daerah penelitian dengan pembatik dan pemilik rumah produksi batik tersebut sebagai subjek penelitian. Kemudian melakukan pengamatan awal terhadap proses pembuatan pola/desain batik khas Bondowoso.

2) Membuat Instrumen

Tahapan ini terdiri dari identifikasi informasi yang ditentukan pada tahap pendahuluan, yaitu menyiapkan instrumen penelitian meliputi pedoman wawancara dan lembar observasi. Instrumen tersebut dibuat berdasarkan survey pendahuluan terhadap rumah produksi batik Kironggo dan mengamati hasil produksi batik khas Bondowoso melalui hasil dokumentasi pada tahap pendahuluan. Lembar observasi digunakan untuk pedoman peneliti dalam melakukan observasi di rumah produksi batik Kironggo terkait batik khas Bondowoso. Pedoman wawancara digunakan sebagai sarana untuk mendapatkan informasi dari pemilik rumah produksi Batik Kironggo dan pembatik di rumah produksi batik tersebut.

3) Pengujian Validitas

Pengujian validitas sangat penting dilakukan untuk mendapatkan keabsahan hasil penelitian kualitatif. Dalam penelitian ini, validasi dilakukan terhadap instrumen pedoman wawancara dan lembar observasi kepada validator. Apabila telah dinyatakan valid maka akan dilanjutkan ke tahap selanjutnya.

Jika pedoman observasi dan wawancara tidak valid, maka akan dilakukan revisi dan dilakukan validasi ulang hingga dinyatakan valid. Tujuan dari validasi ini adalah untuk mendapatkan keabsahan hasil penelitian kualitatif.

4) Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, pengumpulan data diperoleh dengan melakukan observasi pada batik khas Bondowoso dan wawancara kepada pembatik dan pemilik rumah produksi Batik Kironggo. Serta dokumentasi saat proses pembuatan desain batik. Penelitian ini dilakukan hingga peneliti telah mendapatkan data yang diinginkan.

5) Analisis Data

Setelah peneliti memperoleh data melalui observasi dan wawancara, kemudian data tersebut dianalisis. Tahap analisis data dilakukan dengan menyusun data sesuai dengan focus kajian masalah dan tujuan penelitian yaitu mengidentifikasi konsep atau unsur geometri pada batik khas Bondowoso dan menunjukkan bahwa dalam pembuatan desain batik tersebut terdapat konsep atau unsur geometri yang digunakan.

6) Pembuatan Lembar Kerja Siswa

Pada tahap ini dilakukan pembuatan LKS dengan topic etnomatematika pada batik khas Bondowoso. LKS ini berisi tentang gambaran awal permasalahan dan soal-soal dengan pendekatan etnomatematika pada batik khas Bondowoso.

7) Kesimpulan

Tahap ini merupakan tahap akhir yaitu penarikan kesimpulan dari hasil analisis data yang diperoleh pada tahap sebelumnya. Tahap ini dilakukan untuk menjawab rumusan masalah dalam penelitian ini.

Secara ringkas prosedur penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1 terlampir pada halaman terakhir bab 3.

3.5 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan cara-cara yang dapat digunakan untuk mengumpulkan data. Metode pengumpulan data digunakan agar data yang didapatkan akurat dan tepat serta sesuai dengan harapan dan mencapai tujuan dari

penelitian. Pada penelitian kali ini dilakukan dua metode pengumpulan data yaitu observasi dan wawancara.

1) Metode Observasi

Observasi merupakan suatu cara yang dilakukan dengan mengamati kegiatan yang dilakukan oleh objek penelitian untuk mendapatkan data di lapangan. Tujuan dari observasi pada penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi konsep geometris yakni konsep titik, garis dan sudut, bangun datar, kesebangunan dan kekongruenan, serta transformasi geometri yang terdapat pada batik khas Bondowoso. Pada penelitian ini, metode observasi yang digunakan adalah tidak terstruktur dan secara langsung terhadap hasil batik Bondowoso. Observasi yang dimaksud yaitu terhadap hasil batik Bondowoso di rumah produksi Batik Kironggo. Berdasarkan pemaparan di atas didapatkan kesimpulan bahwa observasi merupakan suatu kegiatan pengamatan dan pencatatan yang bertujuan mendapatkan data yang akurat.

2) Metode Wawancara

Wawancara ialah bagian dari proses pengumpulan data dengan cara mewawancarai atau mengajukan pertanyaan kepada narasumber. Disini terdapat tiga jenis wawancara yaitu wawancara terstruktur, semiterstruktur dan tidak terstruktur. Pada penelitian ini jenis wawancara yang digunakan ialah semistruktur. Wawancara semistruktur merupakan wawancara yang dilakukan oleh peneliti dengan memberikan pertanyaan sesuai dengan pedoman wawancara yang telah disiapkan. Pedoman wawancara yang dibuat hanyalah pertanyaan secara garis besar sehingga pada saat proses wawancara peneliti bisa mengembangkan sendiri pertanyaan sesuai dengan kondisi dan data atau informasi yang ingin diperoleh. Pada penelitian ini wawancara dilaksanakan sebelum, sesudah, atau saat dilakukan observasi untuk memperkuat data yang diperoleh. Aktivitas wawancara juga akan direkam video untuk analisis data.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian sangat dibutuhkan dalam proses pengumpulan data. Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan oleh peneliti untuk

mengumpulkan data penelitian. Instrumen yang digunakan adalah peneliti sebagai instrumen utama, pedoman observasi, dan pedoman wawancara.

1) Peneliti

Pada penelitian kualitatif, peneliti menjadi instrumen utama dalam penelitian. Peneliti menjadi penentu siapakah yang tepat digunakan sebagai sumber data. Di samping itu, peneliti juga berperan sebagai perencana, pelaksana, pengumpul, data, analisator data, penafsir data, dan pelopor penelitian. Dalam hal ini, peran peneliti tidak dapat digantikan ataupun diwakilkan, sebab keberhasilan suatu penelitian kualitatif sangat ditentukan oleh peneliti itu sendiri.

2) Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan untuk acuan dalam proses pengumpulan data di lapangan yaitu di rumah produksi Batik Kironggo. Lembar observasi ini berisi kisi-kisi yang harus diamati pada hasil batik khas Bondowoso.

3) Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara merupakan alat bantu yang digunakan peneliti dalam mengumpulkan data melalui tanya jawab dengan pembatik dan pemilik rumah produksi Batik Kironggo untuk mengetahui adanya konsep geometris dalam pembuatan desain batik Bondowoso. Metode wawancara yang digunakan adalah semistruktural yaitu pertanyaannya diajukan kepada objek penelitian dapat dikembangkan sendiri oleh peneliti untuk mendapatkan data yang diperlukan. Proses wawancara akan direkam sebagai alat bantu pada analisis data.

3.7 Metode Analisis Data

Analisis data merupakan proses atau cara untuk mengolah data yang telah didapat dari hasil observasi dan wawancara. Data yang diperoleh kemudian dianalisa untuk mendapatkan jawaban dari permasalahan yang ada sesuai dengan topik bahasan yang dipilih peneliti dan dapat dipertanggungjawabkan. Pada penelitian ini metode analisis data yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Hasil dari analisis data akan disajikan dalam bentuk narasi.

Validitas instrumen adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau keshahihan suatu instrumen. Validitas instrumen dilakukan oleh

validator untuk menguji kelayakan instrument suatu penelitian. Proses validasi instrumen dilakukan sebelum penelitian untuk mengetahui kevalidan dari instrumen penelitian yaitu pedoman observasi dan pedoman wawancara yang digunakan dalam penelitian. Menurut Hobri (2010) rumus yang dapat digunakan untuk menentukan tingkat kevalidan lembar observasi dan pedoman wawancara adalah sebagai berikut.

$$I_i = \frac{\sum_{k=1}^n V_{ij}}{n}$$

$$V_a = \frac{\sum_{k=1}^m I_i}{m}$$

Keterangan :

I_i : rata-rata aspek ke- i

V_{ij} : data nilai dari validator ke- j terhadap ke- i

j : validator 1, 2,

Tingkat validitas lembar observasi dan pedoman wawancara ditentukan oleh nilai V_a dengan kriteria seperti pada Tabel 3.1 berikut

Tabel 3. 1 Tingkat Kevalidan

Nilai V_a	Tingkat Kevalidan
$1 \leq V_a < 2,8$	Tidak Valid
$2,8 \leq V_a < 4,6$	Kurang Valid
$4,6 \leq V_a < 6,4$	Cukup Valid
$6,4 \leq V_a \leq 8,2$	Valid
$8,2 \leq V_a < 10$	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 3.1 instrumen penelitian dikatakan dapat digunakan jika telah memiliki tingkat kevalidan minimal valid. Apabila instrumen penelitian masih memiliki kriteria cukup valid, kurang valid, bahkan tidak valid maka masih perlu dilakukan revisi instrument penelitian hingga mencapai kriteria valid atau sangat valid.

Berikut ini merupakan tahapan-tahapan analisis data yang digunakan untuk menganalisis data yang didapatkan dari hasil penelitian.

a. Reduksi Data

Mereduksi data disini berarti merangkum, memilih hal-hal yang pokok, memfokuskan hal-hal yang penting, dicari tema dan polanya sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih jelas dan memudahkan peneliti untuk melakukan pengumpulan data selanjutnya. Dalam penelitian ini reduksi data dilakukan dengan merangkum, memilih hal-hal pokok yang penting dari hasil wawancara dan observasi.

b. Penyajian Data

Dalam penelitian kualitatif, penyajian data bisa dilakukan dalam bentuk uraian singkat, bagan, hubungan antar kategori, *flowchart* dan sejenisnya. Dari hasil reduksi data yang didapat kemudian diuraikan dalam bentuk dekriptif yang berisi kalimat dan kutipan-kutipan hasil wawancara. Setelah itu, data yang direduksi akan dibandingkan dengan teori matematika. Dalam data yang telah direduksi akan dibandingkan dengan teori matematika. Dalam tahap penyajian ini, data dokumentasi dan hasil observasi juga disajikan.

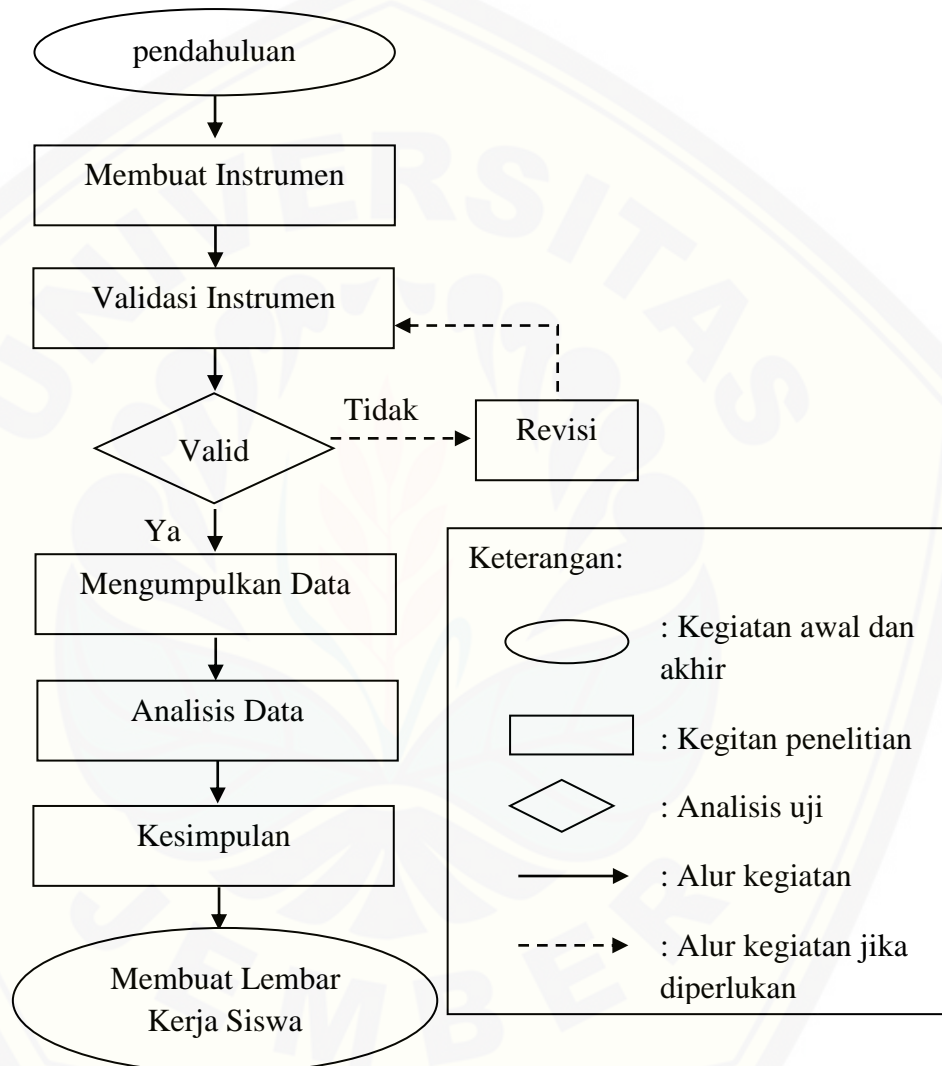
c. Menarik Kesimpulan

Setelah melakukan penyajian data, tahap selanjutnya adalah penarikan kesimpulan. Menarik kesimpulan suatu data dilakukan setelah tahap penyajian data, hasil pengumpulan, pengolahan dan analisis data. Penarikan kesimpulan dilakukan untuk menjawab rumusan masalah dalam penelitian ini. Tujuan dari tahap ini adalah untuk memberikan pandangan secara jelas mengenai etnomatematika pada aktivitas pengrajin batik Daun Singkong yang nantinya akan dibentuk sebagai lembar kerja siswa.

3.8 Triangulasi

Triangulasi merupakan suatu teknik pengecekan keabsahan data untuk mendapatkan apakah suatu data benar-benar tepat menggambarkan sebuah fenomena pada penelitian. Triangulasi dilakukan dengan cara memanfaatkan berbagai sumber dari dalam maupun dari luar sebagai bahan perbandingan serta menentukan nilai dari kebenaran, keandalan keabsahan dan dependensitas. Triangulasi dibedakan menjadi beberapa macam diantaranya adalah triangulasi

data, triangulasi sumber, triangulasi metode, triangulasi teori dan triangulasi peneliti. Pada penelitian ini yang digunakan adalah triangulasi metode, dimana triangulasi dilakukan dengan membandingkan data yang diperoleh dari metode observasi dan wawancara untuk diambil kesimpulannya dengan harapan hasil penelitian menjadi valid.



Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa terdapat etnomatematika pada proses pembuatan pola/desain dan hasil batik khas Bondowoso (batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire, dan Singo Ulung) di rumah produksi batik Kiroggo Bondowoso dan terdapat unsur atau konsep geometri pada batik tersebut.

- 1) Etnomatematika muncul saat pembatik membuat pola/desain dan hasil batik khas Bondowoso (batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire, dan Singo Ulung) yang didalamnya terdapat unsur atau konsep geometri, baik batik tulis ataupun batik cap. Unsur atau konsep geometri yang terdapat pada batik khas Bondowoso yaitu titik, garis, sudut, bangun datar, kesebangunan dan kekongruenan, serta transformasi geometri.
 - a) Unsur titik pada batik khas Bondowoso (batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire, dan Singo Ulung) memiliki ukuran yang beragam, ada yang kecil dan ada yang besar. Unsur titik di setiap ornamen jumlahnya berbeda.
 - b) Unsur garis pada batik khas Bondowoso (batik Daun Singkong, Kopi dan Blue Fire) berfungsi sebagai *isen* dan sebagai bagian dari motif tertentu. Untuk membuat garis pada motif tertentu, pembatik menggunakan alat bantu penggaris agar terlihat rapi.
 - c) Konsep sudut pada batik khas Bondowoso (batik Daun Singkong, Kopi dan Blue Fire) terbentuk dari pertemuan dua garis pada satu titik pangkal yang sama.
 - d) Konsep bangun datar yang ada pada batik khas Bondowoso (batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire, dan Singo Ulung) adalah segitiga, belah ketupat, persegi, dan lingkaran. Untuk membuat bangun belah ketupat dan persegi pembatik membuat menggunakan penggaris.
 - e) Konsep kesebangunan dan kekongruenan juga terdapat pada batik khas Bondowoso (batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire, dan Singo Ulung).

Konsep kesebangunan ditemukan pada semua batik khas Bondowoso, sedangkan konsep kekongruenan hanya terdapat pada batik cap Kopi.

- f) Konsep transformasi geometri juga muncul pada batik khas Bondowoso (batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire, dan Singo Ulung) yaitu konsep translasi, refleksi, rotasi dan dilatasi.
- (i) Konsep translasi ditemukan di semua batik khas Bondowoso yaitu batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire, dan Singo Ulung. Ornamen batik memiliki bentuk yang sama dan digeser dengan jarak tertentu. Cara pembatik menggeser motif dengan menggambar motif pada kertas terlebih dahulu kemudian menggambar motif tersebut pada kain dengan cara menjiplaknya searah sumbu X dan sumbu Y.
 - (ii) Konsep refleksi muncul pada batik khas Bondowoso (batik Daun Singkong, Blue Fire, dan Singo Ulung) dimana mencerminkannya dengan membuat motif di satu bagian kemudian melipat kertas pola menjadi dua bagian dan dilanjutkan dengan menjiplak pada sisi sebaliknya. Sehingga gambar yang dihasilkan memiliki bentuk dan ukuran yang sama.
 - (iii) Konsep rotasi muncul pada batik batik khas Bondowoso (batik Kopi dan Singo Ulung), namun tidak ditemukan konsep rotasi pada batik Daun singkong dan batik Blue Fire. Pembatik tidak menggunakan cara khusus untuk memutar suatu bangun dan hanya langsung menggambar polanya. Pembatik juga tidak menghitung kemiringan ornamen yang diputar. Konsep rotasi pada batik Singo Ulung besar sudut rotasinya diperoleh dari bangun lingkaran yang dibagi menjadi beberapa bagian.
 - (iv) Konsep dilatasi juga muncul pada batik khas Bondowoso (batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire, dan Singo Ulung), cara pembatik membuat pola/desainnya sama seperti pembuatan pola/desain yang sebangun. Pembatik juga tidak menghitung perbesaran atau pengecilan dari suatu ornamen.
- 2) Lembar kerja siswa yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa ringkasan materi terkait unsur atau konsep geometri, panduan secara terstruktur, soal

open ended tentang unsur atau konsep titik, garis, sudut, bangun datar, kesebangunan dan kekongruenan, lembar kerja pada materi transformasi geometri serta latihan soal dengan materi transformasi geometri untuk kelas XI SMA kurikulum 2013.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian mengenai etnomatematika pada batik khas Bondowoso (batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire, dan Singo Ulung) sebagai lembar kerja siswa, maka didapatkan saran sebagai berikut.

- 1) Kepada peneliti selanjutnya, disarankan untuk menggali lebih dalam mengenai pembuatan batik untuk mengetahui lebih lengkap terkait unsur atau konsep matematika yang ada didalamnya.
- 2) Diharapkan adanya pengembangan motif yang berkaitan dengan konsep atau bangun geometri.
- 3) Diharapkan ketika melakukan wawancara, pertanyaan yang diajukan lebih detail agar mendapat data yang akurat dan sesuai dengan yang diinginkan pada tujuan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, D.C., & Koberlein, G. M. 2011. *Elementary Geometry for College Students*. Canada: Brooks/Cole, Cengage Learning.
- Arwanto. 2017. Eksplorasi Etnomatematika Batik Trusmi Cirebon untuk Mengungkap Nilai Filosofi dan Konsep Matematis. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*. Cirebon: Universitas Muhammadiyah Cirebon.
- Budiarto, Mega Teguh., Junaidi, Lalu Alwan., dan Hartono, Sugi. 2015. *Ethnomathematics Sasak: Geometry Concepts In Community Life Banyumulek West Lombok*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- D'Ambrosio, Ubiratan. 2001. *Ethnomathematics Link Between Tradition and Modernity*. Rotterdam: Sense Publisher.
- Darmodjo, H. & Kaligis, J. R. 1992. *Pendidikan IPA II*. Jakarta: Depdikbud.
- Djajasudarma, Kalsum, Setianingsih, & Sobarna. 1997. *Nilai Budaya dalam Ungkapan dan Peribahasa Sunda*. Jakarta: Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa.
- Djumena, Nian S. 1990. *Batik dan Mitra*. Jakarta: Djambatan.
- Gustafson, R. D., dan Risk, P.D. 1991. *Elementary Geometri* (3rd ed). United States Of America: Arcata Graphics Company.
- Harris, M. 1999. *Theories Of Culture in Postmodern Times*. New York: Altamira Press.
- Istiqfarna, Rini. 2018. Karakteristik Batik Tulis Sumpayan Maesan Bondowoso. *Skripsi*. Surakarta: Institut Seni Indonesia Surakarta.
- Julia, J., Isrok'atun, I., Safari, . 2017. Membangun Generasi Emas 204 yang Berkarakter dan Melek IT dan Pelatihan "Berpikir Suprarasional". *Prosiding Seminar Nasional*. 20-21 Desember 2017. UPI Sumedang Press: 182.
- Kemendikbud. 2018. *Matematika Kelas IX SMP*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Pembelajaran, Balitbang Kemendikbud.
- Kholifah, M. N. 2018. Etnomatematika dalam Transaksi Jual-Beli yang dilakukan Pedagang Sayur pada Masyarakat Pandalungan. *Skripsi*. Jember: Digital Repository Universitas Jember.
- Koentjaraningrat. 1974. *Pengantar Antropologi*. Jakarta: Aksara Baru.
- Mashadi, W, dkk. 2015. *Batik Indonesia: Maha Karya Penuh Pesona*. Jakarta: Kaki Langit Kencana.

- Musman, A., & Arini, A. R. 2011. *BATIK-Warisan Adiluhung Nusantara*. Yogyakarta: G-Media.
- Naashir, M. A., Lubis, Tuah., & Yanti, Dwi. 2018. Identifikasi Etnomatematika Batik Besurek Bengkulu sebagai Media dan Alat Peraga Penyampaian Konsep Kekongruenan dan Kesebangunan. *Jurnal*. Bengkulu: Wahana Didaktika.
- Majid, A. 2011. *Perencanaan Pembelajaran Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Mardliyah, Waliyatul. 2016. Motif Batik Daun Singkong di Sanggar Batik Magenda Kecamatan Tamanan Kabupaten Bondowoso. *Skripsi*. Malang: Universitas Malang.
- Meilantifa, dkk. 2018. *Geometri Datar*. Universitas Islam Negeri Gunung Jati: Bahasa dan Sastra Arab.
- Ngiza, L. N. 2015. Identifikasi Aktivitas Etnomatematika Petani Pada Masyarakat Jawa di Desa Sukoreno. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Prastowo, A. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Rachmawati, I. (2012). Eksplorasi Etnomatematika Masyarakat Sidoarjo. *Jurnal Surabaya Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan UNESA*.
- Rahmani, Putri A. E. 2019. Eksplorasi Etnomatematika Ritual Seblang Olehsari terhadap Konsep Geometri. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Rosyidah, Elok. 2016. Rebranding Nilai-nilai Batik Jember Sebagai Upaya Edukasi dan Mewujudkan Segmentasi Produk Lokal Jember. *Prosiding Seminar Nasional*. Jember: Universitas Jember.
- Sadjati, I. M. 2012. Hakikat Bahan Ajar. *Modul Pengembangan Bahan Ajar*. 1-62.
- Salasari, Karimah. 2019. *Eksplorasi Etnomatematika pada Batik Gajah Oling Berdasarkan Konsep Geometris Sebagai Bahan Ajar Lembar Proyek Siswa*. Universitas Jember.
- Sanjoyo, B.A., Suprpti, S., Asyiah, N., & S, D. W. 2008. *Matematika Bisnis dan Manajemen untuk SMK Jilid 3*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Sitorus, Viktor. 2017. Perlindungan Hukum Terhadap Hak Cipta Atas Motif Batik Bercak Bondowoso. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Soedjadi, R. 2000. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- Subadyo, H. A. Tutut. 2016. Pengembangan Motif Batik Bondowoso Sebagai Ekspresi Akulturasi Budaya. *Jurnal*. Malang: ABDIMAS Unmer Malang.

