



**EKSPLORASI ETNOMATEMATIKA PADA BATIK GAJAH OLING  
BERDASARKAN KONSEP GEOMETRIS SEBAGAI  
BAHAN AJAR LEMBAR PROYEK SISWA**

**SKRIPSI**

Oleh:

**Karimah Salasari**

**150210101095**

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

**2019**



**EKSPLORASI ETNOMATEMATIKA PADA BATIK GAJAH OLING  
BERDASARKAN KONSEP GEOMETRIS SEBAGAI  
BAHAN AJAR LEMBAR PROYEK SISWA**

**SKRIPSI**

Oleh:

**Karimah Salasari**

**150210101095**

**Dosen Pembimbing I : Dra. Titik Sugiarti, M.Pd.**

**Dosen Pembimbing II : Dr. Erfan Yudianto, M.Pd.**

**Dosen Penguji I : Drs. Toto' Bara Setiawan, M.Si.**

**Dosen Penguji II : Dra. Dinawati Trapsilasiwi, M.Pd.**

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

**2019**

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga karya tulis ini dapat terselesaikan. Karya yang sederhana ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua saya, Ayahanda Syamsul Arifin dan Ibunda Fatmawati tercinta, terima kasih atas curahan kasih sayang, nasihat, dukungan, serta doa yang tiada henti;
2. Kedua kakak saya, Hanum Septian Merril dan Mohammad Hasrul Vitor, serta keluarga besar yang selalu memberikan nasihat, dukungan, semangat, dan doa selama ini;
3. Bapak/ibu dosen Pendidikan Matematika khususnya Dra. Titik Sugiarti, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing 1, Dr. Erfan Yudianto, M. Pd. selaku Dosen Pembimbing 2, Drs. Toto' Bara Setiawan, M.Si selaku Dosen Penguji 1, Dra. Dinawati Trapsilasiwi, M.Pd selaku Dosen Penguji II, dan Arif Fatahillah, S.Pd., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik (DPA) yang senantiasa sabar membimbing dan mengarahkan, dalam menyelesaikan tugas akhir serta telah membagikan motivasi, ilmu dan pengalamannya;
4. Almamater saya Universitas Jember serta Fakultas saya, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) yang telah memberikan banyak ilmu dan pengalaman berharga;
5. Sahabat seperjuangan kuliah "Kos Kafka Squad dan Make It Happen" (Silva, Khusnul, Mei, Elies, Pristya, Nisa, Dinar, Afif, Diah Pujining, Fanni, Arum, Maskanah, Ulan, dan Faiq) yang selama ini memberi semangat dan dukungan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan;
6. Sahabat "Seven Squad" (Malinda, Shera, Enggal, Farah, Ajeng, Fristi) yang selalu memberikan motivasi dan dukungan tiada henti
7. Teman-teman "Logaritma" Pendidikan Matematika 2015 yang sudah menjadi keluarga baru di Universitas Jember.
8. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

## HALAMAN MOTTO

وَيَرْزُقَهُ مِنْ لَأَحَيْثُ يَخْتَسِبُ وَمَنْ يَتَوَكَّلْ عَلَى اللَّهِ فَهُوَ حَسْبُهُ إِنَّ اللَّهَ بَالِغُ أَمْرِهِ قَدْ جَعَلَ اللَّهُ لِكُلِّ شَيْءٍ قَدْرًا

“Dan Dia memberinya rezeki dari arah yang tak disangka-sangkanya. Dan barangsiapa bertawakkal kepada Allah, niscaya Allah akan mencukupkan (keperluan)nya. Sesungguhnya Allah melaksanakan urusan-Nya. Sungguh Allah telah mengadakan ketentuan bagi setiap sesuatu.”

(QS. At-Thalaq: 3)

قَالَ رَبِّ إِنِّي وَهَنَ الْعَظْمُ مِنِّي وَاشْتَعَلَ الرَّأْسُ شَيْبًا وَلَمْ أَكُنْ بِدُعَائِكَ رَبِّ شَقِيًّا

“Ya berkata “Ya Tuhanku, sesungguhnya tulangku telah lemah dan kepalaku telah ditumbuhi uban, dan aku belum pernah kecewa dalam berdoa kepada-Mu, duhai Tuhanku.”