- Sudirman., Son, Alosius L., & Rosyadi. 2018. Penggunaan Etnomatematika pada Batik Paoman dalam Pembelajaran Geometri Bidang di Sekolah. *Jurnal. Indomath: Indonesian Mathematics Education*.
- Sungkono. 2009. Pengembangan dan Pemanfaatan Bahan Aja Modul dalam Proses Pembelajaran. *Majalah Ilmiah Pembelajaran*. 1(1):1-13.
- Supriyadi, E. W. A., Suharto, & Hobri. 2017. Analisis Kemampuan Koneksi Matematis berdasarkan NCTM Siswa SMK Kelas XI Jurusan Multimedia pada Pokok Bahasan Hubungan Antar Garis. *Kadikma*. 8(1): 128-136.
- Susanto. 2012. *Geometri*. Jember: Universitas Jember.
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif*. Surabaya: Kencana.
- Ulum, Bakhrul., Budiarto, Mega Teguh., Ekawati, Rooselyana. 2017. Etnomatematika Pasuruan: Eksplorasi Geometri untuk Sekolah Dasar pada Motif Batik Pasedahan Suropati. *Prosiding SI MaNIS (Seminar Nasional Integrasi Matematika dan Nilai Islami)*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya. 1(1):70-78.
- Verawati, Fenti. 2014. *Study Ethnomathematics: Mengungkap Sistem Perhitungan Tanah di Masyarakat Kampung Naga*. Bandung: UPI.
- Zayyadi, Moh. 2017. Eksplorasi Etnomatematika pada Batik Madura. *Jurnal*.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Matriks Penelitian

JUDUL	RUMUSAN MASALAH	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODE PENELITIAN
Etnomatematika pada Batik Khas Bondowoso Sebagai Lembar Kerja Siswa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana etnomatematika batik khas Bondowoso? 2. Bagaimana lembar kerja siswa sebagai produk penelitian terkait dengan etnomatematika pada batik khas Bondowoso? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Etnomatematika batik khas Bondowoso. 2. Desain Lembar Kerja Siswa (LKS) berkenaan dengan batik khas Bondowoso. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi konsep titik pada batik khas Bondowoso (batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire, dan Singo Ulung). 2. Mengidentifikasi konsep garis pada batik khas Bondowoso (batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire, dan Singo Ulung). 3. Mengidentifikasi konsep sudut pada batik khas Bondowoso (batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire, dan Singo Ulung). 4. Mengidentifikasi konsep bangun datar pada batik khas Bondowoso (batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire, dan Singo 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kepustakaan 2. Budayawan Bondowoso 3. Pemilik Rumah Batik Ki Ronggo 4. Pembatik 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jenis Penelitian : Kualitatif dengan pendekatan etnografi 2. Metode pengumpulan data : observasi, wawancara, dokumentasi 3. Metode analisis data : deskriptif kualitatif

JUDUL	RUMUSAN MASALAH	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODE PENELITIAN
			<p>Ulung).</p> <p>5. Mengidentifikasi konsep kesebangunan dan kekongruenan pada batik khas Bondowoso (batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire, dan Singo Ulung).</p> <p>6. Mengidentifikasi konsep transformasi geometri pada batik khas Bondowoso (batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire, dan Singo Ulung).</p> <p>7. Membuat produk terkait konsep titik, garis, sudut, bangun datar, transformasi geometri, kesebangunan dan kekongruenan pada batik khas Bondowoso (batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire, dan Singo Ulung) berupa Lembar Kerja Siswa (LKS).</p>		

Lampiran 2. Pedoman Observasi Terhadap Hasil Batik Khas Bondowoso (Batik Daun Singkong, Batik Kopi, Blue Fire Dan Batik Singo Ulung)

Petunjuk:

1. Pedoman observasi digunakan untuk mengamati konsep geometris pada hasil batik khas Bondowoso.
2. Observer mencatat segala konsep geometris yang ditemukan beserta keterangan yang terdapat pada batik khas Bondowoso di kolom catatan.
3. Pedoman observasi diisi berdasarkan hasil observasi dalam bentuk deskripsi pada kolom catatan sesuai dengan indikator yang dibuat.
4. Hasil dokumentasi batik khas Bondowoso dicantumkan pada kolom dokumentasi sesuai indikator yang dibuat.

No.	Kegiatan	Indikator	Catatan Observasi	Dokumentasi
1.	Mengamati pola titik pada batik khas Bondowoso (Daun Singkong, Kopi, Blue Fire, dan Singo Ulung)	Konsep Titik		
2.	Mengamati pola garis ada batik khas Bondowoso (Daun Singkong, Kopi, Blue Fire, dan Singo Ulung)	Konsep Garis		
3.	Mengamati pola sudut pada batik khas Bondowoso (Daun Singkong, Kopi, Blue Fire, dan Singo Ulung)	Konsep Sudut		
4	Mengamati pola bangun datar pada pola batik khas Bondowoso (Daun Singkong, Kopi,	Konsep Bangun Datar		

No.	Kegiatan	Indikator	Catatan Observasi	Dokumentasi
	Blue Fire, dan Singo Ulung)			
5.	Mengamati pola kesebangunan dan kekongruenan pada batik khas Bondowoso (Daun Singkong, Kopi, Blue Fire, dan Singo Ulung)	Konsep Kesebangunan dan Kekongruenan		
6.	Mengamati pola transformasi geometri pada batik khas Bondowoso (Daun Singkong, Kopi, Blue Fire, dan Singo Ulung)	Konsep Transformasi Geometri		
7.				

Catatan:

1. Kolom kosong digunakan untuk temuan dari observer diluar yang direncanakan.

Jember,

Observer

Hidayatud Diyanah

Lampiran 3. Lembar Validasi Pedoman Observasi

Petunjuk:

1. Lingkarilah skor pada kolom penilaian yang telah disediakan menurut pendapat Bapak/Ibu.
2. Jika ada yang perlu direvisi mohon untuk menuliskan pada lembar saran atau langsung dinaskah.
3. Selanjutnya, jika sudah valid mohon untuk menuliskan paraf Bapak/Ibu pada kolom yang sudah disediakan.

A. Nilai Kevalidan Pedoman Observasi

1. Validasi Isi

Tidak memenuhi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Memenuhi
Instrumen yang disajikan tidak memenuhi konsep titik, garis, sudut, bangun datar, transformasi geometri, kesebangunan dan kekongruenan						Instrumen yang disajikan memenuhi konsep titik, garis, sudut, bangun datar, transformasi geometri, kesebangunan dan kekongruenan					

2. Validasi Konstruk

Tidak mengidentifikasi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Mengidentifikasi
Instrumen yang dibuat tidak dapat mengidentifikasi konsep titik pada batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire dan Singo Ulung						Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep titik pada batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire dan Singo Ulung					

3. Validasi Konstruk

Tidak mengidentifikasi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Mengidentifikasi
Instrumen yang dibuat tidak dapat mengidentifikasi konsep garis pada batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire dan Singo Ulung						Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep garis pada batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire dan Singo Ulung					

4. Validasi Konstruk

Tidak mengidentifikasi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Mengidentifikasi
Instrumen yang dibuat tidak dapat mengidentifikasi konsep sudut pada batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire dan Singo Ulung						Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep sudut pada batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire dan Singo Ulung					

5. Validasi Konstruk

Tidak mengidentifikasi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Mengidentifikasi
Instrumen yang dibuat tidak dapat mengidentifikasi konsep bangun datar pada batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire dan Singo Ulung						Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep bangun datar pada batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire dan Singo Ulung					

6. Validasi Konstruk

Tidak mengidentifikasi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Mengidentifikasi
Instrumen yang dibuat tidak dapat mengidentifikasi konsep kesebangunan dan kekongruenan pada batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire dan Singo Ulung						Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep kesebangunan dan kekongruenan pada batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire dan Singo Ulung					

7. Validasi Konstruk

Tidak mengidentifikasi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Mengidentifikasi
Instrumen yang dibuat tidak dapat mengidentifikasi konsep transformasi geometri pada batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire dan Singo Ulung						Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep transformasi geomtri pada batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire dan Singo Ulung					

8. Validasi Bahasa

Tidak sesuai	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Sesuai
Bahasa yang digunakan tidak sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia						Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia					

9. Validasi Bahasa

Ambigu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Jelas
Kalimat menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)						Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)					

10. Validasi Bahasa

Tidak benar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Benar
Kalimat tidak menggunakan tanda baca yang benar						Kalimat telah menggunakan tanda baca yang benar					

Saran Revisi:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Jember,2019

Validator

(.....)

Lampiran 4. Pedoman Wawancara Batik Khas Bondowoso Di Rumah Produksi Batik Ki Ronggo (Batik Blue Fire Dan Batik Singo Ulung)

Petunjuk Wawancara:

- 1) Wawancara ditujukan pada pembuat desain batik khas Bondowoso dan pembatik *isen-isen* khas Bondowoso.
- 2) Wawancara tidak harus berurutan sesuai dengan pedoman wawancara.
- 3) Pedoman wawancara yang digunakan berisi garis besar permasalahan yang akan ditanyakan dan dapat dikembangkan sesuai kebutuhan.
- 4) Adapun pertanyaan-pertanyaan pada pedoman wawancara yang tertera pada tabel berikut.

No.	Aktivitas	Indikator	Pertanyaan
1.	Mengamati aktivitas pembatik dalam bentuk membuat pola titik dan <i>isen-isen</i> pada batik khas Bondowoso (Batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire, dan Singo Ulung)	Unsur Titik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah terdapat aturan khusus pada proses pembuatan pola/desain batik (<i>molani</i>)? 2. Pada tiap <i>isen-isen</i> (proses pengisian hiasan pada motif batik), apa alasan Bapak/Ibu menambahkan unsur titik di dalamnya? 3. Bagaimana cara Bapak/Ibu menorehkan titik-titik tersebut menggunakan canting? 4. Mengapa terdapat perbedaan ukuran unsur titik?
2.	Mengamati aktivitas pembatik dalam membuat pola garis pada batik khas Bondowoso (Batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire, dan Singo Ulung)	Unsur Garis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana cara Bapak/Ibu membuat garis pada pola batik Blue Fire dan Singo Ulung? 2. Alat apa saja yang dibutuhkan untuk membuat garis? 3. Apa alasan Bapak/Ibu membentuk pola garis yang ada pada batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire, dan batik Singo Ulung?
3.	Mengamati aktivitas pembatik dalam membuat pola sudut pada	Unsur Sudut	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana cara Bapak/Ibu membuat sudut pada pola batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire, dan Singo Ulung?

No.	Aktivitas	Indikator	Pertanyaan
	batik khas Bondowoso (Batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire, dan Singo Ulung)		
4.	Mengamati aktivitas pembatik dalam membuat pola bangun datar pada batik khas Bondowoso (Batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire, dan Singo Ulung)	Konsep Bangun Datar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana cara Bapak/Ibu membuat bangun persegi pada pola batik Blue Fire dan Kopi? 2. Bagaimana cara Bapak/Ibu membuat bangun lingkaran pada pola batik Singo Ulung?
5.	Mengamati aktivitas pembatik dalam membuat pola kesebangunan dan kekongruenan pada batik khas Bondowoso (Batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire, dan Singo Ulung)	Konsep Kesebangunan dan Kekongruenan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana cara Bapak/Ibu membuat pola batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire dan Singo Ulung sehingga terlihat sama? 2. Bagaimana cara Bapak/Ibu membuat pola batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire dan Singo Ulung sehingga terlihat sama bentuk dan ukurannya?
6.	Mengamati aktivitas pembatik dalam membuat pola transformasi geometri pada batik khas Bondowoso (Batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire, dan Singo Ulung)	Konsep Transformasi Geometri	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana cara Bapak/Ibu menggeser pola batik Daun Singkong, Blue Fire dan pola batik Singo Ulung? 2. Komponen apa saja yang harus diperhatikan saat menggeser pola tersebut? 3. Bagaimana cara ibu memperbesar motif yang sama? 4. Bagaimana cara Bapak/Ibu memutar gambar pada pola batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire dan Singo Ulung? 5. Bagaimana cara Bapak/Ibu mencerminkan pola batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire dan Singo Ulung?

Lampiran 5. Lembar Validasi Pedoman Wawancara

Petunjuk:

1. Lingkarilah skor pada kolom penilaian yang telah disediakan menurut Bapak/Ibu.
2. Jika ada yang perlu direvisi mohon untuk menuliskan pada lembar saran atau angung dinaskah.
3. Selanjutnya, jika sudah valid mohon untuk menuliskan paraf Bapak/Ibu pada kolom yang sudah disediakan

A. Nilai Kevalidan Pedoman Wawancara

Tidak komunikatif	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Komunikatif
Pertanyaan tidak komunikatif (tidak menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami oleh pemilik dan pengrajin batik)						Pertanyaan komunikatif (menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami oleh pemilik dan pengrajin batik)					
Ambigu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Jelas
Kalimat pertanyaan menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)						Kalimat pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)					
Tidak Sesuai	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Sesuai
Kalimat pertanyaan tidak menggunakan tanda baca yang benar						Kalimat pertanyaan telah menggunakan tanda baca yang benar					
Tidak Tersurat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Telah Tersurat
Berdasarkan tabel pemetaan indikator dengan pedoman wawancara, semua indikator tidak tersurat pada pertanyaan yang akan diajukan kepada pengrajin batik						Berdasarkan tabel pemetaan indikator dengan pedoman wawancara, semua indikator telah tersurat pada pertanyaan yang akan diajukan kepada pengrajin batik					

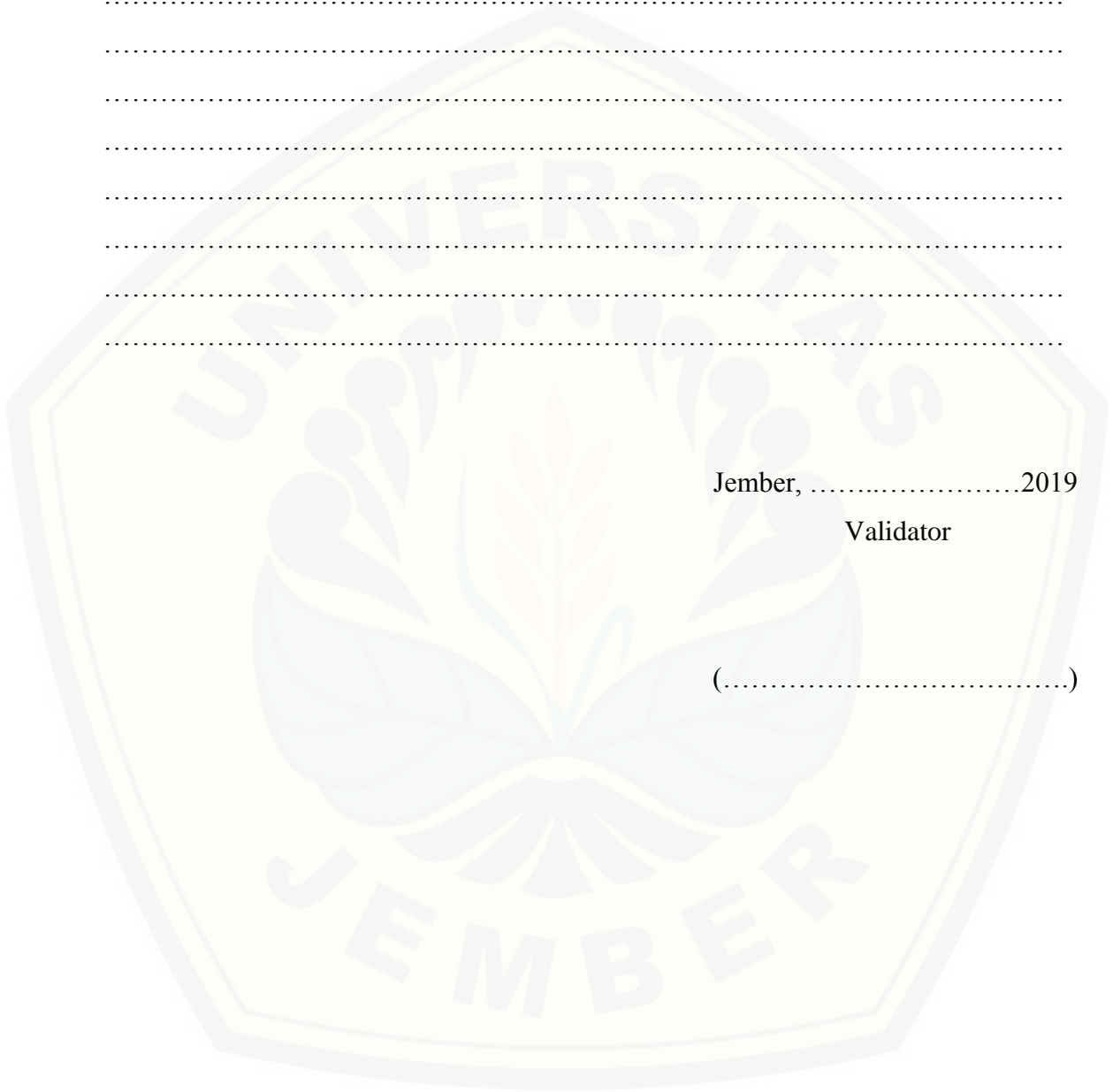
Saran Revisi:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Jember,2019

Validator

(.....)



Lampiran 6. Lembar Validasi Oleh Validator

A. Pedoman Observasi

1. Hasil validasi oleh validator 1 (Lioni Anka Monalisa, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pendidikan Matematika)

46

LAMPIRAN 3. Lembar Validasi Pedoman Observasi

Petunjuk:

1. Lingkarilah skor pada kolom penilaian yang telah disediakan menurut pendapat Bapak/Ibu.
2. Jika ada yang perlu direvisi mohon untuk menuliskan pada lembar saran atau langsung dinaskah.
3. Selanjutnya, jika sudah valid mohon untuk menuliskan paraf Bapak/Ibu pada kolom yang sudah disediakan.

A. Nilai Kevalidan Pedoman Observasi

1. Validasi Isi

Tidak memenuhi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Memenuhi
Instrumen yang disajikan tidak memenuhi konsep titik, garis, sudut, bangun datar, transformasi geometri, kesebangunan dan kekongruenan						Instrumen yang disajikan memenuhi konsep titik, garis, sudut, bangun datar, transformasi geometri, kesebangunan dan kekongruenan					

2. Validasi Konstruksi

Tidak mengidentifikasi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Mengidentifikasi
Instrumen yang dibuat tidak dapat mengidentifikasi konsep titik pada batik Blue Fire dan Singo Ulung						Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep titik pada batik Blue Fire dan Singo Ulung					

3. Validasi Konstruksi

Tidak mengidentifikasi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Mengidentifikasi
Instrumen yang dibuat tidak dapat mengidentifikasi konsep garis pada batik Blue Fire dan Singo Ulung						Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep garis pada batik Blue Fire dan Singo Ulung					

4. Validasi Konstruk

Tidak mengidentifikasi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Mengidentifikasi
Instrumen yang dibuat tidak dapat mengidentifikasi konsep sudut pada batik Blue Fire dan Singo Ulung						Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep sudut pada batik Blue Fire dan Singo Ulung					

5. Validasi Konstruk

Tidak mengidentifikasi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Mengidentifikasi
Instrumen yang dibuat tidak dapat mengidentifikasi konsep bangun datar pada batik Blue Fire dan Singo Ulung						Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep bangun datar pada batik Blue Fire dan Singo Ulung					

6. Validasi Konstruk

Tidak mengidentifikasi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Mengidentifikasi
Instrumen yang dibuat tidak dapat mengidentifikasi konsep kesebangunan dan kekongruenan pada batik Blue Fire dan Singo Ulung						Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep kesebangunan dan kekongruenan pada batik Blue Fire dan Singo Ulung					

7. Validasi Konstruk

Tidak mengidentifikasi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Mengidentifikasi
Instrumen yang dibuat tidak dapat mengidentifikasi konsep transformasi geometri pada batik Blue Fire dan Singo Ulung						Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep transformasi geometri pada batik Blue Fire dan Singo Ulung					

8. Validasi Bahasa

Tidak sesuai	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Sesuai
Bahasa yang digunakan tidak sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia						Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia					

9. Validasi Bahasa

Ambigu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Jelas
Kalimat menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)						Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)					

10 Validasi Bahasa

Tidak benar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Benar
Kalimat tidak menggunakan tanda baca yang benar						Kalimat telah menggunakan tanda baca yang benar					

Saran Revisi:

di naskah

Jember, 20 - 10 - 2019

Validator

(Lioni A.M.)

2. Hasil validasi oleh validator 2 (Inge S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pendidikan Matematika

46

LAMPIRAN 3. Lembar Validasi Pedoman Observasi

Petunjuk:

1. Lingkarkanlah skor pada kolom penilaian yang telah disediakan menurut pendapat Bapak/Ibu.
2. Jika ada yang perlu direvisi mohon untuk menuliskan pada lembar saran atau langsung dinaskah.
3. Selanjutnya, jika sudah valid mohon untuk menuliskan paraf Bapak/Ibu pada kolom yang sudah disediakan.

A. Nilai Kevalidan Pedoman Observasi

1. Validasi Isi

Tidak memenuhi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Memenuhi
Instrumen yang disajikan tidak memenuhi konsep titik, garis, sudut, bangun datar, transformasi geometri, kesebangunan dan kekongruenan						Instrumen yang disajikan memenuhi konsep titik, garis, sudut, bangun datar, transformasi geometri, kesebangunan dan kekongruenan					

2. Validasi Konstruksi

Tidak mengidentifikasi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Mengidentifikasi
Instrumen yang dibuat tidak dapat mengidentifikasi konsep titik pada batik Blue Fire dan Singo Ulung						Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep titik pada batik Blue Fire dan Singo Ulung					

3. Validasi Konstruksi

Tidak mengidentifikasi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Mengidentifikasi
Instrumen yang dibuat tidak dapat mengidentifikasi konsep garis pada batik Blue Fire dan Singo Ulung						Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep garis pada batik Blue Fire dan Singo Ulung					

4. Validasi Konstruk

Tidak mengidentifikasi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Mengidentifikasi
Instrumen yang dibuat tidak dapat mengidentifikasi konsep sudut pada batik Blue Fire dan Singo Ulung						Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep sudut pada batik Blue Fire dan Singo Ulung					

5. Validasi Konstruk

Tidak mengidentifikasi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Mengidentifikasi
Instrumen yang dibuat tidak dapat mengidentifikasi konsep bangun datar pada batik Blue Fire dan Singo Ulung						Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep bangun datar pada batik Blue Fire dan Singo Ulung					

6. Validasi Konstruk

Tidak mengidentifikasi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Mengidentifikasi
Instrumen yang dibuat tidak dapat mengidentifikasi konsep kesebangunan dan kekongruenan pada batik Blue Fire dan Singo Ulung						Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep kesebangunan dan kekongruenan pada batik Blue Fire dan Singo Ulung					

7. Validasi Konstruk

Tidak mengidentifikasi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Mengidentifikasi
Instrumen yang dibuat tidak dapat mengidentifikasi konsep transformasi geometri pada batik Blue Fire dan Singo Ulung						Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep transformasi geometri pada batik Blue Fire dan Singo Ulung					

8. Validasi Bahasa

Tidak sesuai	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Sesuai
Bahasa yang digunakan tidak sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia						Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia					

9. Validasi Bahasa

Ambigu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Jelas
Kalimat menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)						Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)					

10. Validasi Bahasa

Tidak benar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Benar
Kalimat tidak menggunakan tanda baca yang benar						Kalimat telah menggunakan tanda baca yang benar					

Saran Revisi:

Orlentar!

.....

.....

.....

.....