(QS. Maryam: 4)

“Orang yang berakal: jika diam dia berpikir, jika bicara dia berdzikir, jika melihat, dia belajar.”

(Imam Ali bin Abi Thalib)

**HALAMAN PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Karimah Salasari

NIM : 150210101095

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Eksplorasi Etnomatematika Pada Batik Gajah Oling Berdasarkan Konsep Geometris Sebagai Bahan Ajar Lembar Proyek 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 di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 2019

Yang menyatakan,

Karimah Salasari  
NIM. 150210101095

**HALAMAN SKRIPSI**

**EKSPLORASI ETNOMATEMATIKA PADA BATIK GAJAH OLING  
BERDASARKAN KONSEP GEOMETRIS SEBAGAI  
BAHAN AJAR LEMBAR PROYEK SISWA**

Oleh

Karimah Salasari  
NIM 150210101095

Pembimbing

Dosen Pembimbing I : Dra. Titik Sugiarti, M.Pd.

Dosen Pembimbing II : Dr. Erfan Yudianto, M.Pd.

**HALAMAN PENGAJUAN**

**EKSPLORASI ETNOMATEMATIKA PADA BATIK GAJAH OLING  
BERDASARKAN KONSEP GEOMETRIS SEBAGAI  
BAHAN AJAR LEMBAR PROYEK SISWA**

**SKRIPSI**

diajukan untuk dipertahankan di depan Tim Penguji sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana, Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Oleh

Nama : Karimah Salasari  
NIM : 150210101095  
Tempat, Tanggal lahir : Banyuwangi, 4 Mei 1997  
Jurusan/Program : P.MIPA/Pendidikan Matematika

Disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II

Dra. Titik Sugiarti, M.Pd.  
NIP. 19580304198303 2 003

Dr. Erfan Yudianto, M.Pd.  
NIP. 19850316 201504 1 001

**HALAMAN PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Eksplorasi Etnomatematika pada Batik Gajah Oling Berdasarkan Konsep Geometris Sebagai Bahan Ajar Lembar Proyek Siswa”

telah diuji dan disahkan pada:

Hari :

Tanggal :

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

**Dra. Titik Sugiarti, M.Pd.**

NIP. 19580304198303 2 003

Anggota I

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

NIP. 19850316 201504 1 001

Anggota II

**Drs. Toto' Bara Setiawan, M.Si.**

NIP. 19581209 198603 1 003

**Dra. Dinawati Trapsilasiwi, M.Pd.**

NIP. 19620521 198812 2 001

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember

**Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph. D.**

NIP. 19680802 199303 1 004



## HALAMAN RINGKASAN

**Eksplorasi Etnomatematika pada Batik Gajah Oling Berdasarkan Konsep Geometris**; Karimah Salasari; 150210101095; 2019; 92 halaman; Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Batik Gajah Oling merupakan salah satu batik khas yang kini meluas dan menjadi ikon kota Banyuwangi. Bentuknya yang menyerupai simbol tanda tanya “?” memiliki nilai filosofi dan estetika yang tinggi. Etnomatematika terdiri atas dua kata yaitu *etno* (etnis/budaya) dan matematika yang berarti matematika dalam budaya. Etnomatematika adalah kegiatan matematika multikultural yang menggunakan budaya dalam membuat koneksi dengan topik matematika yang khas sehingga dapat memotivasi siswa untuk menyelidiki dan melestarikan budaya warisan mereka sendiri sambil belajar matematika. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi etnomatematika yang terdapat pada batik Gajah Oling berdasarkan konsep geometris dan menghasilkan produk bahan ajar berupa lembar proyek siswa.