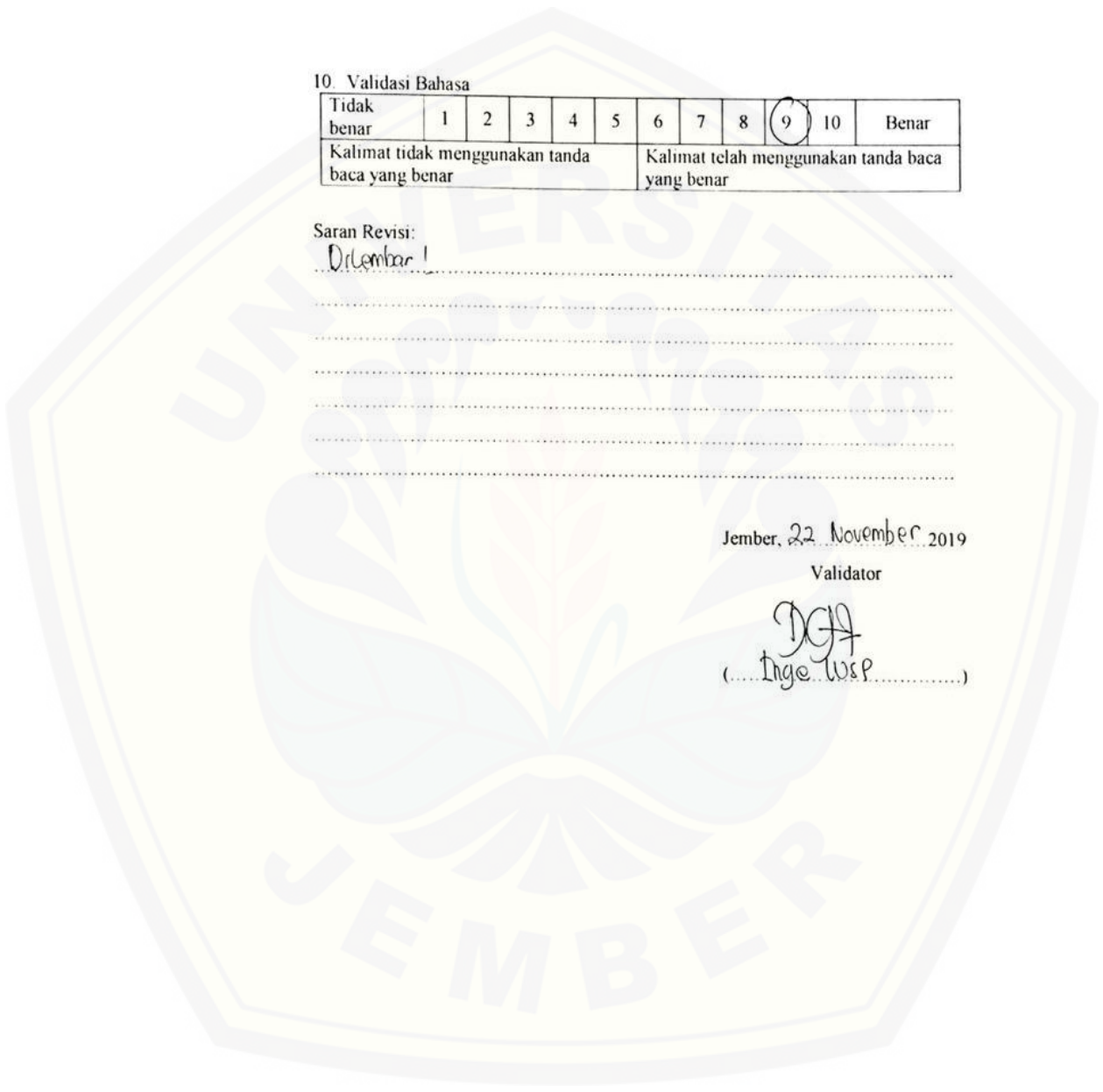
.....

.....

Jember, 22 November 2019

Validator

DGA
 (... Inge WSP



B. Pedoman Wawancara

1. Hasil validasi oleh validator 1 (Lioni Anka Monalisa, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pendidikan Matematika)

52

LAMPIRAN 5. Lembar Validasi Pedoman Wawancara

Petunjuk:

1. Lingkarilah skor pada kolom penilaian yang telah disediakan menurut Bapak/Ibu.
2. Jika ada yang perlu direvisi mohon untuk menuliskan pada lembar saran atau angung dinaskah.
3. Selanjutnya, jika sudah valid mohon untuk menuliskan paraf Bapak/Ibu pada kolom yang sudah disediakan

A. Nilai Kevalidan Pedoman Wawancara

Tidak komunikatif	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Komunikatif
Pertanyaan tidak komunikatif (tidak menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami oleh pemilik dan pengrajin batik)						Pertanyaan komunikatif (menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami oleh pemilik dan pengrajin batik)					

Ambigu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Jelas
Kalimat pertanyaan menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)						Kalimat pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)					

Tidak Sesuai	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Sesuai
Kalimat pertanyaan tidak menggunakan tanda baca yang benar						Kalimat pertanyaan telah menggunakan tanda baca yang benar					

Tidak Tersurat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Telah Tersurat
Berdasarkan tabel pemetaan indikator dengan pedoman wawancara, semua indikator tidak tersurat pada pertanyaan yang akan diajukan kepada pengrajin batik						Berdasarkan tabel pemetaan indikator dengan pedoman wawancara, semua indikator telah tersurat pada pertanyaan yang akan diajukan kepada pengrajin batik					

Saran Revisi:

di naskah

.....

.....

.....

.....

.....

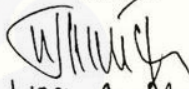
.....

.....

.....

Jember, 28 - 10 - 2019

Validator


(Loni A. M.)



2. Hasil validasi oleh validator 2 (Inge S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pendidikan Matematika

52

LAMPIRAN 5. Lembar Validasi Pedoman Wawancara

Petunjuk:

1. Lingkarilah skor pada kolom penilaian yang telah disediakan menurut Bapak/Ibu.
2. Jika ada yang perlu direvisi mohon untuk menuliskan pada lembar saran atau angsung dinaskah.
3. Selanjutnya, jika sudah valid mohon untuk menuliskan paraf Bapak/Ibu pada kolom yang sudah disediakan

A. Nilai Kevalidan Pedoman Wawancara

Tidak komunikatif	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Komunikatif
Pertanyaan tidak komunikatif (tidak menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami oleh pemilik dan pengrajin batik)						Pertanyaan komunikatif (menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami oleh pemilik dan pengrajin batik)					
Ambigu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Jelas
Kalimat pertanyaan menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)						Kalimat pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)					
Tidak Sesuai	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Sesuai
Kalimat pertanyaan tidak menggunakan tanda baca yang benar						Kalimat pertanyaan telah menggunakan tanda baca yang benar					
Tidak Tersurat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Telah Tersurat
Berdasarkan tabel pemetaan indikator dengan pedoman wawancara, semua indikator tidak tersurat pada pertanyaan yang akan diajukan kepada pengrajin batik						Berdasarkan tabel pemetaan indikator dengan pedoman wawancara, semua indikator telah tersurat pada pertanyaan yang akan diajukan kepada pengrajin batik					


Saran Revisi:

di Pedoman Kawan Cara.

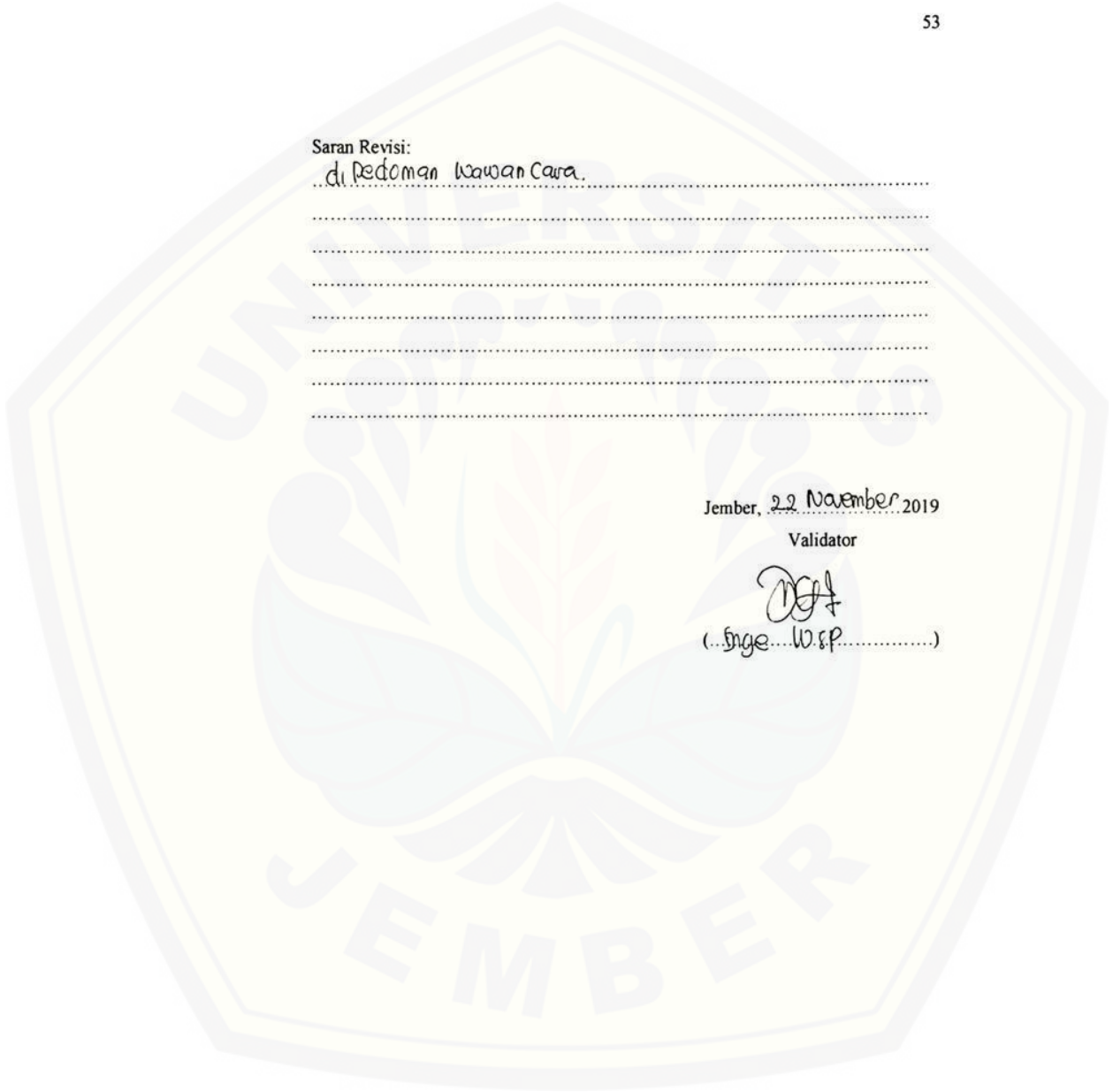
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Jember, 22 November 2019

Validator



(...nge... WSP.....)



Lampiran 7. Lembar Validasi Oleh Validator

A. Analisis Data Hasil Validasi Pedoman Observasi

No	Aspek yang dinilai	Penilaian		I_i	V_a
		D1	D2		
1.	Instrumen yang disajikan memenuhi konsep titik, garis, sudut, bangun datar, kesebangunan, kekongruenan, transformasi geometri	10	9	9,5	9,8
2.	Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep titik pada pola batik khas Bondowoso (Batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire dan batik Singo Ulung	10	10	10	
3.	Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep garis pada pola batik khas Bondowoso (Batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire dan batik Singo Ulung	10	10	10	
4.	Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep sudut pada pola batik khas Bondowoso (Batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire dan batik Singo Ulung	10	10	10	
5.	Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep bangun datar pada pola batik khas Bondowoso (Batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire dan batik Singo Ulung	10	9	9,5	
6.	Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep kesebangunan dan kekongruenan pada pola batik khas Bondowoso (Batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire dan batik Singo Ulung	10	10	10	
7.	Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep transformasi geometri pada pola batik khas Bondowoso (Batik Daun Singkong, Kopi, Blue Fire dan batik Singo Ulung	10	10	10	
8.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia	9	10	9,5	
9.	Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)	10	10	10	
10.	Kalimat telah menggunakan tanda baca yang benar	10	9	9,5	

Dapat disimpulkan bahwa instrumen pedoman observasi adalah valid

B. Analisis Data Hasil Validasi Pedoman Wawancara

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian		I_i	V_a
		D1	D2		
1.	Pertanyaan komunikatif (tidak menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami oleh pemilik dan pengrajin batik)	9	10	9,5	9,75
2.	Kalimat pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)	10	10	10	
3.	Kalimat pertanyaan telah menggunakan tanda baca yang benar	10	9	9,5	
4.	Berdasarkan tabel pemetaan indikator dengan pedoman wawancara, semua indikator telah tersurat pada pertanyaan yang akan diajukan kepada pembatik	10	10	10	

Dapat disimpulkan bahwa instrumen pedoman observasi adalah valid

Lampiran 8. Biodata Validator

Biodata Validator

1. Validator D1

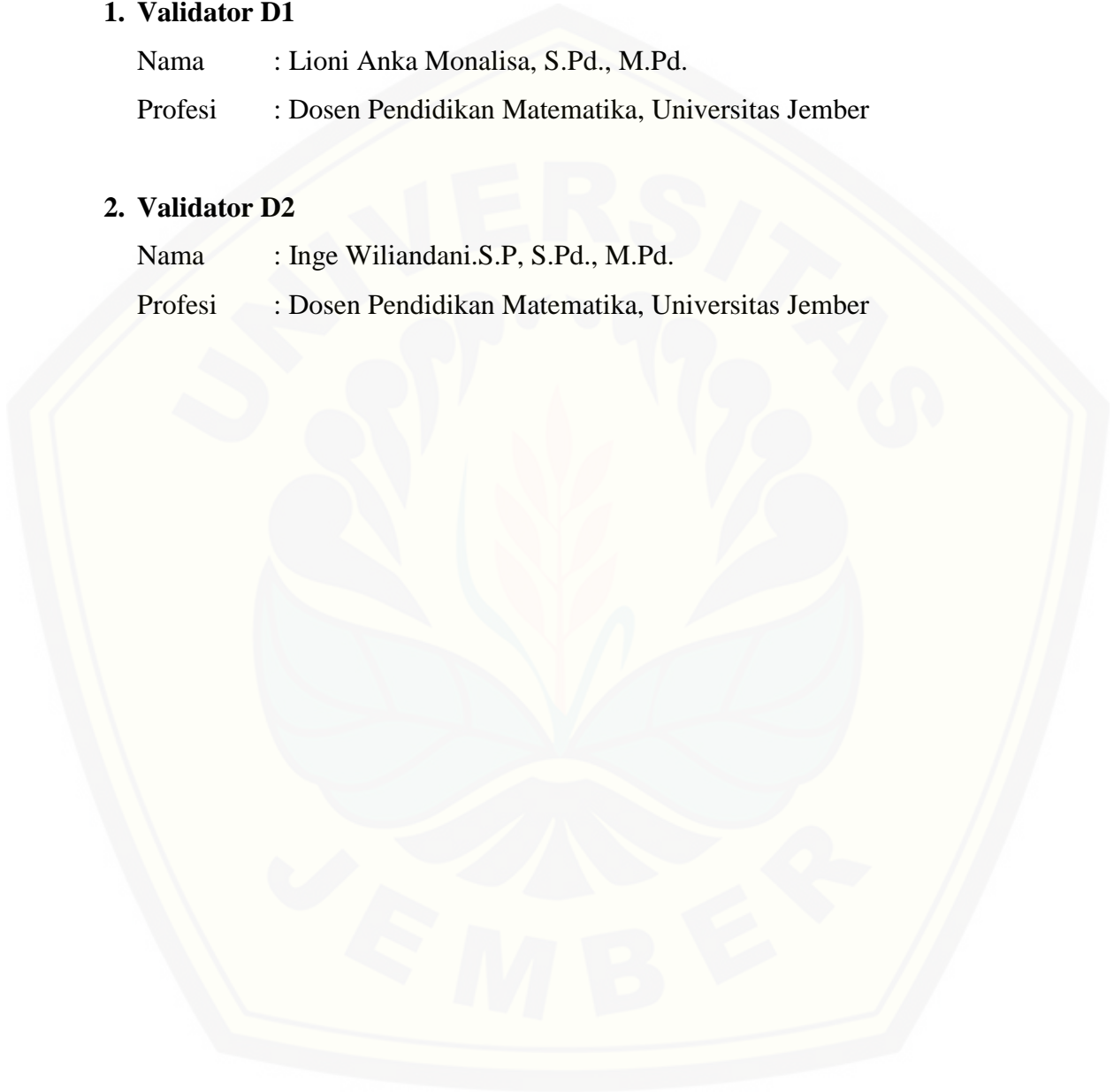
Nama : Lioni Anka Monalisa, S.Pd., M.Pd.

Profesi : Dosen Pendidikan Matematika, Universitas Jember

2. Validator D2

Nama : Inge Wiliandani.S.P, S.Pd., M.Pd.

Profesi : Dosen Pendidikan Matematika, Universitas Jember



Lampiran 9. Biodata Subjek Penelitian**Biodata Subjek Penelitian****1. Subjek Penelitian Ke-1**

Nama : Taufik Anshari
Umur : 38 tahun
Pekerjaan : Pembatik cap dan pendiri Rumah Produksi Batik KiRonggo
Sebagai : Narasumber Wawancara
Kode Subjek : T

2. Subjek Penelitian Ke-2

Nama : Sisil
Usia : 19 tahun
Pekerjaan : Pembatik
Sebagai : Narasumber Wawancara
Kode Subjek : S



3. Subjek Penelitian Ke-3


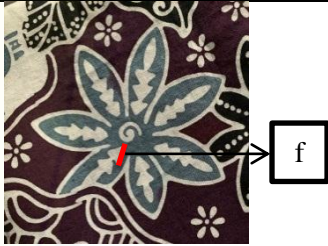

Nama : Cessilia
Umur : 37 tahun
Pekerjaan : Pembatik, Pembuat Pola, dan Pemilik Rumah Produksi Batik Kironggo
Sebagai : Narasumber Wawancara
Kode Subjek : C


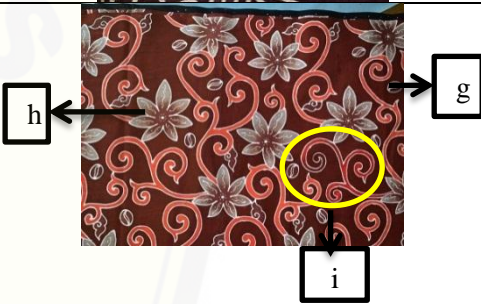

Lampiran 10. Traskrip Data Dari Hasil Observasi



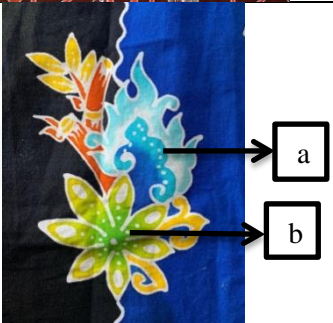
Transkrip Data dari Hasil Observasi

Transkrip ini ditulis untuk mewakili data yang diperoleh peneliti. Transkrip yang dimaksud adalah pengamatan dalam memperoleh data untuk mengenai batik Khas Bondowoso di Rumah Produksi Batik Kironggo.

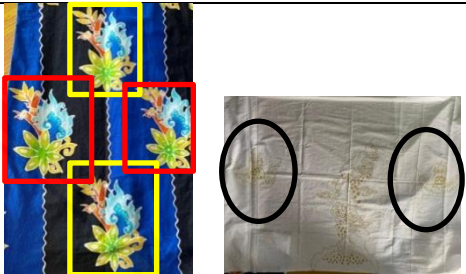

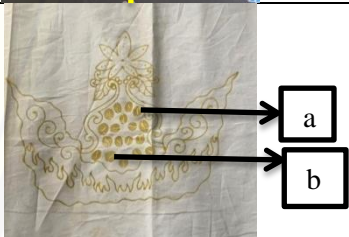
No.	Kegiatan	Indikator	Catatan	Dokumentasi
1.	Mengamati konsep atau unsur geometri pada batik tulis Daun Singkong	Unsur titik	<p>Titik yang dihasilkan berukuran kecil dan beragam, ada yang berukuran kecil dan ada yang berukuran lebih besar dibanding dengan titik lainnya. Titik mengikuti pola ruas tulang daun pada daun singkong (a), dan ada yang berjajar ke atas mengikuti pola ruas daun singkong (b). Jumlah dari setiap titik dau singkong tidak sama.</p>	 <p>a b</p>
			<p>Titik memiliki ukuran yang beragam, ada yang berukuran kecil dan ada yang berukuran lebih besar dibandingkan titik lainnya. Titik menyebar pada bagian bawah pola (c), dan titik mengikuti pola tulang daun singkong (d). Jumlah dari titik pada ruas daun singkong tidak sama.</p>	 <p>c d</p>




No.	Kegiatan	Indikator	Catatan	Dokumentasi
		Unsur garis	Segmen garis yang terdapat pada pola daun singkong memiliki ukuran kecil karena termasuk pada bagian <i>isen-isen</i> . Segmen garis tersebut tersebar pada seluruh bagian daun singkong dengan jarak tidak tentu.	 <p>(a)</p>
			Garis yang terdapat pada pola daun singkong memiliki ukuran kecil karena termasuk pada bagian <i>isen-isen</i> . Garis tersebut merupakan garis lurus dengan kemiringan tertentu.	 <p>(b)</p>
		Konsep sudut	Konsep sudut dapat dilihat pada pola ruas daun singkong. Ukuran dari sudut yang terbentuk adalah kurang dari 90° .	




No.	Kegiatan	Indikator	Catatan	Dokumentasi
		Konsep bangun datar	Konsep bangun datar dapat dilihat pada pola ruas daun singkong, bangun yang digunakan adalah segitiga.	
		Konsep kesebangunan dan kekongruenan	Konsep kesebangunan dapat dilihat pada gambar daun singkong, biji kopi, dan ukel-ukel. Bentuk daun singkong, biji kopi, dan ukel-ukel yang satu terlihat sama dengan bentuk yang lainnya. Namun ukuran dari daun singkong, biji kopi, dan ukel-ukel ada yang besar dan ada yang kecil.	
		Konsep transformasi geometri	<ul style="list-style-type: none"> Konsep Translasi Pada gambar disamping terlihat adanya pergeseran pada motif daun singkong. Ornamen tersebut tampak dipindah dari satu sisi ke sisi yang lain.	


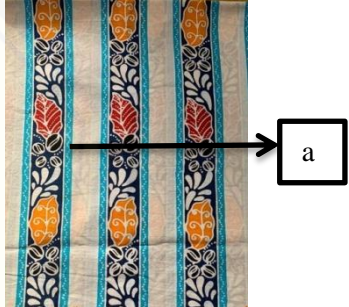
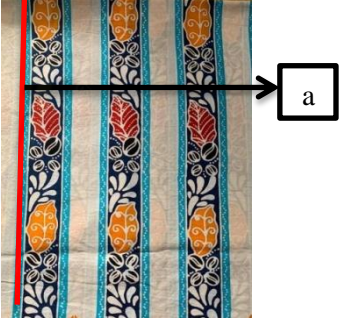
No.	Kegiatan	Indikator	Catatan	Dokumentasi
			<ul style="list-style-type: none"> • Konsep Refleksi Pada gambar disamping terlihat adanya pencerminan dari ornamen daun singkong, dimana sisi kanan dan sisi kiri memiliki bentuk yang bersesuaian. 	
			<ul style="list-style-type: none"> • Konsep Dilatasi Pada gambar disamping tampak ukel-ukel dengan bentuk dan ukuran besar dan ada yang kecil. 	
2.	Mengamati konsep atau unsur geometri pada batik tulis Blue Fire	Unsur titik	Unsur titik tampak pada ornamen blue fire seperti gambar disamping. Ukuran titik beragam, ada yang berukuran kecil dan ada yang berukuran besar. Titik mengikuti pola blue fire (a) dan terdapat pada ruas daun singkong (b). Jumlah titik pada ornamen daun singkong tidak sama.	

No.	Kegiatan	Indikator	Catatan	Dokumentasi
		Unsur garis	Pada gambar disamping terdapat unsur garis. Unsur garis tersebut merupakan garis lurus yang vertikal (a) dan horizontal (b).	
		Konsep sudut	Konsep sudut tampak pada gambar disamping. Ukuran sudut yang terbentuk adalah 90°	
		Konsep bangun datar	Konsep bangun datar dapat dilihat pada gambar disamping. Bangun datar yang digunakan adalah segiempat.	
		Konsep kesebangunan dan kekongruenan	Konsep kesebangunan dapat dilihat pada gambar disamping. Bentuk dari ornamen blue fire dan biji kopi terlihat sama satu sama lain. Namun ukuran ornamen tersebut tidak sama, ada yang lebih besar dan ada yang lebih kecil	





No.	Kegiatan	Indikator	Catatan	Dokumentasi
		Konsep transformasi geometri	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep translasi Pada gambar (a) terlihat adanya pergeseran ornamen blue fire. Ornamen tersebut tampak berjajar kemudian dipindah dari satu sisi ke sisi yang lain. Pada gambar (b) juga terlihat adanya pergeseran ornamen blue fire yang tampak berjajar dengan jarak tertentu • Konsep Refleksi Pada gambar disamping terlihat adanya pencerminan ornamen blue fire. Dimana sisi kanan dan sisi kiri memiliki bentuk yang bersesuaian. • Konsep Dilatasi Pada gambar disamping tampak ornamen biji kopi yang berukuran kecil (a) dan besar (b). 	 <p>(a) (b)</p>
				
				 <p>a b</p>

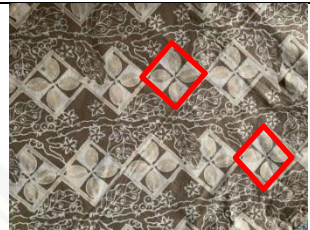
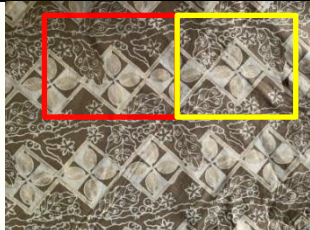


No.	Kegiatan	Indikator	Catatan	Dokumentasi
3.	Mengamati konsep atau unsur geometri pada batik tulis Singo Ulung	Unsur titik	Unsur titik yang dihasilkan berukuran kecil, namun tidak seragam. Ada titik yang berukuran lebih besar dibanding dengan ukuran titik lainnya. Ornamen titik mengikuti pola daun daun singkong dan tersebar di samping kanan (a) dan kiri (b) ornamen singo ulung. Jumlah titik pada bagian (a) dan (b) tersebut tidak sama. Unsur garis dapat dilihat pada gambar disamping, dimana unsur garis dapat dilihat pada bagian daun tembakau. Akses garis berfungsi sebagai tulang daun.	
		Konsep bangun datar	Konsep bangun datar terlihat pada gambar disamping yaitu berupa bangun setengah lingkaran yang dibuat dari beberapa pola singo ulung yang melingkar.	
		Konsep kesebangunan dan kekongruenan	Konsep kesebangunan data dilihat pada ornamen singo ulung. Ornamen tersebut terlihat sama namun ukuran dari ornamen berbeda.	

No.	Kegiatan	Indikator	Catatan	Dokumentasi
		Konsep transformasi geometri	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep Translasi Pada gambar disamping terlihat adanya pergeseran, ornamen tersebut berjajar kemudian dipindah dari satu sisi ke sisi yang lain 	
			<ul style="list-style-type: none"> • Konsep Refleksi Pada gambar disamping terlihat adanya pencerminan. Sisi kanan dan sisi kiri memiliki bentuk dan ukuran yang bersesuaian membentuk satu ornamen singo ulung. 	
			<ul style="list-style-type: none"> • Konsep Rotasi Pada gambar disamping terlihat ornamen singo ulung yang diputar dengan arah dan kemiringan tertentu. 	

No.	Kegiatan	Indikator	Catatan	Dokumentasi
			<ul style="list-style-type: none"> Konsep Dilatasi Pada gambar disamping tampak ornamen singo ulung ada yang berukuran besar dan ada yang berukuran kecil. 	
4.	Mengamati konsep atau unsur geometri pada batik cap Kopi	Unsur titik	Unsur titik tampak pada gambar disamping dengan ukuran yang beragam, ada yang kecil dan ada ukuran yang lebih besar dibanding dengan titik yang lainnya. Titik berada di antara garis yang sejajar, titik juga berjejer diantara biji kopi, serta titik berjejer membentuk ruas daun kopi. Jumlah dari titik-titik tersebut tidak sama	
		Unsur garis	Garis yang terdapat pada gambar (a) merupakan garis lurus yang sejajar serta terdapat jarak diantara garis satu dengan garis yang lain.	

(a)

No.	Kegiatan	Indikator	Catatan	Dokumentasi
			Garis yang pada gambar (b) merupakan garis lurus dengan kemiringan tertentu	 <p>(b)</p>
		Konsep sudut	Konsep sudut dapat dilihat pada gambar disamping. Sudut yang terbentuk pada bagian (a) merupakan sudut lancip (kurang dari 90°). Pada bagian (b) sudut yang terbentuk adalah sudut siku-siku (90°).	 <p>a b</p>
		Konsep bangun datar	Konsep bangun datar dapat dilihat pada gambar disamping. Bangun datar yang digunakan adalah belah ketupat dan lingkaran.	
		Konsep kesebangunan dan kekongruenan	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep Kesebangunan Konsep kesebangunan dapat dilihat pada gambar (c), ornamen biji kopi terlihat sama namun ukuran biji kopi tersebut tidak sama, ada yang kecil dan ada yang lebih besar	 <p>(c)</p>

No.	Kegiatan	Indikator	Catatan	Dokumentasi
			<ul style="list-style-type: none"> • Konsep Kekongruenan Konsep kekongruenan dapat dilihat pada bangun belah ketupat dan ornamen kopi. Pada gambar disamping bangun belah ketupat dan ornamen kopi memiliki bentuk dan ukuran yang sama 	 <p>(d)</p>
		Konsep transformasi Geometri	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep translasi Pada gambar disamping terlihat adanya pergeseran pada bangun belah ketupat. Ornamen tersebut tampak berjajar kemudian dipindah dari satu sisi ke sisi lain 	
			<ul style="list-style-type: none"> • Konsep rotasi Biji kopi tampak diputar sebesar 90°. 	
			<ul style="list-style-type: none"> • Konsep dilatasi Pada gambar disamping tampak ornamen biji kopi yang berukuran besar dan kecil. 	

Lampiran 11. Transkrip Wawancara**Transkrip Data T dari Wawancara**

Transkrip data dari wawancara ditulis untuk mewakili data yang diperoleh dari kegiatan Tanya jawab oleh peneliti dan subjek. Transkrip yang dimaksud adalah hasil pengambilan data penelitian terhadap S dalam kegiatan pembuatan pola/desain batik Blue Fire di rumah produksi Batik Kironnggo

Tanggal : 4 Desember 2019

Kode Subjek : T

Pekerjaan : Pembatik dan Pendiri Rumah Produksi Batik KiRonggo

PBC1001 : Peneliti bertanya/menanggapi pada subjek ke-1 dengan pertanyaan nomor 001. Demikian seterusnya dan berlaku untuk subjek penelitian yang lain.

TBC1001 : Subjek ke-1 menjawab/menanggapi pertanyaan/tanggapan peneliti dengan kode PBC1001. Demikian seterusnya dan berlaku untuk subjek penelitian yang lain.

PBC1001 Mas, sebenarnya untuk motif batik khas Bondowoso itu ada berapa?

TBC1001 Untuk motifnya sebenarnya banyak sekali, biasanya setiap rumah produksi batik itu punya cara tersendiri untuk memberi nama batiknya. Tapi yang biasa dikenal itu, untuk Kabupaten Bondowoso biasanya batik dengan motif daun singkong sama kopi. Soalnya kan motif daun singkong ini sudah turun temurun dari dulu, untuk yang motif kopi ini karena sekarang Kabupaten Bondowoso sudah disebut dengan Republik Kopi. Nah sejak itu motif kopi ini buming.

PBC1002 Untuk motif-motif lainnya apa saja mas?

TBC1002 Ada motif gerbong maut, singo ulung, blue fire, kawah ijen, kawah wurung, ada juga rumah produksi batik yang mengangkat daun tembakau jadi batik khasnya. Padahal seperti yang kamu tau kan, kira-kira motif daun tembakau ini asalnya dari daerah mana?

PBC1003 Dari Jember mas.

TBC1003 Nah ya, motif tembakau itu dari Jember. Tapi dia mengangkat motif tembakau tersebut karna suatu alasan. Jadi setiap rumah produksi batik itu mengangkat motif khas produksinya karena alasan tertentu.

PBC1004 Untuk rumah produksi Batik Kironnggo ini motif khasnya apa saja mas?
Untuk batik yang khas Bondowoso saja.

TBC1004 Disini lebih ke motif daun singkong, kopi, blue fire, sama singo ulung.

- PBC1005 Untuk gerbong maut kenapa tidak termasuk mas? Padahal kan gerbong maut sudah jadi *icon*-nya Bondowoso?
- TBC1005 Ya tidak apa-apa sebenarnya, cuma saya kurang srek aja kalau semisal gerbong maut jadi motif batik. Menurut saya motif gerbong maut cenderung kaku, tetapi jika konsumen nanti minta dibuatin motif itu, ya saya buatin. Karena disini bisa *made by order*.
- PBC1006 Motif apa yang paling banyak diminati mas?
- TBC1006 Yang paling banyak itu tetap daun singkong, tapi untuk motif kopi sekarang juga sudah banyak peminatnya.
- PBC1007 Motif apa yang paling susah dibuat mas?
- TBC1007 Singo ulung, untuk motif singo ulung kami memesan polanya. Pembuatnya khusus, kebetulan pembatik di sini belum ada yang bisa membuat pola singo (berpikir sejenis) karena pembuatan pola singo ulung itu harus dapat pakemnya.
- PBC1008 (menunjuk pada batik singo ulung) berarti batik ini yang buat polanya bukan pembatik rumah produksi ini mas?
- TBC1008 Saya hanya memesan pola bentuk kepala singanya saja, kalau untuk kombinasi motifnya mbak Lia yang bikin.
- PBC1009 Oh jadi pembuat pola desain batik tulis disini mbak Lia?
- TBC1009 Ya, kalau mau tanya-tanya seputar pola batik tulis bisa langsung sama mbak Lia. Karena saya disini spesialisnya batik cap hehe.
- PBC1010 Disini yang batik cap yang mana mas?
- TBC1010 Itu batik Kopi yang dipajang semuanya batik cap
- PBC1011 Apakah untuk batik dengan motif kopi memang dikhususkan untuk batik cap saja mas? Apakah tidak produksi yang tulis?
- TBC1011 Ya ada yang tulis, kebetulan yang sisa disini cuma yang cap.
- PBC1012 Berarti semua batik cap disini yang buat samean mas?
- TBC1012 Ya
- PBC1013 Apakah tidak ada karyawan mas?
- TBC1013 Kemarin sempat ada karyawan, tapi hasil batiknya kurang bagus mungkin tekniknya yang kurang menguasai jadi akhirnya tetap saya yang ngecap.
- PBC1014 Bagaimana cara pembuatan batik cap mas?
- TBC1014 Caranya itu kita kerjakan di meja cap khusus, kainnya ini dibentangkan di atas meja cap dan tidak boleh ada kerutan sama sekali. Jangan lupa lilinnya juga dipanasi, kalau lilinnya sudah cair seperti ini canting capnya kita celupkan, terus kita ginikan dulu (diayun-ayukan agar malamnya tidak terlalu tebal) terus kita tempelkan di kainnya. Sebenarnya batik cap itu gampang-gampang susah. Kalau tekniknya gak bener nanti hasil capnya ini ada yang gak nyambung atau ada juga yang terlalu tebal.
- TBC1015 Oooo gitu. Berarti batik ini batik cap ya mas (menunjuk salah satu batik)? Ini masuk ke batik kopi kan?
- TBC1015 Ya ini batik cap kopi

- PBC1016 Mas disini kan ada gambar daun kopi terus ada ornamen biji kopinya, di dalamnya juga ada titik-titiknya. Itu cara bikin titiknya manual atau memang sudah ada di canting capnya mas?
- TBC1016 Oh titiknya, sudah ada di capnya.
- PBC1017 Cara bikinnya gimana mas?
- TBC1017 Ya bikinnya waktu buat pola awalnya itu, kan ini cantingnya pesen. Terus polanya kita gambar sendiri sesuai dengan kemauan kita.
- PBC1018 Ini titiknya waktu pembuatan pola awal apakah jumlahnya sama?
- TBC1018 Nggak
- PBC1019 Terus ini waktu buat garis lurus ini, apakah pembuatan pola awalnya pakai penggaris mas? Apakah panjangnya harus sama?
- TBC1019 Ya pakai penggaris, kalau gak pakai penggaris nanti gak lurus. Ya panjangnya harus sama antara garis yang di kanan sama kiri.
- PBC1020 Kalau ornamen biji kopi yang di dalam garis ini mas, ini kan bentuknya sama ya mas?
- TBC1020 Ya sama, biji kopi memang gitu bentuknya.
- PBC1021 Tapi ini kenapa ada satu biji kopi yang dibuat gak sama ukurannya mas? Kan ini lebih besar dari yang lain?
- TBC1021 Ya ukurannya beda.
- PBC1022 Batik itu mas yang coklat, itu juga batik cap kan?
- TBC1022 Ya
- PBC1023 Itu waktu bikin garisnya apakah kemiringannya dihitung?
- TBC1023 Nggak, itu miringnya dikira-kira tapi yang sekiranya nanti hasilnya simetris. Itu kan bentuk wajik.
- PBC1024 Ini berarti tiap garis miring ketemu di satu titik ya mas?
- TBC1024 Ha?
- PBC1025 Seperti ini mas (menunjuk titik pangkal) ini kan ketemu di sini antara garis yang miring ke kanan sama miring ke kiri?
- TBC1025 Oh, ya
- PBC1026 Kalau yang ini mas (bagian b)? Ini apakah sudutnya dihitung?
- TBC1026 Nggak
- PBC1027 Berarti ini wajiknya ukurannya sama semua ya mas?
- TBC1027 Ya dibuat sama waktu pembuatan pola awal.
- PBC1028 Kalau biji kopinya ini memang dibuat mutar mas? Perputarannya apakah dihitung? Misal 90° .
- TBC1028 Nggak, gak dihitung.
- PBC1029 Bagaimana cara menggeser motif ini mas, motif ini nampak berjejer? Apakah jaraknya dihitung?
- TBC1029 Tidak dihitung dek cuma kalau awal ngecapnya disebelah kiri, nanti ngecapnya dipindah disebelah kanannya, jadi kelihatan nyambung motifnya. ini motifnya mepet jadi gak usah jarak.
- PBC1030 Apakah ini juga termasuk biji kopi mas?

TBC1030 Yang mana dek? Yang bulat-bulat ini ta?

PBC1031 Ya mas, mengapa dibuat bangun tersebut mas?

TBC1031 Ini anggapannya buah kopi yang belum dipetik dan masih menempel di batangnya, jadi ini memang sengaja dibuat bulat.



Tanggal : 4 Desember 2019

Kode Subjek : S

Pekerjaan : Pembatik *isen-isen* di Rumah Produksi Batik Kironggo

PBI2001 : Peneliti bertanya/meanggapi pada subjek ke-2 dengan pertanyaan 001. Demikian seterusnya dan berlaku untuk subjek penelitian yang lain.

SBI2001 : Subjek ke-2 menjawab/menanggapi pertanyaan dengan kode PBI2001. Dengan demikian seterusnya dan berlaku untuk subjek penelitian.

PBI2001 Ini apa nama alat untuk membatiknya mbak?

SBI2001 Ini namanya canting mbak, nah yang di wajan ini namanya “malam”. Untuk malamnya ini dipanaskan mbak.

PBI2002 Cantingnya kok ada banyak mbak? Apakah ukurannya berbeda-beda?

SBI2002 Iya mbak, cantingnya ini ada 3 macam dan ukurannya beda-beda. Yang ukuran paling besar itu canting untuk nembok, nah yang kecil lagi itu untuk ngereng, terus yang paling kecil ini untuk isen-isen.

PBI2003 Jadi sekarang mbak ini pakai canting yang mana mbak?

SBI2003 Ini cantingnya yang paling kecil khusus untuk *isen-isen*.

PBI2004 Oh berarti tiap canting itu punya fungsi masing-masing ya mbak?

SBI2004 Ya mbak

PBI2005 Kalau nembok itu seperti apa mbak?

SBI2005 Kalau nembok itu artinya ngeblok, jadi fungsinya untuk menutup warna. Makanya ukuran cantingnya besar.

PBI2006 Kalau ngereng mbak?

SBI2006 Ngereng itu buat tepi-tepi motif itu mbak. Kalau isen-isen itu untuk yang di dalamnya motif ini, makanya cantingnya ukurannya paling kecil.

PBI2007 Sekarang ini lagi tahap pengerjaan apa mbak?

SBI2007 Sekarang ini lagi ngerjain *isen-isen* batik singkong mbak, tadi pagi saya ngereng mbak. Karena udah selesai makanya lanjut *isen-isen* ini.

PBI2008 Oh jadi mbak juga bisa ngerjakan ngereng? Saya kira mbak hanya pembatik khusus isen-isen saja.

SBI2008 Ya bisa mbak, bisa semua dari ngereng, *isen-isen* sampai nembok.

Batik Daun Singkong

PBI2009 Mengapa mbak menambahkan unsur titik pada ornamen daun singkong (Gambar (a))?

- SBI2009 Ya gak papa mbak, biar gak kosong aja.
- PBI2010 Bagaimana cara menorehkan titik ini menggunakan canting mbak?
- SBI2010 Tinggal gini aja mbak, cantingnya dicelupkan ke “malam” terus dianu ke kainnya.
- PBI2011 Ukuran titik-titiknya harus kecil-kecil ta mbak?
- SBI2011 Ya mbak, kan sesuai sama cantingnya ini jadi ukurannya kecil.
- PBI2012 Ukuran titiknya harus sama mbak?
- SBI2012 Ya nggak juga mbak, sesuai cantingnya ini. Kalau misal mau bikin titik yang agak besar tinggal ditekan agak lama biar “malam”nya yang keluar agak banyak. Tapi ya disesuaikan dengan selera.
- PBI2013 Untuk jumlah titiknya ini apakah harus sama mbak?
- SBI2013 Nggak mbak, sesuai selera pokoknya bagus aja.
- PBI2014 Untuk pengisiannya ini diisi titik semua mbak?
- SBI2014 Nggak mbak, kadang ya dikasih garis diselang-seling gitu sesuai kemauan. Seperti ini mbak garisnya (sembari menunjuk motif daun singkong yang berisi *isen* garis)
- PBI2015 Oh jadi garisnya kecil-kecil gitu ya mbak? Kenapa garisnya dibuat kecil-kecil gitu mbak?
- SBI2015 Ya mbak, namanya juga *isen* kan memang kecil.
- PBI2016 Panjang garisnya apa harus sama mbak?
- SBI2016 Nggak mbak, gak harus sama. Terserah yang *ngiseni*.
- PBI2017 *Isen-isen* ini apa hanya titik sama garis aja mbak?
- SBI2017 Nggak sih mbak, tapi keseringan saya ya diisi titik sama garis. Nah kayak gitu mbak (menunjuk batik) itu kan bukan titik dan garis.
- PBI2018 Oh iya mbak, kalau seperti itu gimana cara buatnya mbak?
- SBI2018 Tinggal buat aja mbak, buat segitiga bersusun gitu.
- PBI2019 Oo berarti ini ujungnya lancip ya mbak?
- SBI2019 Ya mbak.
- PBI2020 Untuk jumlah bangun segitiganya apakah harus sama mbak di tiap kelopak daun singkong?
- SBI2020 Tidak mbak, tidak harus sama. Kalau *isen*-nya kecil ya bisa lebih dari dua.
- PBI2021 Kalau batik yang itu mbak yang warna coklat, selain unsur titiknya ada di dalam ornamen daun singkong, mengapa juga tersebar di bagian bawah kain batik? Apakah itu juga termasuk *isen*? Kan ada di luarnya motif?
- SBI2021 Ya mbak, itu juga *isen*. Itu kan juga ngisi tempat kosong meskipun ada di luar motif daun singkongnya.
- PBI2022 Apakah ada ketentuan atau syarat khusus dalam menorehkan titiknya mbak? Bagaimana dengan jumlahnya? Apakah dihitung?
- SBI2022 Nggak kok, untuk titiknya tidak dihitung. Pada saat proses *ngiseni* biasanya pembatik tidak menghitung dan hanya mencanting sampai penuh dan terlihat indah.
- PBI2023 Oo begitu. Kalau ornamen daun singkongnya yang ini kok bisa sama? Apakah ada cara khusus dalam pembuatannya?

- SBI2023 Gak ada alasan khusus mbak, cuma itu kan sebelumnya udah di pola. Polanya itu dikira-kira mbak.
- PBI2024 Apakah gambar daun singkongnya itu ukurannya sama persis mbak?
- SBI2024 Kalau ukurannya kayaknya gak sama mbak, ini kan batik tulis. Biasanya pas ngereng itu gak pas banget sama pola yang dibuat pakai pensil mbak. Pasti ada yang kelebihan meskipun cuma sedikit. Jadi kayaknya gak sama persis. Cuma waktu gambar polanya dikira-kira, dan waktu gambar di kain itu kan disesuaikan dengan pola yang ada di kertas.
- PBI2025 Berarti untuk biji kopinya ini juga ya mbak?
- SBI2025 Ya mbak kan ini juga digambar manual sama seperti daun singkongnya tadi.
- PBI2026 Kalau untuk ukel-ukelnya ini kan bentuknya sama mbak, tapi kenapa ukurannya dibuat berbeda? Apakah ada aturan khusus dalam pembuatannya?
- SBI2026 Ukel-ukel ini sebenarnya cuma unsur tambahan saja mbak, fungsinya hanya untuk memperindah dan biar batiknya itu ful gak banyak space kosongnya.
- PBI2027 Berarti untuk ukel-ukelnya ini untuk diperbesar atau diperkecilnya tidak dihitung ya mbak berapa kali dari ukuran yang semula? Misal yang besar ini 3 kalinya ukuran yang paling kecil.
- SBI2027 Ohh nggak mbak.
- PBI2028 Untuk bagian yang ini mbak, bentuk dan ukurannya kan terlihat sama. Bagaimana cara menggesernya ke sebelah kanan? Apakah jaraknya dihitung?
- SBI2028 Nggak, gak dihitung.
- PBI2029 Kalau bagian bawahnya ini mbak gimana cara buatnya? Kan seperti yang berhadapan dengan sumbu simetri ini mbak mbak antara kanan sama kiri?
- SBI2029 Biasanya mbak Lia itu waktu gambar polanya digambar salah satu sisinya dulu mbak, misal sisi kiri dulu, nanti di kertas polanya itu di blat. Makanya jadi kayak berhadapan.

Blue Fire

- PBI2030 Batik ini mbak (batik blue fire) bagaimana cara menorehkan titik-titiknya? Apakah ada alasan khusus kenapa ditambahkan unsur titik?
- SBI2030 Caranya masih tetap sama, canting malamnya pakai canting ini mbak terus aplikasikan ke kainnya mbak. Kalau alasan khusus juga sama, intinya buat ngiseni biar indah dan tidak kelihatan kosong saja.
- PBI2031 Unsur titik yang ada di ornamen daun singkong apakah jumlahnya harus sama mbak? Apakah ada aturan khusus untuk jumlah titiknya?
- SBI2031 Tidak mbak, tidak harus sama. Cuma ini kan di bagian ujungnya ini ada isen berbentuk oval jadi titiknya dibuat tidak terlalu banyak.
- PBI2032 Ornamennya ini kan bentuk dan ukurannya terlihat sama mbak, apakah saat pembuatannya juga di pola di kertas terlebih dahulu?

- SBI2032 Ya mbak
- PBI2033 Bagaimana cara menggeser motifnya mbak? Ini kan ada yang di atas, disebelah kanan, ada yang dikiri dan juga ada yang di bawah. Bagaimana cara menghitung jaraknya? Karena disini nampak hampir sama jarak antar ornamennya.
- SBI2033 Ini digeser biar kelihatan nyebar gitu mbak, cara gesernya ya cuma tiggal gambar polanya di sebelah kanan, kiri, atas, atau bawahnya sesuai dengan keinginan. Kalau jaraknya gak dihitung mbak, biasanya dikira-kira cuma kalau masih pegawai baru itu kan biasanya masih ragu, jadi biasanya pakai bantuan pembatas lidi yang dipotong-potong atau pakai kertas gitu.
- PBI2034 Kalau batik yang itu mbak (menunjuk salah satu batik blue fire) itu gimana cara gambar garisnya?
- SBI2034 Kalau itu waktu bikin pola pakai penggaris.
- PBI2035 Jadi garisnya dibikin vertikal dan horizontal ya mbak, ini kan ada titik pertemuan garis yang melintang dan membujur mbak, berarti ini garisnya saling tegak lurus mbak? Kalau waktu pencantingan apakah tetap menggunakan penggaris mbak?
- SBI2035 Ya mbak dibuat gitu garisnya, kalau waktu nyanting nggak mbak. Gak pakai penggaris lagi.
- PBI2036 Berarti sudutnya siku-siku mbak?
- SBI2036 Nggak tau mbak.
- PBI2037 Ini awalnya dari garis sampai membentuk sudut dan akhirnya membentuk bangun ya mbak?
- SBI2037 Iya kotak-kotak gini mbak
- PBI2038 Berarti ini ukurannya sama ya mbak?
- SBI2038 Sama waktu buat pola mbak, kalau udah proses ngereng gak kira sama persis mbak, soalnya kan digambar manual gak pakai penggaris lagi.
- PBI2039 Kalau batik itu mbak yang baru selesai dibuat sama mbak lia itu kok bisa sama mbak ornamennya? Bagaimana cara pembuatannya?
- SBI2039 Ya kan disesuaikan sama pola awal mbak, jadi memang terlihat sama. Tapi kalo dilihat detail pasti ada yang berbeda, namanya juga batik tulis mbak.
- PBI2040 Itu kan ada dua ornamen yang sama ya mbak, bagaimana cara menggesernya mbak?
- SBI2040 Tinggal di pindahkan ke sisi yang mau digambar polanya mbak. Cuma dikira-kira biar hasilnya lurus.
- PBI2041 Kalau ornamen biji kopi yang di dalam ini kan bentuknya sama, kenapa ukurannya dibuat ada yang besar dan ada yang kecil mbak?
- SBI2041 Ya biar indah mbak, itu kan buat menuhin tempat kosong yang disana. Jadi ya memang gambarnya gak sama ukurannya, biar gak monoton mbak.
- PBI2042 Berarti ukurannya memang dibuat tidak seragam ya mbak?
- SBI2042 Ya mbak
- PBI2043 Kalau batik yang baru selesai diwarnai itu mbak kan ornamennya saling berhadapan, bagaimana cara membuatnya?