Penelitian ini dilakukan di rumah batik Sayu Wiwit, yang terletak di Temenggungan, Kampung Melayu, Banyuwangi. Penelitian ini dilakukan terhadap proses pembuatan desain dan *isen-isen*, serta hasil batik Gajah Oling. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif dengan pendekatan etnografi. Metode pengumpulan data berupa observasi dan wawancara. Observasi digunakan sebagai alat untuk meneliti adanya konsep geometris pada batik Gajah Oling, sedangkan wawancara sebagai alat untuk mengetahui cara pembuatan desain dan *isen-isen* pada batik Gajah Oling tersebut. Subjek dalam penelitian ini adalah pembuat desain/pola dan pembatik *isen-isen* pada batik Gajah Oling. Data yang telah terkumpul kemudian dianalisis untuk mengetahui adanya konsep geometris yakni konsep titik, garis, sudut, bangun datar, kesebangunan dan kekongruenan, transformasi geometri, dan fraktal pada batik Gajah Oling.

Berdasarkan analisis hasil observasi dan wawancara, diperoleh etnomatematika yang muncul baik pada hasil batik Gajah Oling maupun proses

pembuatan desain dan *isen-isen*. Etnomatematika tersebut bila ditinjau dari konsep geometris, konsep titik muncul saat pembuat *isen* menorehkan canting berupa titik, sedangkan konsep garis muncul saat pembuat *isen* mengisi kekosongan motif dengan bermacam-macam garis. Pada pembuatan desain batik muncul konsep sudut yakni dari hasil pergeseran gambar, sedangkan konsep bangun datar muncul saat pembuat desain menggunakan alat berupa tutup timba/ember dalam pembuatan lingkaran yang besar dan saat membuat persegi. Pembuatan konsep kesebangunan dan kekongruenan sama halnya dengan dengan pembuatan konsep transformasi geometri yakni saat pembuat desain melipat gambar dan menjiplaknya pada bagian lain sehingga muncul konsep refleksi, memutar dan menjiplaknya pada bagian lain sehingga muncul konsep rotasi, menggeser dan menjiplaknya pada bagian lain sehingga muncul konsep translasi, dan menggunakan perbandingan jarak untuk memunculkan konsep dilatasi. Konsep fraktal muncul ketika pembuat desain membuat motif batik secara berulang.

Penelitian ini menghasilkan produk bahan ajar berupa lembar proyek siswa. Lembar proyek siswa ini ditujukan untuk siswa SMA/MA/SMK kelas XI. Penyajian dalam lembar proyek siswa dibagi menjadi dua bagian. Bagian pertama berisi soal *open-ended* mengenai konsep titik, garis, sudut, bangun datar, kesebangunan dan kekongruenan, transformasi geometri, dan fraktal pada batik Gajah Oling. Bagian kedua berisi penugasan berupa proyek terkait konsep transformasi geometri. Soal dan penjelasan dibuat berdasarkan penerapan dari etnomatematika pada batik Gajah Oling. Berdasarkan penelitian ini, saran untuk penelitian selanjutnya adalah agar lebih mengeksplor unsur matematika baik pada hasil batik maupun proses pembuatannya dan menjadikan penelitian ini sebagai bahan ajar lembar proyek siswa.

## HALAMAN PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Eksplorasi Etnomatematika Pada Batik Gajah Oling Berdasarkan Konsep Geometris Sebagai Bahan Ajar Lembar Proyek 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.

Penyusunan 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 telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran.
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.
7. Validator yang telah memberikan bantuan dalam proses validator penelitian.
8. Rumah Batik Sayu Wiwit yang telah bersedia menjadi bahan penelitian.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

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

Jember,

Penulis

**DAFTAR ISI**

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN SKRIPSI</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGAJUAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>HALAMAN RINGKASAN</b> .....	viii
<b>HALAMAN PRAKATA</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xviii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	5
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	5
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	5
<b>1.5 Batasan Masalah</b> .....	6
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
<b>2.1 Pembelajaran Matematika</b> .....	7
<b>2.2 Geometri</b> .....	8
<b>2.3 Etnomatematika</b> .....	13
<b>2.4 Budaya Banyuwangi</b> .....	14
<b>2.5 Batik Gajah Oling</b> .....	16
<b>2.6 Bahan Ajar Lembar Proyek Siswa</b> .....	18
<b>2.7 Penelitian Relevan</b> .....	19
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	22
<b>3.1 Jenis Penelitian</b> .....	22
<b>3.2 Daerah dan Subjek Penelitian</b> .....	22

3.3 Definisi Operasional .....	23
3.4 Prosedur Penelitian.....	24
3.5 Metode Pengumpulan Data.....	27
3.6 Instrumen Penelitian .....	28
3.7 Metode Analisis Data.....	29
3.8 Triangulasi.....	31
<b>BAB 4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>32</b>
4.1 Pelaksanaan Penelitian .....	32
4.2 Hasil Analisis Data Validasi Instrumen Penelitian.....	33
4.3 Hasil Analisis Data.....	34
4.4 Pembahasan.....	68
4.5 Temuan Menarik .....	84
<b>BAB 5. PENUTUP.....</b>	<b>87</b>
5.1 Kesimpulan.....	87
5.2 Saran .....	88
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>89</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>93</b>

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Penelitian yang Relevan.....	19
Tabel 3. 1 Kriteria Kevalidan.....	30
Tabel 4. 1 Hasil Observasi oleh S1 Terkait Konsep Titik.....	35
Tabel 4. 2 Hasil Observasi oleh S2 Terkait Konsep Titik.....	35
Tabel 4. 3 Transkrip Wawancara S3 Membuat Pola Titik (a) .....	36
Tabel 4. 4 Transkrip Wawancara S3 Membuat Pola Titik (b) .....	37
Tabel 4. 5 Hasil Observasi oleh S1 Terkait Konsep Garis.....	38
Tabel 4. 6 Hasil Observasi oleh S2 Terkait Konsep Garis.....	38
Tabel 4. 7 Transkrip Wawancara S3 Membuat Pola Garis (a) .....	39
Tabel 4. 8 Transkrip Wawancara S3 Membuat Pola Garis (b) .....	40
Tabel 4. 9 Hasil Observasi oleh S1 Terkait Konsep Sudut .....	41
Tabel 4. 10 Hasil Observasi oleh S2 Terkait Konsep Sudut .....	42
Tabel 4. 11 Transkrip Wawancara S3 dan S4 Membuat Pola Sudut (a).....	42
Tabel 4. 12 Transkrip Wawancara S3 dan S4 Membuat Pola Sudut (b).....	43
Tabel 4. 13 Hasil Observasi oleh S1 Terkait Konsep Bangun Datar (a) .....	44
Tabel 4. 14 Hasil Observasi oleh S2 Terkait Konsep Bangun Datar (b) .....	45
Tabel 4. 15 Transkrip Wawancara S4 Membuat Pola Bangun Datar (a).....	46
Tabel 4. 16 Transkrip Wawancara S4 Membuat Pola Bangun Datar (b).....	46
Tabel 4. 17 Hasil Observasi oleh S1 Terkait Konsep Kesebangunan dan Kekongruenan .....	48
Tabel 4. 18 Hasil Observasi oleh S2 Terkait Konsep Kesebangunan dan Kekongruenan .....	48
Tabel 4. 19 Transkrip Wawancara S4 Membuat Pola Kesebangunan dan Kekongruenan (a).....	49
Tabel 4. 20 Transkrip Wawancara S4 Membuat Pola Kekongruenan .....	50
Tabel 4. 21 Transkrip Wawancara S4 Membuat Pola Kesebangunan .....	50
Tabel 4. 22 Hasil Observasi oleh S1 pada Batik Gajah Oling Terkait Konsep Translasi .....	52