SBI2043 Masih tetap mbak, pakai cara yang tadi. Gambar pola di kertasnya pakai sistem lipat. Benar kata mbak tadi, pakai cara cermin.

Batik Singo Ulung

PBI2043 Kalau ini mbak motif singo ulung yang warna hijau cara menorehkan titiknya juga sama?

SBI2043 Ya mbak sama, tapi kalau titik yang di singo ulung ini kan banyak banget. Di bagian kanan dan kirinya ornamen kepala singa itu titik-titiknya banyak, jadi harus telaten bikinnya.

PBI2044 Apakah jumlah titik pada bagian kanan dan kiri ornamen singonya harus sama mbak?

SBI2044 Tidak mbak tidak harus sama, sesuai selera saja.

PBI2045 Yang di dalam daunnya juga sama cara menorehkan titiknya mbak?

SBI2045 Ya sama mbak, cuma titik yang di dalam daun singkong itu dibuat selang-seling.

PBI2046 Untuk jumlahnya apakah ada ketentuannya mbak? Mungkin jumlahnya harus sama.

SBI2046 Oh nggak mbak, gak harus sama.

PBI2047 Mengapa ornamen kepala singonya ada yang berukuran lebih besar dan ada yang berukuran lebih kecil? Mengapa dibuat ukuran yang berbeda mbak?

SBI2047 Oh kalau yang nentukan polanya itu mbak lia mbak.

PBI2048 Bagaimana cara membuat polanya mbak?

SBI2048 Itu sudah ada beberapa pola kepala singo dengan ukuran yang berbeda mbak, jadi tinggal digambar saja.

PBI2049 Apakah untuk perbesarannya terdapat perbandingannya mbak? Misal 2 kali atau 3 kalinya?

SBI2049 Nggak mbak, gak ada.

PBI2050 Kalau batik singo yang warna merah sama hitam itu mbak, ada berapa jenis *isen-isen*?

SBI2050 Hampir sama dengan sebelum-sebelumnya mbak.

PBI2051 Kalau ini mbak di bagian daunnya kenapa dikasih garis lengkung gitu?

SBI2051 Ya mbak ini buat tulang daunnya.

PBI2051 Kenapa garisnya tidak dibuat lurus mbak?

SBI2051 Tidak apa-apa mbak, biar kesannya tidak kaku saja.

PBI2052 Oya mbak, untuk manasin malamnya kok gak pakai kompor?

SBI2052 Saya lebih suka pakai ini mbak, kalau pakai listrik kan panasnya stabil. Kalau kompor gak stabil, dan semisal kepanasan juga gak boleh nanti blobor mbak.

PBI2053 Mbak ini ornamen singonya kok dibuat setengah lingkaran. Bagaimana cara membuatnya?

SBI2053 Kemarin itu cara buatnya kita buat lingkaran terus dibagi jadi beberapa bagian baru deh digambar ornamen singonya.

- PBI2054 Itu kan ornamen singonya memiliki bentuk dan ukuran yang sama, bagaimana cara membuatnya mbak?
- SBI2054 Ya memang ornamennya sekilas terlihat sama. Cara membuatnya ya buat satu pola di kertas terus dijiplak di kain, makanya bentuk dan ukurannya terlihat sama.
- PBI2055 Bagaimana cara memutarnya mbak? Apakah ada ketentuan khusus seperti kemiringannya?
- SBI2055 Tadi kan dibagi jadi beberapa bagian tu lingkarannya, ya tinggal gambar polanya memutar ngikutin lingkaran yang dibuat diawal itu mbak. Kalau kemiringannya gak dihitung cuma gambarnya sesuai bagiannya.
- PBI2056 Kalau bagian ini mbak? Ini bentuknya dan ukurannya kan juga terlihat sama, bagaimana cara menggeser ornamennya hingga terlihat berjejer mbak? Apakah jaraknya ditentukan? Misal diukur jaraknya harus 10 cm antar ornamen?
- SBI2056 Caranya ya tinggal geser polanya dan gambar polanya sampai terlihat jejer mbak, terserah mau digeser ke sebelah kanan atau kiri. Tapi ini gak diukur mbak cuma dikira-kira saja seperti batik yang sebelumnya.
- PBI2057 Kalau ini mbak, bagaimana cara pembuatannya? Kan polanya seperti saling berhadapan dan bersesuaian antara kanan sama kiri?
- SBI2057 Pokoknya kalau motif jenis ini pake cara blat mbak waktu pembuatan polanya.

Tanggal : 4 Desember 2019

Kode Subjek : C

Pekerjaan : Pembatik dan Pendiri Rumah Produksi Batik KiRonggo

PBT3001 : Peneliti bertanya/menanggapi pada subjek ke-3 dengan pertanyaan nomor 001. Demikian seterusnya dan berlaku untuk subjek penelitian yang lain.

CBT3001 : Subjek ke-3 menjawab/menanggapi pertanyaan/tanggapan peneliti dengan kode PBT3001. Demikian seterusnya dan berlaku untuk subjek penelitian yang lain.

PBT3001 Permissi mbak, ini mbak lagi ngapain?

CBT3001 Lagi gambar pola dek, kebetulan ada pesanan.

PBT3002 Apa boleh mbak saya bertanya sembari mbak menggambar pola?

CBT3002 Oh ya boleh-boleh, mau tanya apa dek?

PBT3003 Ini mbak lagi gambar motif apa mbak?

CBT3003 Ini kombinasi singo sama blue fire dek, eeee tapi ya tetap ada selingan motif singkong sama kopinya. Kan Bondowoso identik sama motif daun singkong dan kopi, jadi kadang kalau hanya motif blue fire atau singo ulung sendiri tanpa ada tambahan motif daun singkong kadang orang-orang itu masih tanya, mana Bondowosonyanya? Emang kan Bondowoso itu identiknya sama daun singkong.

PBT3004 Awal mulanya pembuatan pola itu bagaimana mbak?

CBT3004 Awalnya ya harus punya inspirasi dulu, dari inspirasi itu baru kita bisa bikin pola. Polanya itu di gambar di kertas putih dulu sebelum gambar di kain. Setelah digambar dikain baru digoresi pakai malam.

PBT3005 Alat-alat yang dibutuhkan apa saja mbak untuk membuat pola batik?

CBT3005 Kalo buat pola itu butuh kertas, spidol, pensil, penggaris, penghapus.

PBT3006 Jenis kertas yang digunakan apa mbak?

CBT3006 Bisa pakai kertas Manila, bisa juga pakai HVS, atau pakai kertas milimeter juga bisa.

PBT3007 Gambar di kertasnya itu pakai pensil dulu mbak?

CBT3007 Ya pakai pensil dulu dek, baru kalau sudah selesai ditebelin pakai spidol.

PBT3008 Oh gitu, jadi batik yang mbak buat sekarang ini sudah digambar dulu polanya di kertas ya mbak?

CBT3008 Ya dek

PBT3009 Mbak ini gimana cara gambarnya? Motifnya ini bentuk dan ukurannya sama?

- CBT3009 Oh itu, kan gambar pola awalnya di ketas dek. Jadi gambarnya seolah-olah sama, misal gambar awalnya di sebelah kiri, nanti kita juga menggambar dengan motif yang sama di sebelah kanan dengan mengiringi jaraknya, jadi kita hanya menggunakan pola awal yang digambar di kertas itu. Tapi kadang saat kita mengusahakan bentuk dan ukurannya sama, pada saat menggoreskan malam itu kadang agak sedikit mencong. Jadi susah sebenarnya buat gambar yang sama persis kalau di batik tulis, kecuali batik cap.
- PBT3010 Ornamen biji kopinya kan bentuknya juga sama ya mbak, kenapa ada yang ukurannya kecil dan ada yang ukurannya besar.
- CBT3010 Soalnya menurut saya lebih bagus gitu dek, kelihatannya lebih indah ya kan.
- PBT3011 Apakah ada alasan khusus mbak kenapa dibuat besar kecil ukuran biji kopinya?
- CBT3011 Sebenarnya semuanya itu biar enak dilihat, biar kesannya indah. Mungkin kalau semisal dibikin sama ukurannya hasilnya tidak akan seindah yang dibuat besar kecil.
- PBT3012 Mbak batik yang ini kan bentuk dan ukurannya sama, bagaimana cara menggeser motifnya ke sebelah sini mbak (ke kiri)?
- CBT3012 Ya tinggal gambar di sisi situ dek (kiri), dikira-kira jaraknya. Ini motifnya kan sudah digambar di kertas, jadi tinggal blat aja. Jadi cuma pindah posisi.
- PBT3013 Kalau itu mbak (menunjuk kain batik) gimana cara buat garis-garisnya mbak? Untuk garisnya itu diukur atau bagaimana mbak?
- CBT3013 Kalau garis ini awalnya ya gambar pakai penggaris dek. Jadi buat garis nyamping sama lurus ke atas sampai garisnya saling ketemu.
- PBT3014 Jadi garisnya dibuat vertikal dan horizontal sampai saling berpotongan, berarti ini garisnya saling tegak lurus mbak?
- CBT3014 Ya dek.
- PBT3015 Apakah ini sudutnya yang terbentuk dari dua garis yang bertemu di titik ini (sambil menunjuk) apakah sudut siku-siku mbak?
- CBT3015 Sepertinya ya dek, siku-siku itu kalo ukurannya berapa ya dek? Soalnya dari kami itu tidak pernah menghitung ukuran sudut. Pokoknya ini nanti jadi kotak-kotak seperti ini.
- PBT3016 Apakah ukuran sisi dan ukuran tiap bangun ini sama mbak?
- CBT3016 Kalau waktu bikin polanya ya sama.
- PBT3017 Apakah waktu menggoreskan malam menggunakan bantuan peggaris juga mbak seperti pembuatan pola awal?
- CBT3017 Nggak dek, manual pakai canting. Makanya pas udah jadi bangunnya ini gak sama persis.
- PBT3018 Kalau batik yang diluar itu mbak, yang baru selesai di warnai gimana cara gambarnya kok motifnya saling berhadapan mbak? Ada yang menghadap ke kiri, ada yang menghadap ke kanan?

CBT3018 Oh itu, pas buat pola di kertas itu bikinnya satu sisi dulu terus dilipat, nah nanti gambar di sisi yang satunya tapi digambar dari belakang.

Pola Daun Singkong

PBT3019 Kalau batik daun singkong cara pembuatannya gimana mbak? Apakah ada ketentuannya mbak?

CBT3019 Kalau ketentuannya untuk daun singkong itu yang diperhatikan daunnya dek. Jumlah daunnya itu harus 7.

PBT3020 Berarti semua motif daun singkong yang ada disini jumlah daunnya ada 7 ya mbak?

CBT3020 Ya dek

PBT3021 Ini di dalam daun singkong kok dikasih titik-titik mbak?

CBT3021 Ya dek, itu memang diisi titik-titik. Prosesnya itu namanya *isen*.

PBT3022 Untuk proses *isen* ini apakah menggunakan pola juga mbak dalam pembuatannya?

CBT3022 Nggak dek, kalau *isen* itu langsung tanpa pola. Jadi terserah yang ngiseni.

PBT3023 Untuk ukuran titiknya apakah harus sama mbak?

CBT3023 Nggak dek gak harus sama, seperti titik ini (Gambar (a)), ini kan ukuran titiknya beda. Ada yang ukurannya kecil dan ada ukurannya yang lebih besar.

PBT3024 Ooo jadi gitu mbak. Proses *isen* ini apakah hanya diisi titik-titik saja mbak?

CBT3024 Nggak dek, bukan hanya titik. Bisa juga garis seperti ini (menunjuk), ini kan garis kecil-kecil.

PBT3025 Kenapa garisnya dibuat kecil-kecil mbak?

CBT3025 Kalau ukuran untuk *isen* memang kecil dek. Kan canting yang dipakai memang khusus *isen* karena *isen* ini hanya mengisi ruang kosong saja jadi ukurannya memang paling kecil.

PBT3026 Kalau batik yang ini mbak (menunjuk batik berwarna ungu), apakah ini juga termasuk *isen*?

CBT3026 Ya dek ini juga *isen*

PBT3027 Mengapa gambar ini *isennya* mbak? Kok bukan titik sama garis?

CBT3027 *Isen* itu bisa apa saja dek, tidak harus titik sama garis. Tapi ini kan awalnya bikin garis yang ketemu di ujungnya itu.

PBT3028 Kalau *isen*-nya seperti ini gimana cara pembuatannya mbak?

CBT3028 Cara pembuatannya mudah, buat dua garis miring ketemu satu titik terus yang di bawah itu juga ditarik garis akhirnya ini jadi segitiga.

PBT3029 Berarti ini ujung-ujungnya dibuat lancip ya mbak?

CBT3029 Ya dek

PBT3030 Apakah jumlah bangun segitiganya harus sama mbak?

CBT3030 Nggak, gak harus. Terserah.

PBT3031 Kalau untuk ukurannya gimana mbak? Apakah ada ketentuannya?

- CBT3031 Ukurannya juga terserah, tidak ada ketentuan. Kalau gambarnya lebih kecil ya bisa muat segitiga lebih banyak.
- PBT3032 Ini mbak (menunjuk batik berwarna coklat) gambar daun singkongnya ini kok bisa sama? Ornamen kopinya juga kok bisa sama? Apakah ukurannya sama persis?
- CBT3032 Kan sudah sesuai pola dek, jadi waktu gambar polanya dikira-kira yang sekiranya besarnya sama.
- PBT3033 O gitu mbak, teutama untuk ukel-ukelnya ini mbak, bentuknya kan sama tapi ukurannya berbeda. Mengapa dibuat ukuran yang berbeda mbak? Apakah saat menggambarnya ditentukan dulu mau diperbesar atau dipekecil berapa kali dari ukuran semula?
- CBT3033 Oh nggak dek, kami membuatnya biar kesannya indah dan full di kain batiknya jadi kami menambahkan aksesoris ukel-ukel yang ukurannya juga berbeda-beda tanpa menghitung dulu mau diperbesar berapa kalinya.
- PBT3034 Kalau untuk motif daun singkong ini kan ukuran dan bentuknya sama ya mbak? Cara mindahnya itu gimana mbak? Apakah jarak antar ornamen daun singkong ini dihitung?
- CBT3034 Nggak dek, gak dihitung. Disini ini pakai sistem kira-kira. Kalau semisal masih ngitung nanti makan waktu lama dan akhirnya pesanannya gak selesai-selesai.
- PBT3035 Kalau motif yang ini mbak, bagaimana motifnya kok bisa berhadapan gitu? Bagaimana cara pembuatannya?
- CBT3035 Ya itu memang bikinnya separuh dulu baru nanti dijiplak, jadi kayak gini (mengambil kertas yang sudah ada pola kemudian ditekuk) nah jadi garapnya gini dulu, nanti baru di blat.
- PBT3036 Kalau semisal digambar manual apakah susah mbak?
- CBT3036 Ya pastinya dek, yang susah itu menyesuaikan antara yang kanan sama yang kiri. Untuk mempermudah itu, makanya kita pakai cara blat.
- Pola Kopi**
- PBT3037 Selain motif daun singkong yang paling banyak diminati batik apa mbak?
- CBT3037 Batik kopi dek, kalau batik kopi sama larisnya dengan batik daun singkong.
- PBT3038 Kalau batik ini apakah termasuk kedalam motif kopi mbak?
- CBT3038 Ya dek, itu motif kopi. Saat ini batik itu termasuk batik *best seller* terutama buat anak-anak muda.
- PBT3039 Ini termasuk jenis batik tulis juga mbak?
- CBT3039 Nggak dek, ini cap. Kalau kopi rata-rata batik cap.
- PBT3040 Ini kan di ada daun kopi, ada biji kopinya juga, juga ada titik-titiknya itu cara buatnya gimana mbak? Sudah ada di capnya atau diisi manual?
- CBT3040 Buatnya ini waktu pembuatan pola dek, jadi sebelum pesen canting cap itu kan kita buat pola dulu disesuaikan sama keinginan kita.
- PBT3041 Awalnya buat polanya pakai apa mbak?

- CBT3041 Gambarnya di kertas dulu pakai pensil, kalau sudah fix ditebeli pakai spidol terus diserahkan ke tukangnya dek, pesan.
- PBT3042 Untuk jumlah titiknya waktu pembuatan pola itu apakah jumlahnya harus sama mbak? Apakah samean hitung jumlahnya?
- CBT3042 Nggak dek, gak sama dan gak dihitung.
- PBT3043 Kalau garisnya ini mbak? garis lurusnya awalnya buatnya pakai penggaris mbak?
- CBT3043 Ya dek pakai penggaris
- PBT3044 Ini panjang garis antara yang kanan sama yang kiri harus sama ya mbak?
- CBT3044 Ya dek
- PBT3045 Ini biji kopi yang di dalam kan bentuknya sama tapi emang dibuat besar kecil mbak? Waktu bikin pola apakah dihitung perbandingannya? Misal biji kopi yang besar ini ukurannya 2 kalinya yang kecil.
- CBT3045 Ya dek bentuknya emang sama, tapi gak dihitung perbesarannya.
- PBT3046 Kalau batik yang itu juga batik cap mbak?
- CBT3046 Ya dek.
- PBT3047 Itu kan juga ada garisnya mbak, waktu pembuatan pola apakah kemiringan garisnya dihitung mbak?
- CBT3047 Nggak dek, cuma antara yang miring ke kanan sama kiri itu dikira-kira sesuai. Jadi nantik bentuknya simetris.
- PBT3048 Berarti antara garis yang miring ke kanan sama ke kiri ini ketemu di satu titik ya mbak?
- CBT3048 Ya di sini dek (menunjuk).
- PBT3049 Ini memang dibuat bentuk bangun seperti ini mbak?
- CBT3049 Bangun apa dek? Wajik ini ta?
- PBT3050 Apakah waktu pembuatan pola ini besarnya memang dibuat sama?
- CBT3050 Ya dek.
- PBT3051 Kalau yang di dalam bangun itu mbak (menunjuk sudut (b)) besar sudutnya apa dihitung mbak?
- CBT3051 Nggak dek.
- PBT3052 Kalau ini mbak disela-sela batang dan daun kopi kan ada bangun lingkaran? Bagaimana cara membuatnya mbak?
- CBT3052 Oh itu cara buatnya Cuma buat bulatan kecil-kecil seakan-akan itu buah kopi yang masih nempel di batangnya.
- PBT3053 Untuk jumlah dan ukurannya apakah ada ketentuannya mbak?
- CBT3053 Oh nggak dek, gak ada.
- PBT3054 Bagaimana cara menggesernya mbak untuk motifnya ini kan bentuk dan ukurannya sama? Disini juga terlihat motif wajik yang berjejer?
- CBT3054 Caranya kalau batik cap itu tinggal geser canting capnya itu dek, disesuaikan dengan yang sudah di cap sebelumnya biar motifnya itu nyambung.
- PBT3055 Kalau untuk pembuatan pola awalnya bagaimana mbak agar bentuk dan ukurannya sama? Terutama bentuk wajik dan biji kopi di dalamnya.

- CBT3055 Ya sama, awalnya itu kita buat polanya di kertas dulu. Dikira-kira biar besarnya sama, kemudian pesan motifnya ke pengrajin canting cap. Jadi motif pada batik cap ini pasti sama.
- PBT3056 Berarti ornamen biji kopi yang di dalam wajik itu kan bentuk dan besarnya sama ya mbak? Bagaimana cara memutarnya mbak? Ini kan awalnya ke atas gini, terus muter jadi kesamping.
- CBT3056 Oh waktu gambar polanya itu dek.
- PBT3057 Apakah perputarannya itu dihitung mbak? Misal berapa derajat gitu?
- CBT3057 Nggak dek gak ngitung.
- PBT3058 Untuk gambar wajiknya ini kan seperti bersesuaian antara kanan dan kiri, atas dan bawah seperti dicerminkan ya mbak? Bagaimana cara pembuatannya mbak?
- CBT3058 Kalau wajik kan memang seperti itu dek bentuknya, kan buatnya buat garis miring ke kiri sama ke kanan itu. Bisa juga buat garis bantu di tengah seperti tanda tambah (+) itu biar hasilnya kanan kiri atas bawahnya sesuai.

Pola Singo Ulung

- PBT3059 Mbak dari semua motif batik disini yang paling susah di gambar yang mana mbak?
- CBT3059 Kalau yang paling susah itu Singo Ulung dek, soalnya untuk pola batik ini mbak pesan
- PBT3060 Oalah khusus batik singo ulung ini pembuat polanya khusus ya mbak
- CBT3060 Ya dek, cuma mbak itu pesannya bagian kepalanya saja, kalau kombinasi motifnya ya gambar sendiri
- PBT3061 Mbak batik yang hijau ini pembuatan titik-titiknya ini apakah ada ketentuan khusus mbak? Kan digambarnya bukan di dalam motif tapi di luar ornamen singo ulungnya seperti bagian (a) dan bagian (b), mengapa seperti itu mbak?
- CBT3061 Gak ada ketentuan khusus, hanya saja biar bagian ini tidak terkesan sepi dan ada isinya. Yang terpenting biar kelihatannya indah.
- PBT3062 Untuk jumlah titik pada bagian (a) dan bagian (b) apakah harus sama mbak?
- CBT3062 Tidak, tidak harus sama. Bahkan ini gak tau jumlah titiknya berapa, ini banyak sekali dan kami tidak menghitungnya.
- PBT3063 Kalau titik di daun singkongnya ini mbak? Kenapa titiknya dibuat selang seling antara kanan sama kiri?
- CBT3063 Oh yang itu, itu kan ditengah ada ruas daunnya yang bergelombang dek, jadi memang di selang seling antara kanan dan kiri.
- PBT3064 Apakah ada ketentuan khususnya mbak pada pembuatan titiknya? Jarak dan jumlahnya mungkin?

- CBT3064 Kalau jaraknya tidak, cuma disesuaikan sama ruas daun yang bergelombang saja. Jumlahnya juga tidak tentu, jadi tidak sama antara daun satu dengan yang lainnya.
- PBT3065 Ornamen kepala singanya ini bentuknya sama tapi ukurannya kok ada yang besar dan kecil? Mengapa dibuat ukuran yang berbeda?
- CBT3065 Ukurannya memang sengaja dibuat besar kecil dek, ukurannya memang gak sama.
- PBT3066 Bagaimana cara pembuatan polanya mbak? Bagaimana cara memperbesar pola singanya?
- CBT3066 Cara pembuatannya ya tinggal gambar aja dek, hanya saja kan ini pola awalnya yang dari kertas itu ada beberapa ukuran, ada yang besar, ada yang sedang, dan ada yang kecil.
- PBT3067 Untuk perbesarannya apakah ada skalanya mbak dengan ukuran awal?
- CBT3067 Tidak ada dek. Cuma kelihatannya lebih besar gitu aja.
- PBT3068 Kalau batik singo yang ini mbak yang warna merah hitam kenapa bagian daunnya tidak dibuat garis bergelombang dan ditambah dengan titik?
- CBT3068 Nggak dek, ini jenis daun kopi. Jadi tulang daunnya dibuat melengkung.
- PBT3069 Apakah ketentuan daun singkong dan daun kopi berbeda dalam pembuatan tulang daunnya mbak? Misal daun singkong harus bergelombang dan daun kopi harus garis lengkung?
- CBT3069 Tidak ada dek, sebenarnya sesuai selera dan kemauan saja.
- PBT3070 Kalau ini mbak, disini ada beberapa ornamen singo ulung yang memiliki bentuk dan ukuran yang sama yang berbentuk setengah lingkaran. Bagaimana cara membuatnya mbak?
- CBT3070 Kalau cara buatnya ya sama buat di kertas terlebih dahulu, makanya bentuk dan ukurannya hampir sama.
- PBT3071 Mengapa dibuat bangun setengah lingkaran mbak?
- CBT3071 Sebenarnya itu bukan setengah lingkaran dek, sebenarnya itu berbentuk lingkaran. Hanya saja tidak cukup kalau pakai satu kain, jadi ada di kain yang satunya.
- PBT3072 O gitu, apa alasannya mbak mengapa dibuat pola melingkar?
- CBT3072 Ini untuk bagian bawah baju dek, jadi untuk bagian rok dibawah. Jadi nanti ini melingkar gitu.
- PBT3073 Bagaimana cara pembuatannya mbak? Dan bagaimana cara memutar ornamennya agar menjadi bangun lingkaran? Karena disini terlihat jarak antar ornamen yang berputar sama, apakah jaraknya dihitung?
- CBT3073 Awalnya itu buat lingkaran besar dulu, setelah itu bagi lingkaran menjadi beberapa bagian. Setelah itu baru gambar polanya sesuai lingkaran itu.
- PBT3074 Berarti perputarannya mengikuti lingkaran yang sudah dibagi menjadi beberapa bagian saja? Apakah kemiringannya diperhitungkan mbak?
- CBT3074 Nggak dek, langsung gambar polanya dan disesuaikan saja.
- PBT3075 Kalau pola yang ini mbak bentuk dan ukurannya terlihat sama, mengapa polanya dibuat berjejer? Bagaimana cara memindahkan polanya?

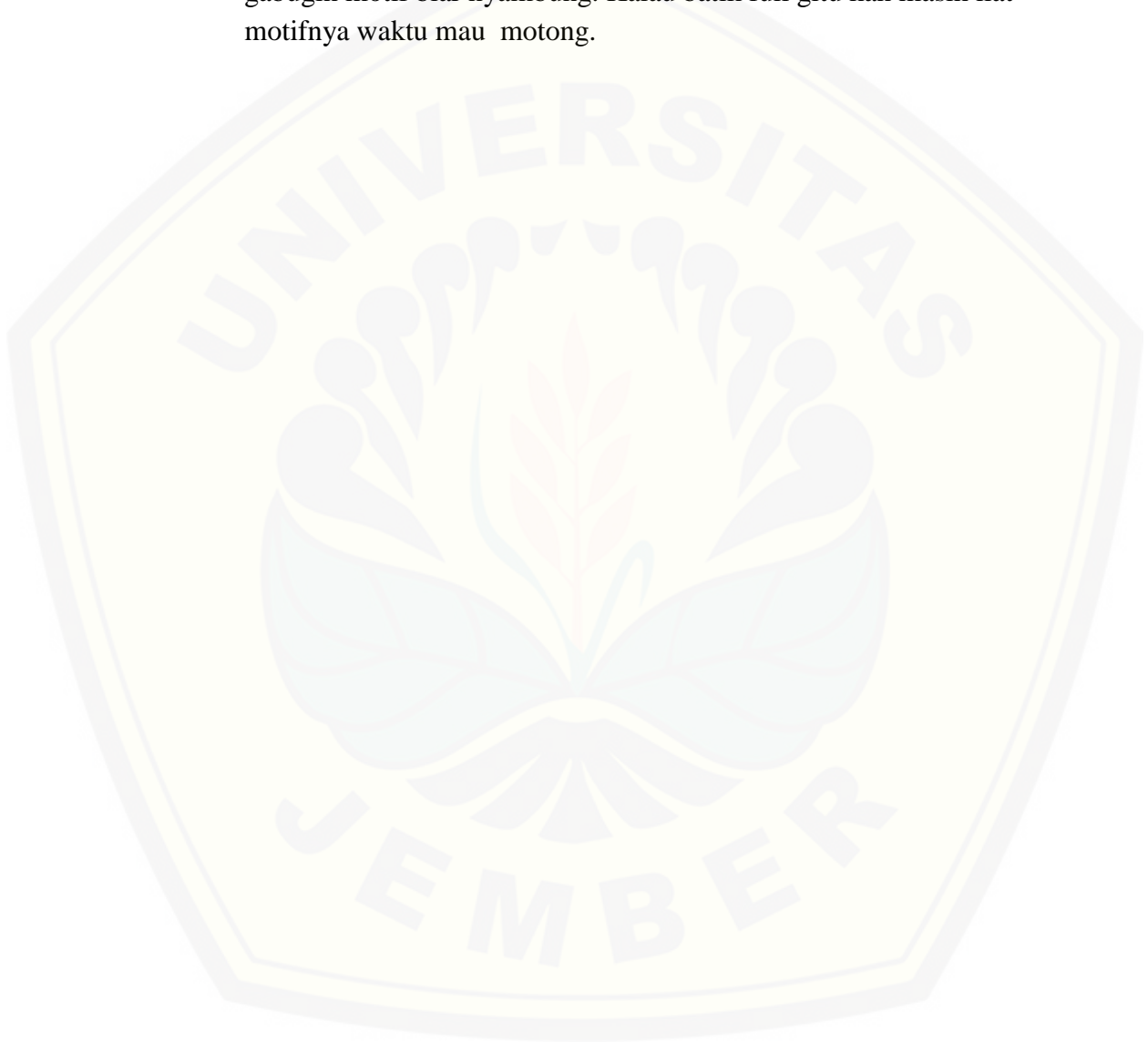
- CBT3075 Ya kan ini di blat dek, makanya bentuk dan ukurannya terlihat sama. Cara mindahkannya cuma digeser saja ke sebelah sini (kanan). Kalau alasan kenapa dibuat jejer ini nantinya mau dibuat selendang gitu untuk festival *fashion* jadi ini udah disesuaikan sama pola baju dek.
- PBT3076 Kalau yang ini mbak, ini motifnya seperti cermin, jadi sisi kanan dan kiri itu saling berhadapan. Bagaimana cara membuatnya?
- CBT3076 Seperti yang sudah saya katakan sebelumnya dek, ini gambarnya di salah satu sisinya terlebih dahulu, kemudian sisi yang satunya pakai cara blat.
- PBT3077 Apakah ada ketentuannya pada saat melakukan blat mbak?
- CBT3077 Ya harus sesuai dek gambarnya biar nyambung antara kanan sama kirinya.
- PBT3078 Omong-omong soal pola baju mbak, disini apakah juga menyediakan batik yang disesuaikan sama polanya?
- CBT3078 Ya dek, disini malah yang lebih sering itu pesanan batik pola, soalnya kan lebih hemat kain. Jadi nanti penjahitnya gak bingung cara nyambungin motif. Soalnya kalo batik kan susah tu cara memadupadankan motif batiknya, kalo gak nyambung kan jelek.
- PBT3079 Jadi kalau batik sudah sesuai dengan pola baju itu lebih hemat ya mbak?
- CBT3079 Ya dek
- PBT3080 Apakah mbak ngukur orangnya satu-satu mbak pada saat membuat poal bajunya?
- CBT3080 Ya nggak dek, kami menyediakan ukuran baju dari S sampai XXL. Jadi sudah ada ketentuannya seperti lebar dada, bahu, panjang lengan, dan yang lainnya.
- PBT3081 Apakah disini ada contoh kain yang masih dalam proses pembuatan tapi pesannya sesuai dengan pola baju mbak?
- CBT3081 Batik yang tadi itu yang blue fire sebenarnya itu juga sesuai pola baju, cuma masih belum selesai nyantingnya. Di dalam itu ada batik daun singkong, gimana?
- PBT3082 Itu udah selesai proses pencantingan mbak yang batik daun singkong?
- CBT3082 Ya dek, gimana mau lihat?
- PBT3083 Boleh mbak. Cara gambar polanya ini gimana mbak biar gak kepotong?
- CBT3083 Jadi dikasih jarak sekitar 2cm dari tepi dan 17,5 cm dari garis tengah biar motifnya ful.
- PBT3084 Ini ukurannya pakai ukuran S, M, L, XL gitu mbak?
- CBT3084 Ya dek
- PBT3085 Biasanya untuk tiap rincian ukuran itu butuh kain gimana mbak?
- CBT3085 Kalau ukuran S lengan pendek itu ukuran biasanya $1\frac{1}{2}$ meter kalau lengan panjang $1\frac{3}{4}$ meter, ukuran M lengan pendek itu $1\frac{3}{4}$ meter kalau lengan panjang 2 meter, ukuran L lengan pendek 2 meter kalau lengan

panjang $2\frac{1}{4}$, ukuran XL lengan pendek $2\frac{1}{4}$ meter lengan pendek $2\frac{1}{2}$

meter.

PBT3086 Kelebihan kain yang sudah di pola sama yang batik full apa mbak?

CBT3086 Lebih hemat dek, kalau sudah di pola kan tinggal dipotong gausah gabugin motif biar nyambung. Kalau batik full gitu kan masih liat motifnya waktu mau motong.



Lampiran 12. Lembar Kerja Siswa (LKS)





LEMBAR KERJA SISWA

TRANSFORMASI GEOMETRI



**ETNOMATEMATIKA PADA BATIK
KHAS BONDOWOSO**

SMA/MA/SMK



SEMESTER 2

NAMA :

.....

.....

KELAS :

.....

LEMBAR KERJA SISWA

Satuan Sekolah : Sekolah Menengah Atas (SMA)
Kelas/Semester : XI/2
Mata Pelajaran : Matematika
Pokok Bahasan : Transformasi Geometri
Subpokok Bahasan: Translasi, Rotasi, Refleksi, Dilatasi
Alokasi Waktu : 90 menit

KOMPETENSI INTI

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleransi, damai), santun responsive, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan factual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya, dan phumaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kengaraanm dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan persedural pada budang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajari di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

KOMPETENSI DASAR

- 3.7 Menganalisis sifat-sifat transformasi geometri (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) dengan menggunakan matriks.
- 4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan transformasi geometri (translasi, refleksi, rotasi dan dilatasi).

INDIKATOR PENCAPAIAN

- 3.7.1 Menjelaskan definisi translasi, refleksi, rotasi dan dilatasi.
- 4.5.1 Menentukan bayangan dari suatu titik oleh suatu titik translasi.
- 4.5.2 Menentukan koordinat bayangan hasil refleksi terhadap sumbu koordinat kartesius.
- 4.5.3 Menentukan bayangan yang dicerminkan terhadap suatu garis.
- 4.5.4 Menentukan hasil rotasi suatu titik yang dirotasi sebesar α dengan titik pusat tertentu.
- 4.5.5 Menentukan bayangan yang dihasilkan oleh dilatasi dengan skala tertentu.

PETUNJUK Pengerjaan

1. Waktu pengerjaan 90 menit.
2. Kerjakan Lembar Kerja Siswa ini secara berkelompok 3-4 orang.
3. Tulislah nama dan kelas ada tempat yang telah disediakan.
4. Bacalah Lembar Kerja Siswa ini dengan cermat dan teliti.
5. Jawablah pertanyaan pada tempat yang telah disediakan.
6. Tanyakan pada Bapak/Ibu guru jika ada yang kurang jelas.
7. Teknis Pengerjaan
 - a. Permasalahan 1 merupakan soal open-ended
Carilah unsur geometri sebanyak mungkin yang terdapat pada sial dan tunjuk serta berilah keterangan.
 - b. Permasalahan 2
Selesaikan permasalahan yang berkaitan dengan translasi, refleksi, rotasi dan dilatasi dengan baik dan benar



APAKAH KAMU TAHU?

BATIK KHAS BONDOWOSO



Batik Daun Singkong



Batik Kopi



Batik Blue Fire



Batik Singo Ulung

Bondowoso memiliki batik khas sejak tahun 1984 yang mengusung konsep kontemporer, modern dan tradisional. Batik khas bondowoso memiliki ciri khas di dalam motifnya. Batik khas Bondowoso mengembangkan motif dari berbagai jenis flora dan fauna. Motif khas yang saat ini berkembang di Bondowoso ialah batik dengan motif Daun Singkong, Kopi, Blue Fire dan Singo Ulung.

Setiap motif yang dikembangkan memiliki filosofi dan mengandung nilai seni yang tinggi. Batik Daun Singkong dikembangkan karena Bondowoso terkenal dengan kota Tape, dimana tape tersebut berbahan dasar singkong.

Selain sebagai Kota Tape, Bondowoso saat ini dijuluki dengan “Bondowoso Republik Kopi” karena Bondowoso merupakan salah satu penghasil kopi terbesar di pulau Jawa. Oleh karena itu, kopi sekarang menjadi *icon* dan diangkat menjadi motif utama dalam motif batik khas yang ada di Bondowoso.

Bondowoso juga memiliki potensi wisata alam, salah satunya yaitu Kawah Ijen. Di Kawah Ijen tersebut terdapat “*Blue Fire*”. Salah satu fenomena alam yang hanya ada 2 di

dunia. Dengan keistimewaan ini “*Blue Fire*” diangkat sebagai motif khas yang saat ini berkembang di Bondowoso.

Singo Ulung juga menjadi *icon* Bondowoso sejak lama. Singo Ulung merupakan tradisi yang selalu diperingati setiap tahunnya dan selalu ditampilkan dalam acara-acara penting seperti HARJABO “Hari Jadi Bondowoso”. Saat ini Singo Ulung dikembangkan menjadi motif batik khas Bondowoso.





Unsur atau Konsep Geometri

1. **Titik** : tidak dapat didefinisikan namun dapat ditentukan letaknya dan berdimensi nol.
2. **Garis** : himpunan dari titik-titik yang tak hingga. Jika ada dua titik pada garis, selalu ada titik yang terletak diantara dua titik tersebut.
3. **Sudut** : pertemuan dua sinar yang memiliki titik pangkal yang sama. Jenis-jenis sudut, antara lain:
 - a. Sudut lancip, sudut yang berukuran kurang dari 90° .
 - b. Sudut siku-siku, sudut yang memiliki ukuran tepat 90° .
 - c. Sudut tumpul, sudut yang memiliki ukuran diantara 90° dan 180°
 - d. Sudut berpelurus, sudut yang memiliki ukuran tepat 180°
 - e. Sudut reflex, sudut yang memiliki ukuran antara 180° dan 360°
4. **Bangun datar**
 - A. Segitiga: bangun datar yang dibatasi oleh tiga sisi. Jenis-jenis segitiga adalah sebagai berikut.
 - 1) Berdasarkan panjang sisinya (sisi kongruennya) dibedakan menjadi segitiga sembarang (segitiga dengan panjang ketiga sisinya berbeda), segitiga sama kaki (segitiga dengan paling sedikit dua sisi sama panjang), segitiga sama sisi (segitiga dengan ketiga sisinya sama panjang).
 - 2) Berdasarkan besar sudutnya segitiga dibedakan menjadi segitiga lancip (segitiga yang ketiga sudutnya lancip), segitiga tumpul (segitiga dengan satu sudut tumpul), dan segitiga siku-siku (segitiga dengan satu sudut siku-siku).
 - B. Jajargenjang: segiempat dengan dua pasang sisi yang berhadapan sejajar dan sama panjang.
 - C. Persegi panjang: jajargenjang dengan satu sudut siku-siku.
 - D. Belah ketupat: jajargenjang dengan dua sisi bersisihannya kongruen.
 - E. Persegi: persegi panjang dengan dua sisi bersisihannya kongruen.
 - F. Trapesium: segi empat dengan tepat dua sisi yang sejajar.
5. **Kesebangunan dan Kekongruenan**

Apabila dua bangun geometri memiliki bentuk yang sama maka dua bangun tersebut dikatakan sebangun. Apabila dua bangun memiliki bentuk yang sama, semua sisi dan sudut yang bersesuaian memiliki ukuran yang sama, maka kedua bangun tersebut kongruen.

6. Transformasi Geometri

Transformasi geometri merupakan perubahan posisi (perpindahan) dari posisi awal (x, y) ke posisi lain (x', y') .

1. Translasi (pergeseran)

Translasi merupakan salah satu jenis transformasi yang bertujuan memindahkan semua titik suatu bangun dengan jarak dan arah yang sama.

$$A(x, y) \xrightarrow{\begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix}} A'(x + a, y + b)$$

2. Refleksi (pencerminan)

Refleksi merupakan satu jenis transformasi yang memindahkan setiap titik pada suatu bidang dengan menggunakan sifat bayangan cermin dari titik-titik yang dipindahkan. Sifat bayangan benda yang dibentuk ialah bentuk dan ukuran dari bayangan suatu bangun yang dicerminkan sama dengan bayangan aslinya, jarak benda ke cermin sama dengan jarak bayangan ke cermin, bayangan suatu bangun pada cermin saling berhadapan dengan bangun aslinya.

Pencerminan pada sumbu X

$$A(x, y) \xrightarrow{\text{Sumbu X}} A' = \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ -y \end{pmatrix}$$

Pencerminan pada sumbu lainnya dapat menggunakan matriks seperti pada tabel berikut.

No.	Macam Refleksi	Matriks
1.	Terhadap sumbu Y	$\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$
2.	Terhadap $x = h$	$\begin{pmatrix} 2h \\ 0 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$
3.	Terhadap $y = k$	$\begin{pmatrix} 0 \\ 2k \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$
4.	Terhadap $y = x$	$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$
5.	Terhadap $y = -x$	$\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$
6.	Terhadap titik $O(0,0)$	$\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$

3. Rotasi (perputaran)

Rotasi merupakan salah satu jenis transformasi yang memutar setiap titik pada gambar sampai sudut dan arah tertentu terhadap titik yang tetap, dimana bayangan dan bangun asli dalam suatu rotasi selalu kongruen.

- Terhadap pusat $O(0,0)$ sejauh θ

$$A(x, y) \xrightarrow{R_{O(0,0)}} A'(x', y')$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

- Terhadap pusat $P(a,b)$ sejauh θ

$$A(x, y) \xrightarrow{R_{P(a,b)}} A'(x', y')$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x-a \\ y-b \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

4. Dilatasi

Dilatasi adalah suatu transformasi yang merupakan perkalian dari koordinat tiap-tiap titik pada suatu bangun datar dengan faktor skala sebesar k . Faktor skala tersebut menentukan apakah suatu dilatasi merupakan perbesaran atau perkecilan.

- Berpusat di $O(0,0)$ dari faktor skala k

$$A(x, y) \xrightarrow{(0,k)} A'(kx, ky)$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

- Berpusat di $P(a,b)$ dari faktor skala k

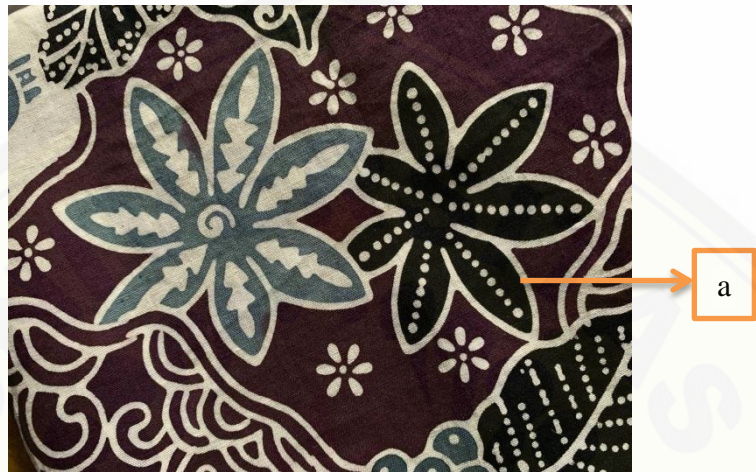
$$A(x, y) \xrightarrow{(P,k)} A'(a+k(x-a), b+k(y-b))$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x-a \\ y-b \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$



PERMASALAHAN 1

Perhatikan batik daun singkong berikut ini. Dalam gambar tersebut terdapat bermacam-macam unsur atau konsep geometri. Carilah unsur atau konsep geometri yang terdapat dalam gambar batik Daun Singkong tersebut sebanyak mungkin, dan tunjuk serta berilah keterangan seperti berikut ini



Penyelesaian

Titik : Gambar a

Garis :

.....

.....

.....

.....

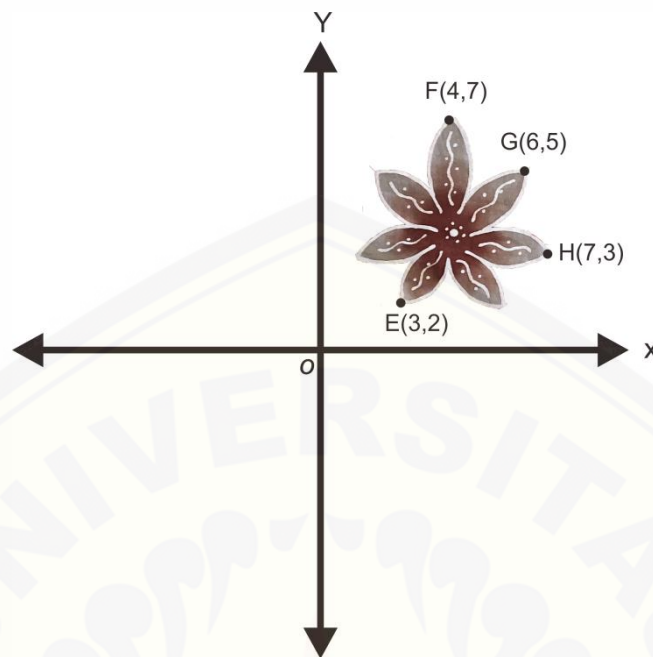
.....

.....



PERMASALAHAN 2

1. Perhatikan gambar batik Daun Singkong di bawah ini.



Translasikan gambar tersebut dengan $T_1 = \begin{bmatrix} 4 \\ 6 \end{bmatrix}$. Gambar bayangan dan tentukan titik koordinatnya

2. Refleksikan hasil translasi dari soal no 1 terhadap sumbu Y . Kemudian gambar bayangannya dan tentukan titik koordinatnya.
3. Hasil refleksi dari soal no 2 di rotasi terhadap titik pusat $P(2,3)$ dengan $\theta = 90^\circ$. Gambar bayangannya dan tentukan titik koordinatnya.
4. Gambar hasil rotasi pada soal nomor 3 kemudian diperbesar dua kali dari bangun aslinya dengan pusat di titik $O(0,0)$. Gambarlah bayangannya dan tentukan titik koordinatnya.