Tabel 4. 23 Hasil Observasi oleh S2 pada Batik Gajah Oling Mengenai Konsep Translasi .....	52
Tabel 4. 24 Hasil Wawancara dengan S4 pada Batik Gajah Oling Terkait Konsep Translasi (a).....	53
Tabel 4. 25 Hasil Wawancara dengan S4 pada Batik Gajah Oling Terkait Konsep Translasi (b) .....	54
Tabel 4. 26 Hasil Observasi oleh S1 pada Batik Gajah Oling Terkait Konsep Rotasi.....	55
Tabel 4. 27 Hasil Observasi oleh S2 pada Batik Gajah Oling Terkait Konsep Rotasi.....	55
Tabel 4. 28 Hasil Wawancara dengan S4 pada Batik Gajah Oling Terkait Konsep Rotasi (a) .....	56
Tabel 4. 29 Hasil Wawancara dengan S4 pada Batik Gajah Oling Terkait Konsep Rotasi (b).....	57
Tabel 4. 30 Hasil Observasi oleh S1 pada Batik Gajah Oling Terkait Konsep Refleksi.....	58
Tabel 4. 31 Hasil Observasi oleh S2 pada Batik Gajah Oling Terkait Konsep Refleksi.....	58
Tabel 4. 32 Hasil Wawancara dengan S4 pada Batik Gajah Oling Terkait Konsep Refleksi (a).....	60
Tabel 4. 33 Hasil Wawancara dengan S4 pada Batik Gajah Oling Terkait Konsep Refleksi (b).....	60
Tabel 4. 34 Hasil Wawancara dengan S4 pada Batik Gajah Oling Mengenai Konsep Refleksi (c).....	61
Tabel 4. 35 Hasil Observasi oleh S1 pada Batik Gajah Oling Terkait Konsep Dilatasi .....	63
Tabel 4. 36 Hasil Observasi oleh S2 pada Batik Gajah Oling Terkait Konsep Dilatasi .....	63
Tabel 4. 37 Hasil Wawancara dengan S4 pada Batik Gajah Oling Terkait Konsep Dilatasi (a).....	64

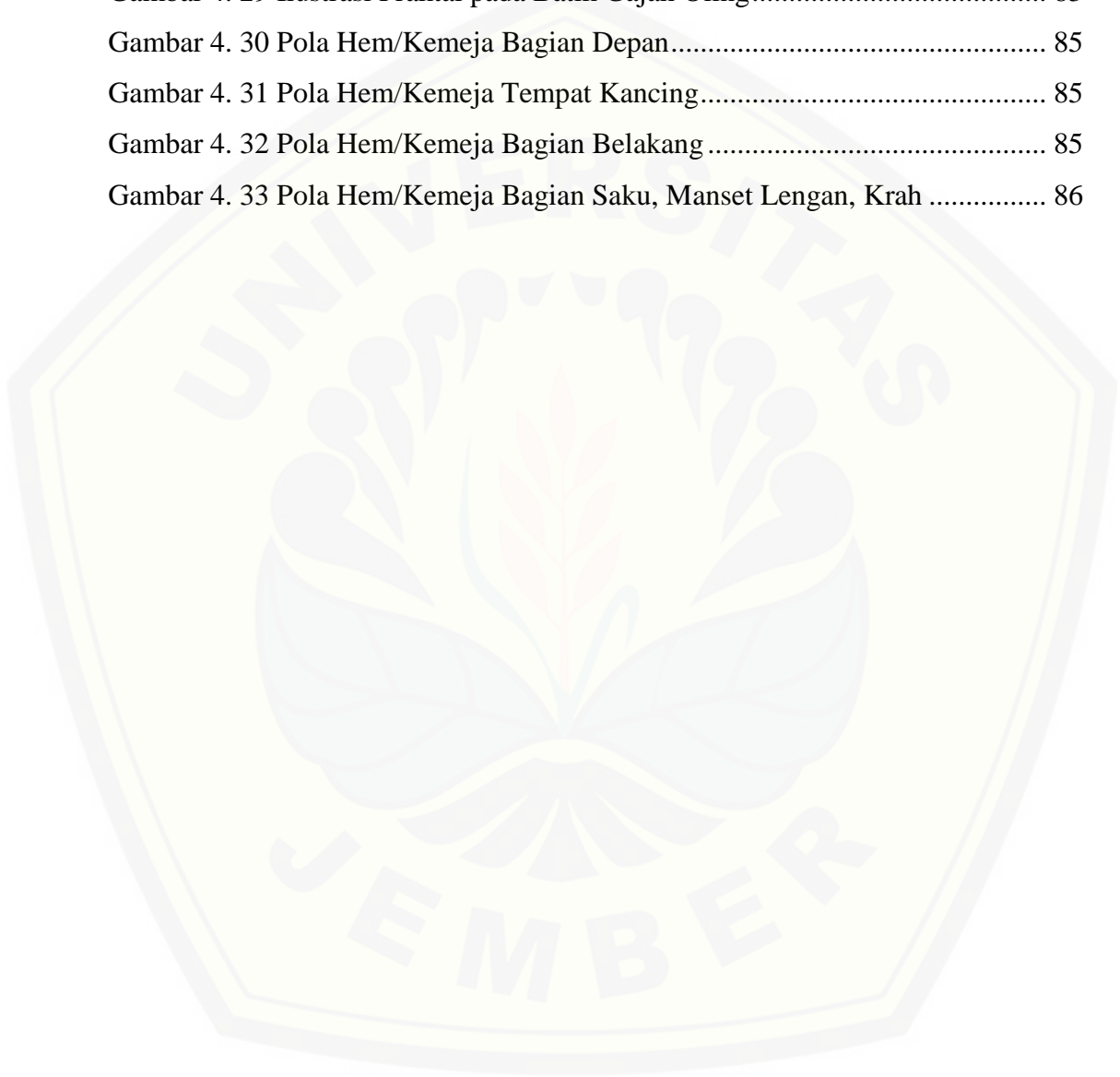
Tabel 4. 38 Hasil Wawancara dengan S4 pada Batik Gajah Oling Terkait Konsep Dilatasi (b).....	64
Tabel 4. 39 Hasil Observasi oleh S1 pada Batik Gajah Oling Terkait Konsep Fraktal.....	66
Tabel 4. 40 Hasil Observasi oleh S2 pada Batik Gajah Oling Terkait Konsep Fraktal.....	66
Tabel 4. 41 Hasil Wawancara dengan S4 pada Batik Gajah Oling Terkait Konsep Fraktal (a).....	67
Tabel 4. 42 Hasil Wawancara dengan S4 pada Batik Gajah Oling Terkait Konsep Fraktal (b).....	67
Tabel 4. 43 Ilustrasi Konsep Rotasi pada Desain Batik Gajah Oling .....	78
Tabel 4. 44 Ilustrasi Refleksi pada Desain Batik Gajah Oling .....	80