PENYELESAIAN

1. Titik koordinat pada motif batik $E(3,2)$; $F(4,7)$; $G(6,5)$; $H(7,3)$

$$T_1 \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix} = T_1 \begin{bmatrix} 4 \\ 6 \end{bmatrix} \text{ dengan rumus translasi } A(x, y) \xrightarrow{T_1 = \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix}} A'(x+a, y+b)$$

- Titik $E(3,2)$

$$E(3,2) \xrightarrow{T_1 = \begin{bmatrix} 4 \\ 6 \end{bmatrix}} E'(3+4, 2+6)$$

$$\leftrightarrow E(3,2) \xrightarrow{T_1 = \begin{bmatrix} 4 \\ 6 \end{bmatrix}} E'(\dots, \dots)$$

- Titik $F(4,7)$

$$F(4,7) \xrightarrow{T_1 = \begin{bmatrix} 4 \\ 6 \end{bmatrix}} F'(\dots + 4, \dots + 6)$$

$$\leftrightarrow F(4,7) \xrightarrow{T_1 = \begin{bmatrix} 4 \\ 6 \end{bmatrix}} F'(\dots, \dots)$$

- Titik $G(6,5)$

$$G(6,5) \xrightarrow{T_1 = \begin{bmatrix} 4 \\ 6 \end{bmatrix}} G'(\dots + 4, 5 + 6)$$

$$\leftrightarrow G(6,5) \xrightarrow{T_1 = \begin{bmatrix} 4 \\ 6 \end{bmatrix}} G'(\dots, \dots)$$

- Titik $H(7,3)$

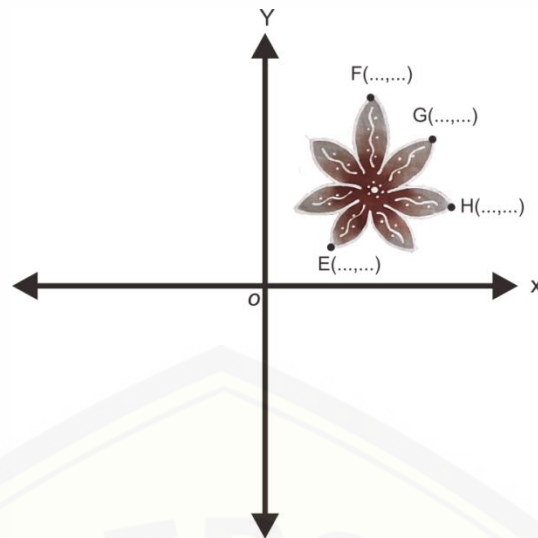
$$H(7,3) \xrightarrow{T_1 = \begin{bmatrix} 4 \\ 6 \end{bmatrix}} H'(7 + \dots, \dots + 6)$$

$$\leftrightarrow H(7,3) \xrightarrow{T_1 = \begin{bmatrix} 4 \\ 6 \end{bmatrix}} H'(\dots, \dots)$$

Maka diperoleh titik bayangan

$$E'(\dots, \dots); F'(\dots, \dots); G'(\dots, \dots); H'(\dots, \dots)$$

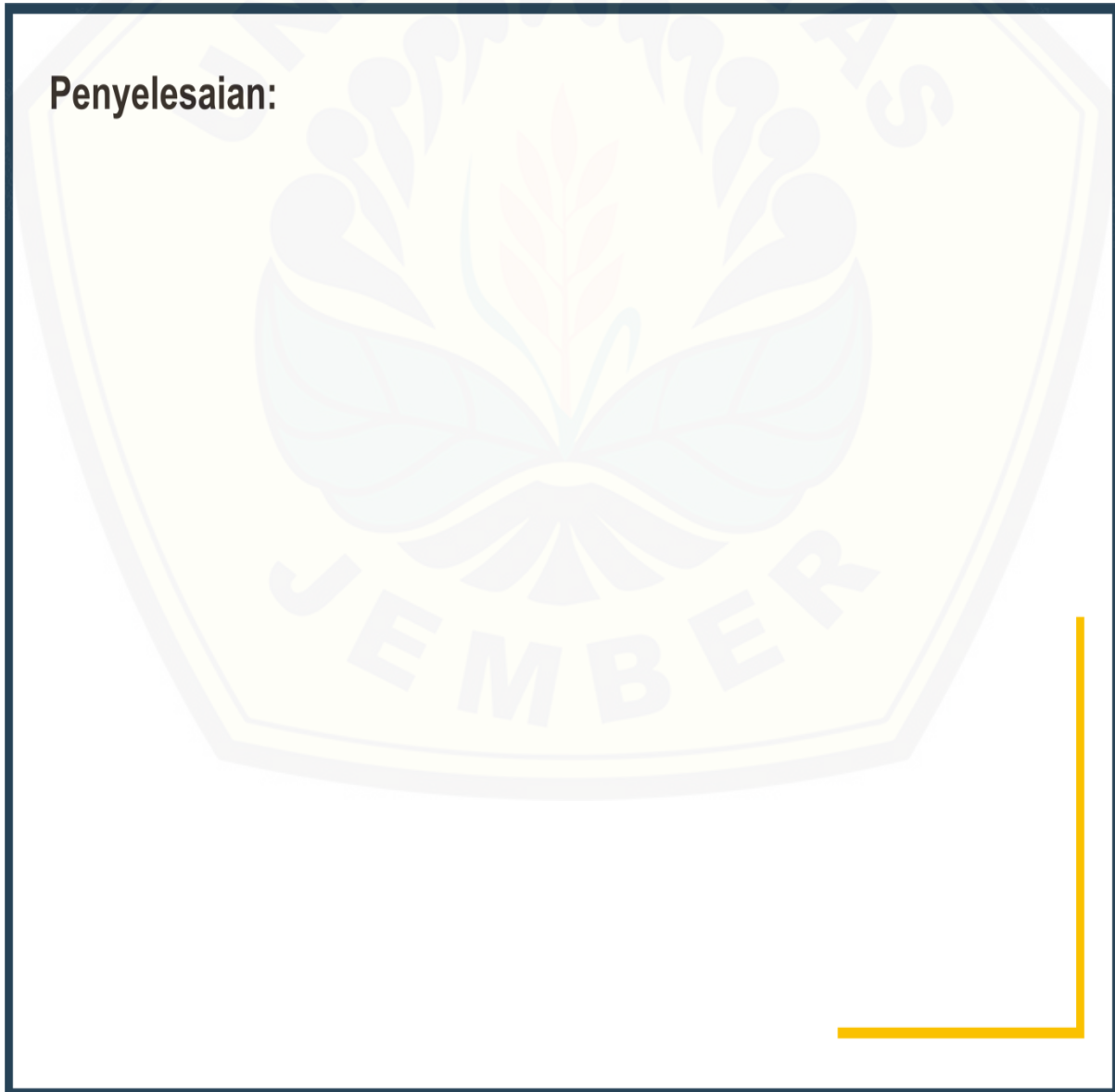
Berikut adalah bayangan hasil translasi terhadap $T_1 = \begin{bmatrix} 4 \\ 6 \end{bmatrix}$.



Titik koordinat hasil translasi adalah $E'(\dots, \dots)$; $F'(\dots, \dots)$; $G'(\dots, \dots)$; $H'(\dots, \dots)$

2. Refleksi terhadap sumbu Y

Penyelesaian:



3. Rotasi terhadap titik pusat $P(2,3)$ dengan $\theta = 90^\circ$

Penyelesaian:



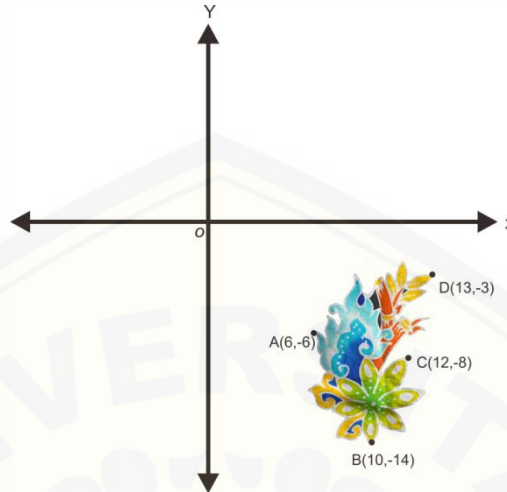
4. Dilatasi dengan pusat $O(0,0)$ dan $k = 2$

Penyelesaian:



LATIHAN SOAL

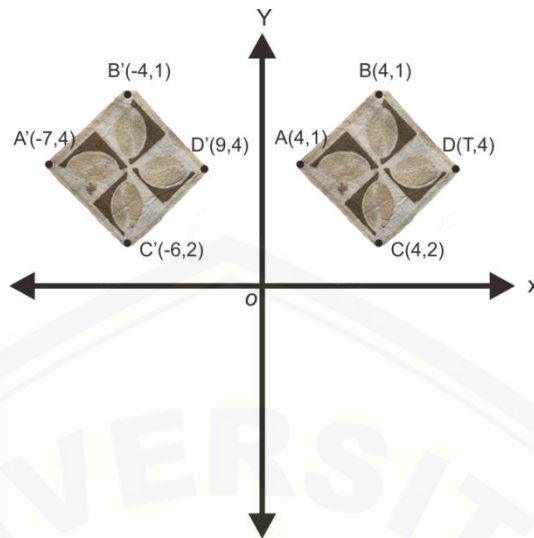
1. Bu Erna ingin membuat desain batik Blue Fire. Bu Erna membuat bagian dari motif desain batiknya seperti gambar berikut.



Kemudian untuk membuat motif tersebut agar terlihat indah, Bu Erna menggeser motif tersebut sebanyak 5 satuan ke sebelah kanan dan 4 satuan ke atas. Namun karena merasa kurang indah, Bu Erna ingin memutar motif yang telah digeser sebesar 90° terhadap titik pusat $(1,2)$. Gambarlah hasil desain motif yang dibuat Bu Erna kemudian tentukan titik koordinatnya.

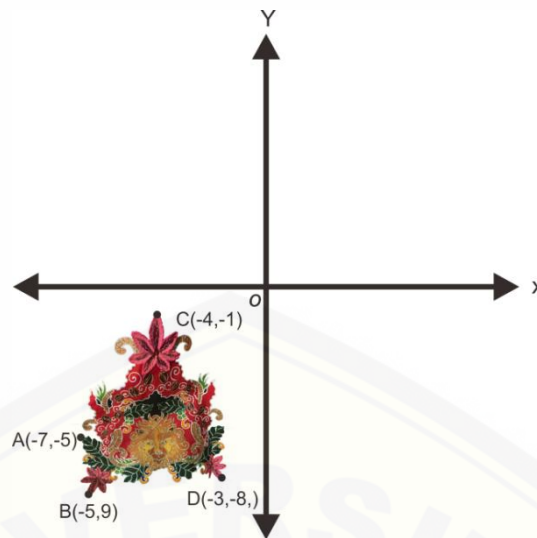
Penyelesaian:

2. Tentukan T jika diketahui titik asal dan titik bayangan dari translasi pada gambar berikut.



Penyelesaian:

3. Perhatikan gambar Singo Ulung di bawah ini.



Refleksikan gambar tersebut terhadap sumbu $Y = -X$. Setelah dicerminkan, kemudian diluaskan gambar tersebut setengah dari gambar aslinya. Gambarlah bayangannya dan tentukan titik koordinatnya.

Penyelesaian:



LEMBAR KERJA SISWA

TRANSFORMASI GEOMETRI



ETNOMATEMATIKA PADA BATIK
KHAS BONDOWOSO

SMA/MA/SMK



SEMESTER 2

NAMA :

.....

.....

.....

KELAS :

LEMBAR KERJA SISWA

Satuan Sekolah : Sekolah Menengah Atas (SMA)
Kelas/Semester : XI/2
Mata Pelajaran : Matematika
Pokok Bahasan : Transformasi Geometri
Subpokok Bahasan: Translasi, Rotasi, Refleksi, Dilatasi
Alokasi Waktu : 90 menit

KOMPETENSI INTI

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleransi, damai), santun responsive, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan factual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya, dan phumaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kengaraanm dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan persedural pada budang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajari di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

KOMPETENSI DASAR

- 3.7 Menganalisis sifat-sifat transformasi geometri (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) dengan menggunakan matriks.
- 4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan transformasi geometri (translasi, refleksi, rotasi dan dilatasi).

INDIKATOR PENCAPAIAN

- 3.7.1 Menjelaskan definisi translasi, refleksi, rotasi dan dilatasi.
- 4.5.1 Menentukan bayangan dari suatu titik oleh suatu titik translasi.
- 4.5.2 Menentukan koordinat bayangan hasil refleksi terhadap sumbu koordinat kartesius.
- 4.5.3 Menentukan bayangan yang dicerminkan terhadap suatu garis.
- 4.5.4 Menentukan hasil rotasi suatu titik yang dirotasi sebesar α dengan titik pusat tertentu.
- 4.5.5 Menentukan bayangan yang dihasilkan oleh dilatasi dengan skala tertentu.

PETUNJUK Pengerjaan

1. Waktu pengerjaan 90 menit.
2. Kerjakan Lembar Kerja Siswa ini secara berkelompok 3-4 orang.
3. Tulislah nama dan kelas ada tempat yang telah disediakan.
4. Bacalah Lembar Kerja Siswa ini dengan cermat dan teliti.
5. Jawablah pertanyaan pada tempat yang telah disediakan.
6. Tanyakan pada Bapak/Ibu guru jika ada yang kurang jelas.
7. Teknis Pengerjaan
 - a. Permasalahan 1 merupakan soal open-ended
Carilah unsur geometri sebanyak mungkin yang terdapat pada sial dan tunjuk serta berilah keterangan.
 - b. Permasalahan 2
Selesaikan permasalahan yang berkaitan dengan translasi, refleksi, rotasi dan dilatasi dengan baik dan benar



APAKAH KAMU TAHU?

BATIK KHAS BONDOWOSO



Batik Daun Singkong



Batik Kopi



Batik Blue Fire



Batik Singo Ulung

Bondowoso memiliki batik khas sejak tahun 1984 yang mengusung konsep kontemporer, modern dan tradisional. Batik khas bondowoso memiliki ciri khas di dalam motifnya. Batik khas Bondowoso mengembangkan motif dari berbagai jenis flora dan fauna. Motif khas yang saat ini berkembang di Bondowoso ialah batik dengan motif Daun Singkong, Kopi, Blue Fire dan Singo Ulung.

Setiap motif yang dikembangkan memiliki filosofi dan mengandung nilai seni yang tinggi. Batik Daun Singkong dikembangkan karena Bondowoso terkenal dengan kota Tape, dimana tape tersebut berbahan dasar singkong.

Selain sebagai Kota Tape, Bondowoso saat ini dijuluki dengan “Bondowoso Republik Kopi” karena Bondowoso merupakan salah satu penghasil kopi terbesar di pulau Jawa. Oleh karena itu, kopi sekarang menjadi *icon* dan diangkat menjadi motif utama dalam motif batik khas yang ada di Bondowoso.

Bondowoso juga memiliki potensi wisata alam, salah satunya yaitu Kawah Ijen. Di Kawah Ijen tersebut terdapat “*Blue Fire*”. Salah satu fenomena alam yang hanya ada 2 di

dunia. Dengan keistimewaan ini “*Blue Fire*” diangkat sebagai motif khas yang saat ini berkembang di Bondowoso.

Singo Ulung juga menjadi *icon* Bondowoso sejak lama. Singo Ulung merupakan tradisi yang selalu diperingati setiap tahunnya dan selalu ditampilkan dalam acara-acara penting seperti HARJABO “Hari Jadi Bondowoso”. Saat ini Singo Ulung dikembangkan menjadi motif batik khas Bondowoso.





Unsur atau Konsep Geometri

1. **Titik** : tidak dapat didefinisikan namun dapat ditentukan letaknya dan berdimensi nol.
2. **Garis** : himpunan dari titik-titik yang tak hingga. Jika ada dua titik pada garis, selalu ada titik yang terletak diantara dua titik tersebut.
3. **Sudut** : pertemuan dua sinar yang memiliki titik pangkal yang sama. Jenis-jenis sudut, antara lain:
 - a. Sudut lancip, sudut yang berukuran kurang dari 90° .
 - b. Sudut siku-siku, sudut yang memiliki ukuran tepat 90° .
 - c. Sudut tumpul, sudut yang memiliki ukuran diantara 90° dan 180°
 - d. Sudut berpelurus, sudut yang memiliki ukuran tepat 180°
 - e. Sudut reflex, sudut yang memiliki ukuran antara 180° dan 360°
4. **Bangun datar**
 - A. Segitiga: bangun datar yang dibatasi oleh tiga sisi. Jenis-jenis segitiga adalah sebagai berikut.
 - 1) Berdasarkan panjang sisinya (sisi kongruennya) dibedakan menjadi segitiga sembarang (segitiga dengan panjang ketiga sisinya berbeda), segitiga sama kaki (segitiga dengan paling sedikit dua sisi sama panjang), segitiga sama sisi (segitiga dengan ketiga sisinya sama panjang).
 - 2) Berdasarkan besar sudutnya segitiga dibedakan menjadi segitiga lancip (segitiga yang ketiga sudutnya lancip), segitiga tumpul (segitiga dengan satu sudut tumpul), dan segitiga siku-siku (segitiga dengan satu sudut siku-siku).
 - B. Jajargenjang: segiempat dengan dua pasang sisi yang berhadapan sejajar dan sama panjang.
 - C. Persegi panjang: jajargenjang dengan satu sudut siku-siku.
 - D. Belah ketupat: jajargenjang dengan dua sisi bersisihannya kongruen.
 - E. Persegi: persegi panjang dengan dua sisi bersisihannya kongruen.
 - F. Trapesium: segi empat dengan tepat dua sisi yang sejajar.
5. **Kesebangunan dan Kekongruenan**

Apabila dua bangun geometri memiliki bentuk yang sama maka dua bangun tersebut dikatakan sebangun. Apabila dua bangun memiliki bentuk yang sama, semua sisi dan sudut yang bersesuaian memiliki ukuran yang sama, maka kedua bangun tersebut kongruen.

6. Transformasi Geometri

Transformasi geometri merupakan perubahan posisi (perpindahan) dari posisi awal (x, y) ke posisi lain (x', y') .

1. Translasi (pergeseran)

Translasi merupakan salah satu jenis transformasi yang bertujuan memindahkan semua titik suatu bangun dengan jarak dan arah yang sama.

$$A(x, y) \xrightarrow{\begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix}} A'(x + a, y + b)$$

2. Refleksi (pencerminan)

Refleksi merupakan satu jenis transformasi yang memindahkan setiap titik pada suatu bidang dengan menggunakan sifat bayangan cermin dari titik-titik yang dipindahkan. Sifat bayangan benda yang dibentuk ialah bentuk dan ukuran dari bayangan suatu bangun yang dicerminkan sama dengan bayangan aslinya, jarak benda ke cermin sama dengan jarak bayangan ke cermin, bayangan suatu bangun pada cermin saling berhadapan dengan bangun aslinya.

Pencerminan pada sumbu X

$$A(x, y) \xrightarrow{\text{Sumbu X}} A' = \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ -y \end{pmatrix}$$

Pencerminan pada sumbu lainnya dapat menggunakan matriks seperti pada tabel berikut.

No.	Macam Refleksi	Matriks
1.	Terhadap sumbu Y	$\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$
2.	Terhadap $x = h$	$\begin{pmatrix} 2h \\ 0 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$
3.	Terhadap $y = k$	$\begin{pmatrix} 0 \\ 2k \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$
4.	Terhadap $y = x$	$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$
5.	Terhadap $y = -x$	$\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$
6.	Terhadap titik $O(0,0)$	$\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$

3. Rotasi (perputaran)

Rotasi merupakan salah satu jenis transformasi yang memutar setiap titik pada gambar sampai sudut dan arah tertentu terhadap titik yang tetap, dimana bayangan dan bangun asli dalam suatu rotasi selalu kongruen.

- Terhadap pusat $O(0,0)$ sejauh θ

$$A(x, y) \xrightarrow{R_{O(0,0)}} A'(x', y')$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

- Terhadap pusat $P(a,b)$ sejauh θ

$$A(x, y) \xrightarrow{R_{P(a,b)}} A'(x', y')$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x - a \\ y - b \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

4. Dilatasi

Dilatasi adalah suatu transformasi yang merupakan perkalian dari koordinat tiap-tiap titik pada suatu bangun datar dengan faktor skala sebesar k . Faktor skala tersebut menentukan apakah suatu dilatasi merupakan perbesaran atau perkecilan.

- Berpusat di $O(0,0)$ dari faktor skala k

$$A(x, y) \xrightarrow{(0,k)} A'(kx, ky)$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

- Berpusat di $P(a,b)$ dari faktor skala k

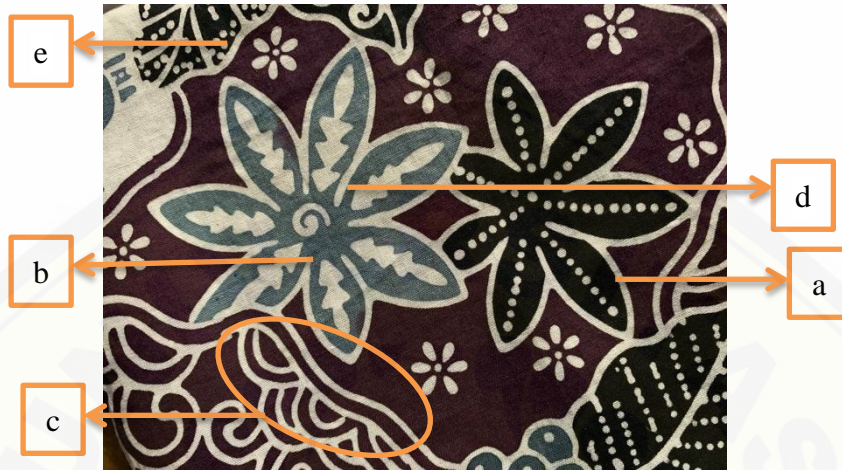
$$A(x, y) \xrightarrow{(P,k)} A'(a + k(x - a), b + k(y - b))$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x - a \\ y - b \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$



PERMASALAHAN 1

Perhatikan batik daun singkong berikut ini. Dalam gambar tersebut terdapat bermacam-macam unsur atau konsep geometri. Carilah unsur atau konsep geometri yang terdapat dalam gambar batik Daun Singkong tersebut sebanyak mungkin, dan tunjuk serta berilah keterangan seperti berikut ini



Penyelesaian

Titik : Gambar a

Garis : Gambar e

Sudut lancip : Gambar d

Segitiga : Gambar b

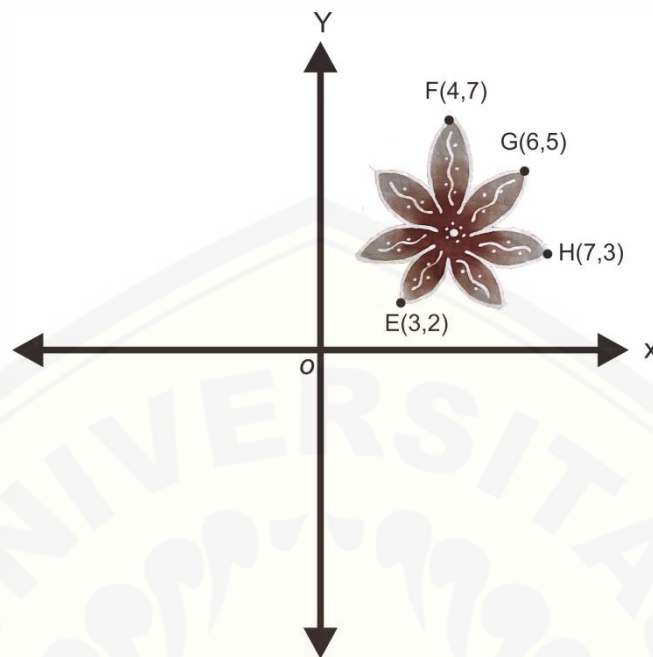
Kesebangunan : Gambar c

Dilatasi : Gambar c



PERMASALAHAN 2

1. Perhatikan gambar batik Daun Singkong di bawah ini.



Translasikan gambar tersebut dengan $T_1 = \begin{bmatrix} 4 \\ 6 \end{bmatrix}$. Gambar bayangan dan tentukan titik koordinatnya

2. Refleksikan hasil translasi dari soal no 1 terhadap sumbu Y . Kemudian gambar bayangannya dan tentukan titik koordinatnya.
3. Hasil refleksi dari soal nomor 2 di rotasi terhadap titik pusat $P(2,3)$ dengan $\theta = 90^\circ$. Gambar bayangannya dan tentukan titik koordinatnya.
4. Gambar hasil rotasi pada soal nomor 3 kemudian diperbesar dua kali dari bangun aslinya dengan pusat di titik $O(0,0)$. Gambarlah bayangannya dan tentukan titik koordinatnya.

PENYELESAIAN

1. Titik koordinat pada motif batik $E(3,2)$; $F(4,7)$; $G(6,5)$; $H(7,3)$

$$T_1 \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix} = T_1 \begin{bmatrix} 4 \\ 6 \end{bmatrix} \text{ dengan rumus translasi } A(x, y) \xrightarrow{T_1 = \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix}} A'(x+a, y+b)$$

- Titik $E(3,2)$

$$E(3,2) \xrightarrow{T_1 = \begin{bmatrix} 4 \\ 6 \end{bmatrix}} E'(3+4, 2+6)$$

$$\leftrightarrow E(3,2) \xrightarrow{T_1 = \begin{bmatrix} 4 \\ 6 \end{bmatrix}} E'(7,8)$$

- Titik $F(4,7)$

$$F(4,7) \xrightarrow{T_1 = \begin{bmatrix} 4 \\ 6 \end{bmatrix}} F'(4+4, 7+6)$$

$$\leftrightarrow F(4,7) \xrightarrow{T_1 = \begin{bmatrix} 4 \\ 6 \end{bmatrix}} F'(8,13)$$

- Titik $G(6,5)$

$$G(6,5) \xrightarrow{T_1 = \begin{bmatrix} 4 \\ 6 \end{bmatrix}} G'(6+4, 5+6)$$

$$\leftrightarrow G(6,5) \xrightarrow{T_1 = \begin{bmatrix} 4 \\ 6 \end{bmatrix}} G'(10,11)$$

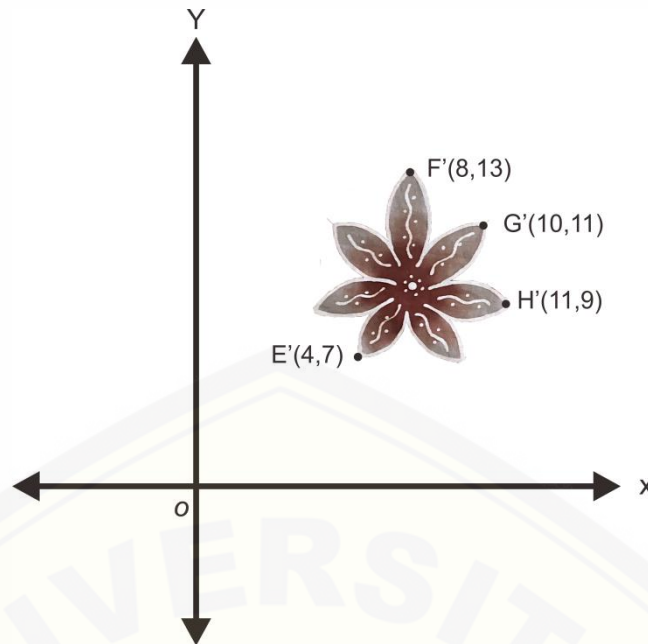
- Titik $H(7,3)$

$$H(7,3) \xrightarrow{T_1 = \begin{bmatrix} 4 \\ 6 \end{bmatrix}} H'(7+4, 3+6)$$

$$\leftrightarrow H(7,3) \xrightarrow{T_1 = \begin{bmatrix} 4 \\ 6 \end{bmatrix}} H'(11,9)$$

Maka diperoleh titik bayangan $E'(7,8)$; $F'(8,13)$; $G'(10,11)$; $H'(11,9)$

Berikut adalah bayangan hasil translasi terhadap $T_1 = \begin{bmatrix} 4 \\ 6 \end{bmatrix}$.



Titik koordinat hasil translasi adalah $E(4,7)$; $F(8,13)$; $G(10,11)$; $H(11,9)$

2. Refleksi terhadap sumbu Y

Rumus refleksi $A(x, y) \xrightarrow{\text{sumbu Y}} A'(-x, y)$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -x \\ y \end{pmatrix}$$

- Titik $E(4,7)$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 4 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -4 \\ 7 \end{pmatrix}$$

- Titik $F(8,13)$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 8 \\ 13 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -8 \\ 13 \end{pmatrix}$$

- Titik $G(10,11)$

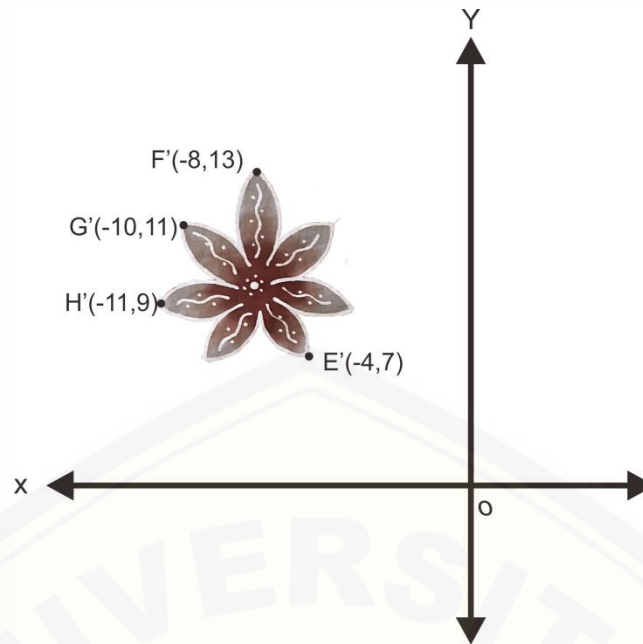
$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 10 \\ 11 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -10 \\ 11 \end{pmatrix}$$

- Titik $H(11,9)$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 11 \\ 9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -11 \\ 9 \end{pmatrix}$$

Maka diperoleh titik bayangan $E'(-4,7)$; $F'(-8,13)$; $G'(-10,11)$; $H'(-11,9)$

Berikut adalah bayangan hasil refleksi terhadap sumbu Y



Titik koordinat hasil refleksi adalah $E(-4,7)$; $F(-8,13)$; $G(-10,11)$; $H(-11,9)$

3. Rotasi terhadap titik pusat $P(2,3)$ dengan $\theta = 90^\circ$

Rumus rotasi $A(x, y) \xrightarrow{R_{P(a,b)}\theta} A'(x', y')$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos 90^\circ & -\sin 90^\circ \\ \sin 90^\circ & \cos 90^\circ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x-2 \\ y-3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

- Titik $E(-4,7)$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -4-2 \\ 7-3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -6 \\ 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -4 \\ -6 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 \\ -3 \end{pmatrix}$$

- Titik $F(-8,13)$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -8-2 \\ 13-3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -10 \\ 10 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -10 \\ -10 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -8 \\ -7 \end{pmatrix}$$

- Titik $G(-10,11)$

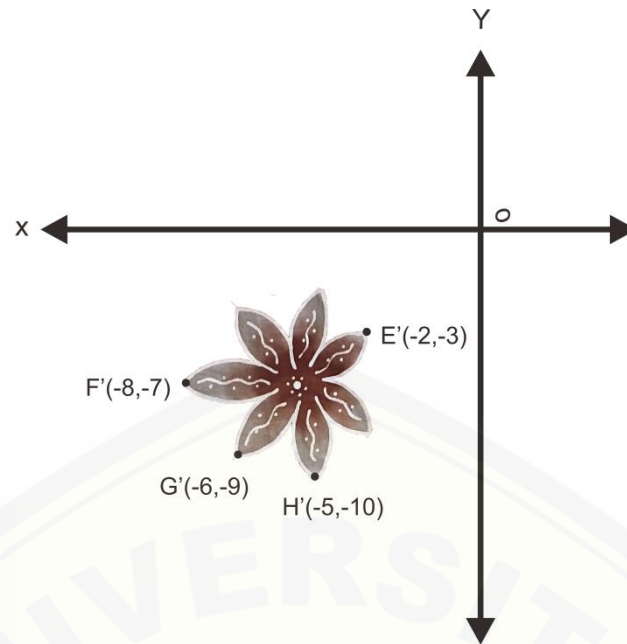
$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -10-2 \\ 11-3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -12 \\ 8 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -8 \\ -12 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -6 \\ -9 \end{pmatrix}$$

- Titik $H(-11,9)$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -11-2 \\ 9-3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -13 \\ 7 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -7 \\ -13 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ -10 \end{pmatrix}$$

Maka diperoleh titik bayangan $E'(-2,-3)$; $F'(-8,-7)$; $G'(-6,-9)$; $H'(-5,-10)$

Berikut adalah bayangan hasil rotasi terhadap titik pusat $P(2,3)$ dengan $\theta = 90^\circ$



Titik koordinat hasil rotasi adalah $E(-2,-3)$; $F(-8,-7)$; $G(-6,-9)$; $H(-5,-10)$

4. Dilatasi dengan pusat $O(0,0)$ dan $k = 2$

Rumus dilatasi $A(x, y) \xrightarrow{(0,k)} A'(x', y')$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} kx \\ ky \end{pmatrix}$$

- Titik $E(-2,-3)$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2(-2) \\ 2(-3) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -4 \\ -6 \end{pmatrix}$$

- Titik $F(-8,-7)$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2(-8) \\ 2(-7) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -16 \\ -14 \end{pmatrix}$$

- Titik $G(-6,-9)$

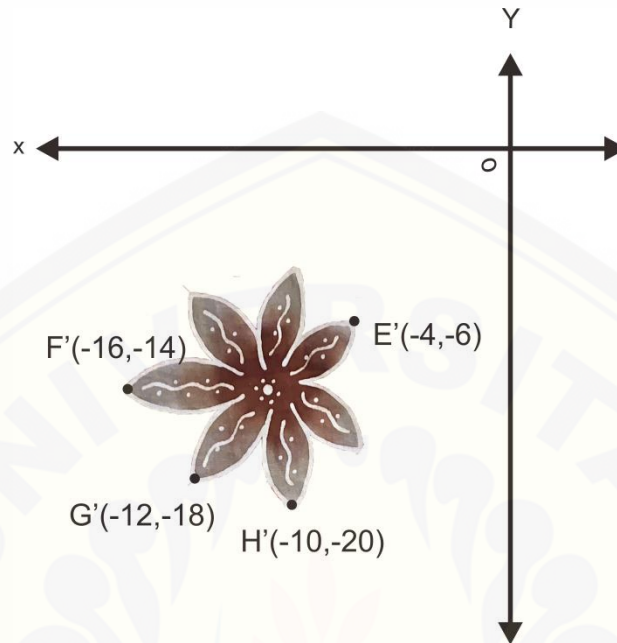
$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2(-6) \\ 2(-9) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -12 \\ -18 \end{pmatrix}$$

- Titik $H(-5,-10)$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2(-5) \\ 2(-10) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -10 \\ -20 \end{pmatrix}$$

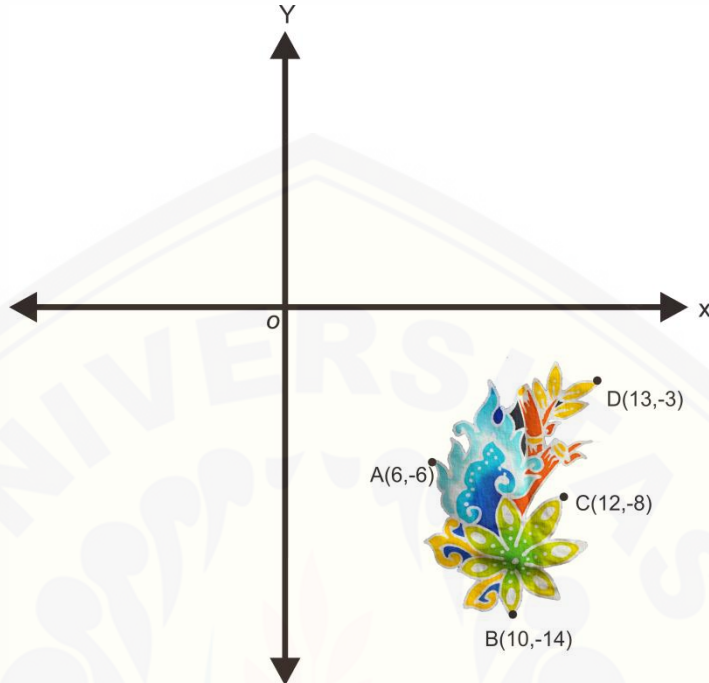
Maka diperoleh titik bayangan $E'(-4,-6)$; $F'(-16,-14)$, $G'(-12,-18)$; $H'(-10,-20)$

Berikut adalah bayangan hasil dilatasi dengan pusat $O(0,0)$ dan $k = 2$



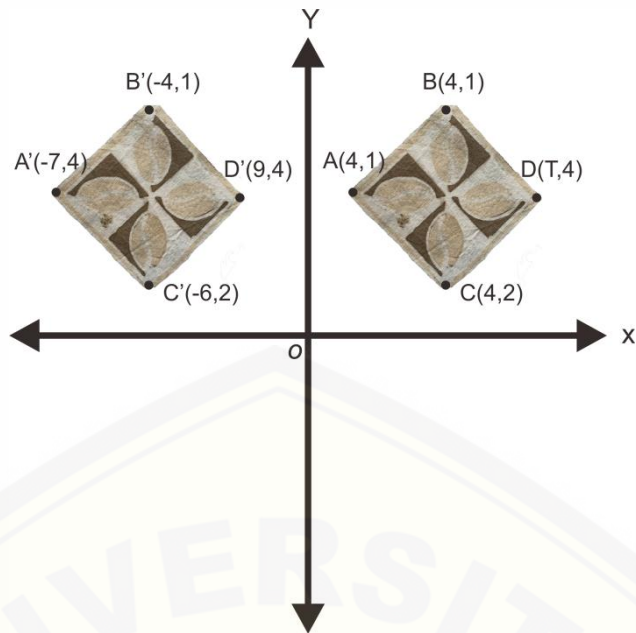
LATIHAN SOAL

1. Bu Erna ingin membuat desain batik Blue Fire. Bu Erna membuat bagian dari motif desain batiknya seperti gambar berikut.

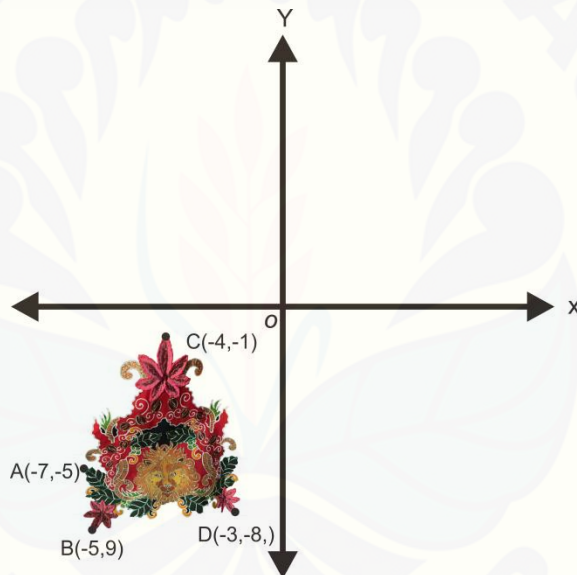


Kemudian untuk membuat motif tersebut agar terlihat indah, Bu Erna menggeser motif tersebut sebanyak 5 satuan ke sebelah kanan dan 4 satuan ke atas. Namun karena merasa kurang indah, Bu Erna ingin memutar motif yang telah digeser sebesar 90° terhadap titik pusat $(1,2)$. Gambarlah hasil desain motif yang dibuat Bu Erna kemudian tentukan titik koordinatnya.

2. Tentukan T jika diketahui titik asal dan titik bayangan dari translasi pada gambar berikut.



3. Perhatikan gambar Singo Ulung di bawah ini.



Refleksikan gambar tersebut terhadap sumbu $Y = -X$. Setelah dicerminkan, kemudian diluaskan gambar tersebut setengah dari gambar aslinya. Gambarkanlah bayangannya dan tentukan titik koordinatnya.

JAWABAN

1. Titik koordinat pada motif batik Blue Fire tersebut adalah

$$A(6, -6); B(10, -14); C(12, -8); D(13, -3)$$

$$T_1 \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix} = T_1 \begin{bmatrix} 5 \\ 4 \end{bmatrix} \text{ dengan rumus translasi } A(x, y) \xrightarrow{T_1 = \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix}} A'(x + a, y + b)$$

- Titik $A(6, -6)$

$$A(6, -6) \xrightarrow{T_1 = \begin{bmatrix} 5 \\ 4 \end{bmatrix}} A'(6 + 5, -6 + 4)$$

$$\leftrightarrow A(6, -6) \xrightarrow{T_1 = \begin{bmatrix} 5 \\ 4 \end{bmatrix}} A'(11, -2)$$

- Titik $B(10, -14)$

$$B(10, -14) \xrightarrow{T_1 = \begin{bmatrix} 5 \\ 4 \end{bmatrix}} B'(10 + 5, -14 + 4)$$

$$\leftrightarrow B(10, -14) \xrightarrow{T_1 = \begin{bmatrix} 5 \\ 4 \end{bmatrix}} B'(15, -10)$$

- Titik $C(12, -8)$

$$C(12, -8) \xrightarrow{T_1 = \begin{bmatrix} 5 \\ 4 \end{bmatrix}} C'(12 + 5, -8 + 4)$$

$$\leftrightarrow C(12, -8) \xrightarrow{T_1 = \begin{bmatrix} 5 \\ 4 \end{bmatrix}} C'(17, -4)$$

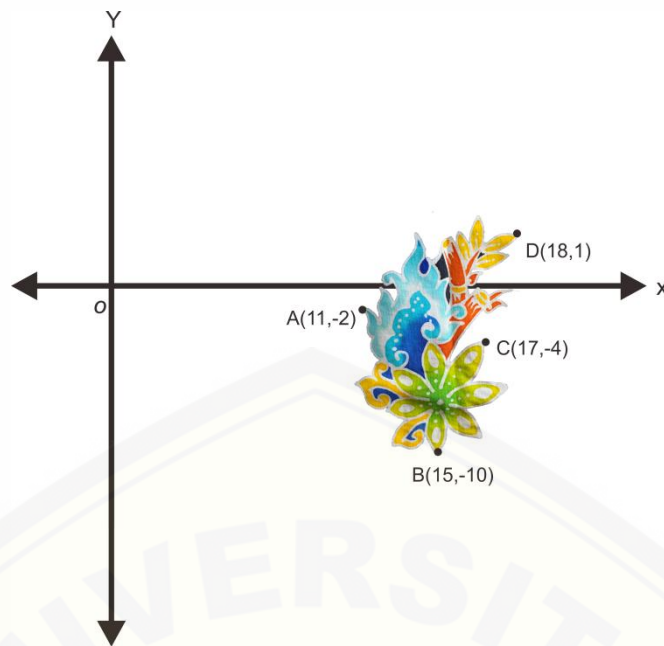
- Titik $D(13, -3)$

$$D(13, -3) \xrightarrow{T_1 = \begin{bmatrix} 5 \\ 4 \end{bmatrix}} D'(13 + 5, -3 + 4)$$

$$\leftrightarrow D(13, -3) \xrightarrow{T_1 = \begin{bmatrix} 5 \\ 4 \end{bmatrix}} D'(18, 1)$$

Maka diperoleh titik bayangan $A'(11, -2); B'(15, -10); C'(17, -4); D'(18, 1)$

Berikut adalah bayangan hasil translasi $T_1 = \begin{bmatrix} 5 \\ 4 \end{bmatrix}$



Titik koordinat hasil translasi adalah $A(11,-2)$; $B(15,-10)$; $C(17,-4)$; $D(18,1)$

Rotasi dengan pusat $P(1,2)$ dengan $\theta = 90^\circ$

Rumus rotasi $A(x, y) \xrightarrow{R_{P(a,b)}^\theta} A'(x', y')$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos 90^\circ & -\sin 90^\circ \\ \sin 90^\circ & \cos 90^\circ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x-1 \\ y-2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$$

- Titik $A(11,-2)$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 11-1 \\ -2-2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 10 \\ -4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 10 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ 12 \end{pmatrix}$$

- Titik $B(15,-10)$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 15-1 \\ -10-2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 14 \\ -12 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 12 \\ 14 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 13 \\ 14 \end{pmatrix}$$

- Titik $C(17,-4)$

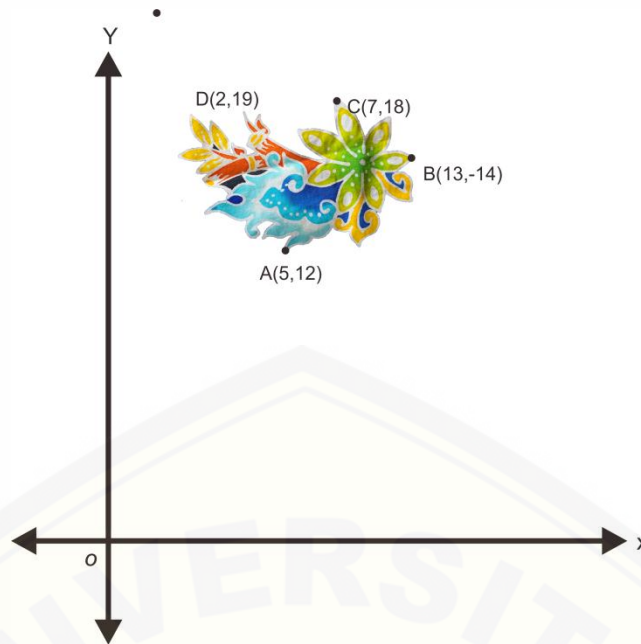
$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 17-1 \\ -4-2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 16 \\ -6 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 \\ 16 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7 \\ 18 \end{pmatrix}$$

- Titik $D(18,1)$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 18-1 \\ 1-2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 17 \\ -1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 17 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 19 \end{pmatrix}$$

Maka diperoleh titik bayangan $A'(5,12)$; $B'(13,14)$; $C'(7,18)$; $D'(2,19)$

Berikut adalah bayangan hasil rotasi terhadap titik pusat $P(1,2)$ dengan $\theta = 90^\circ$



Titik koordinat hasil rotasi adalah $A(5,12)$; $B(13,14)$; $C(7,18)$; $D(2,19)$

2. Rumus translasi $A(x, y) \xrightarrow{T_1 = \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix}} A'(x+a, y+b)$

atau dapat ditulis sebagai berikut.

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x+a \\ y+b \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x'-x \\ y'-y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x'-x \\ y'-y \end{pmatrix}$$

Pilih salah satu titik, misal titik C

Titik $C = (4, 2)$ menjadi $C'(-6, 2)$

$$\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x'-x \\ y'-y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4-(-6) \\ 2-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 10 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Translasi pada permasalahan di atas adalah $T_1 = \begin{bmatrix} 10 \\ 0 \end{bmatrix}$

Titik $D(T, 4)$ menjadi $D'(-2, 4)$

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x'-a \\ y'-b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2-10 \\ 4-4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -12 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Jadi, nilai T adalah -12

3. Titik koordinat pada motif batik Singo Ulung tersebut adalah $A(-7,-5)$; $B(-5,-9)$; $C(-4,-1)$; $D(-3,-8)$

Refleksi terhadap sumbu $Y = -X$

Rumus refleksi $A(x, y) \xrightarrow{\text{sumbu } Y=-X} A'(-y, x)$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -y \\ -x \end{pmatrix}$$

- Titik $A(-7, -5)$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -7 \\ -5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ 7 \end{pmatrix}$$

- Titik $B(-5, -9)$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -5 \\ -9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 9 \\ 5 \end{pmatrix}$$

- Titik $C(-4, -1)$

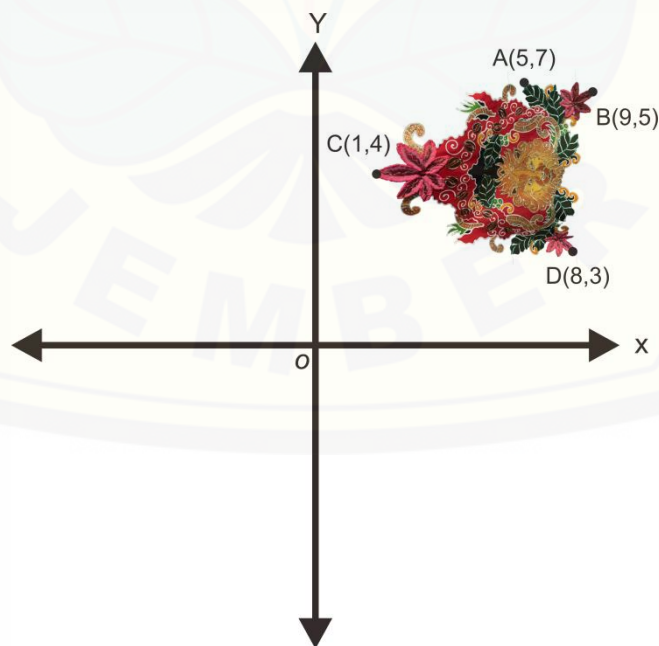
$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -4 \\ -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}$$

- Titik $D(-3, -8)$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3 \\ -8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 \\ 3 \end{pmatrix}$$

Maka diperoleh titik bayangan $A'(5, 7)$; $B'(9, 5)$; $C'(1, 4)$; $D'(8, 3)$

Berikut adalah bayangan hasil refleksi terhadap sumbu $Y = -X$



Titik koordinat hasil refleksi adalah $A(5, 7)$; $B(9, 5)$; $C(1, 4)$; $D(8, 3)$

Dilatasi dengan pusat $O(0,0)$ dan $k = 3$

Rumus dilatasi $A(x, y) \xrightarrow{(0,k)} A'(x', y')$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} kx \\ ky \end{pmatrix}$$

- Titik $A(5, 7)$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 5 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 15 \\ 21 \end{pmatrix}$$

- Titik $B(9, 5)$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 9 \\ 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 27 \\ 15 \end{pmatrix}$$

- Titik $C(1, 4)$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ 12 \end{pmatrix}$$

- Titik $D(8, 3)$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 8 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 24 \\ 9 \end{pmatrix}$$

Maka diperoleh titik bayangan $A'(15,21)$; $B'(27,15)$; $C'(3,12)$; $D'(24,9)$