**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1.1 Batik Gajah Oling .....	4
Gambar 2.1 Beberapa Contoh Fraktal Berbentuk Matematis .....	12
Gambar 3.1 Prosedur Penelitian.....	26
Gambar 4. 1 Pola Titik .....	36
Gambar 4. 2 Pola Garis pada Motif Daun.....	39
Gambar 4. 3 Pola Garis pada Motif <i>Gedek</i> .....	40
Gambar 4. 4 Pola Sudut Lancip .....	42
Gambar 4. 5 Pola Sudut Siku-siku .....	43
Gambar 4. 6 Pola Bangun Datar Persegi.....	45
Gambar 4. 7 Pola Bangun Datar Lingkaran .....	46
Gambar 4. 8 Pola Kesebangunan dan Kekongruenan (a) .....	49
Gambar 4. 9 Pola Kesebangunan dan Kekongruenan (b) .....	50
Gambar 4. 10 Pola Translasi pada Batik Gajah Oling .....	53
Gambar 4. 11 Pola Rotasi pada Batik Gajah Oling (a) .....	56
Gambar 4. 12 Pola Rotasi pada Batik Gajah Oling (b).....	57
Gambar 4. 13 Pola Refleksi pada Batik Gajah Oling (a) .....	59
Gambar 4. 14 Pola Refleksi pada Batik Gajah Oling (b).....	59
Gambar 4. 15 Pola Refleksi pada Batik Gajah Oling (c) .....	59
Gambar 4. 16 Pola Refleksi pada Batik Gajah Oling (d).....	61
Gambar 4. 17 Pola Dilatasi pada Batik Gajah Oling (b).....	64
Gambar 4. 18 Pola Fraktal pada Batik Gajah Oling.....	66
Gambar 4. 19 Pola Titik pada Batik Gajah Oling .....	70
Gambar 4. 20 Pola Garis pada Batik Gajah Oling .....	71
Gambar 4. 21 Ilustrasi Pola Garis pada Batik Gajah Oling .....	71
Gambar 4. 22 Ilustrasi Pola Sudut Lancip pada Batik Gajah Oling .....	73
Gambar 4. 23 Ilustrasi Pola Sudut Siku-Siku pada Batik Gajah Oling.....	73
Gambar 4. 24 Ilustrasi Bentuk Persegi pada Batik Gajah Oling.....	74
Gambar 4. 25 Ilustrasi Bentuk Lingkaran pada Batik Gajah Oling .....	74

Gambar 4. 26 Ilustrasi Kesebangunan dan Kekongruenan pada Batik Gajah Oling .....	76
Gambar 4. 27 Ilustrasi Translasi pada Batik Gajah Oling .....	77
Gambar 4. 28 Ilustrasi Dilatasi pada Batik Gajah Oling.....	82
Gambar 4. 29 Ilustrasi Fraktal pada Batik Gajah Oling.....	83
Gambar 4. 30 Pola Hem/Kemeja Bagian Depan.....	85
Gambar 4. 31 Pola Hem/Kemeja Tempat Kancing.....	85
Gambar 4. 32 Pola Hem/Kemeja Bagian Belakang .....	85
Gambar 4. 33 Pola Hem/Kemeja Bagian Saku, Manset Lengan, Krah .....	86



**DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN 1. Matrik Penelitian .....	93
LAMPIRAN 2. Pedoman Observasi Terhadap Hasil Batik Gajah Oling .....	95
LAMPIRAN 3. Lembar Validasi Pedoman Observasi .....	96
LAMPIRAN 4. Pedoman Wawancara pada Pembatik Batik Gajah Oling .....	100
LAMPIRAN 5. Lembar Validasi Pedoman Wawancara .....	103
LAMPIRAN 6. Lembar Validasi oleh Validator .....	105
LAMPIRAN 7. Lembar Validasi oleh Validator .....	130
LAMPIRAN 8. Biodata Validator .....	131
LAMPIRAN 9. Biodata Subjek Penelitian .....	132
LAMPIRAN 10. Transkrip Data dari S1 Hasil Observasi .....	133
LAMPIRAN 11. Transkrip Data dari S2 Hasil Observasi .....	139
LAMPIRAN 12. Transkrip Data dari S3 Berdasarkan Hasil Wawancara .....	144
LAMPIRAN 13. Lembar Proyek Siswa .....	161
LAMPIRAN 14. Foto Kegiatan .....	194

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Matematika merupakan sebuah ilmu yang dipandang sebagai pelayan sekaligus ratu ilmu pengetahuan. Sebagai pelayan, matematika adalah ilmu yang mendasari ilmu-ilmu lain. Matematika pun sering dikenal sebagai “*Queen of Science*” yang berarti matematika sebagai ratu ilmu pengetahuan dikarenakan perkembangan ilmu matematika tidak tergantung pada ilmu-ilmu lain. Matematika memiliki peranan penting dalam dunia pendidikan. Bahkan matematika diajarkan kepada siswa dari jenjang sekolah dasar hingga menengah atas, bahkan perguruan tinggi. Pada Ujian Nasional, mata pelajaran yang tak pernah tertinggal untuk diujikan adalah matematika. Matematika merupakan studi besaran, struktur, ruang, dan perubahan. Terdapat beberapa macam cabang yang dipelajari dalam ilmu matematika diantaranya adalah geometri.

Prihandoko (2005) mendefinisikan geometri sebagai sistem dalam matematika yang diawali dari konsep awal yaitu titik. Titik digunakan untuk membentuk garis dan akan menyusun sebuah bidang. Pada bidang, akan dapat mengonstruksi bermacam-macam bangun datar segi banyak (poligon). Dari poligon dapat disusun membentuk bangun-bangun ruang. Wright (2005) menyatakan geometri terdiri dari geometri bidang, geometri bangun ruang, geometri diferensial, geometri deskriptif, geometri analitis. Dalam kurikulum, geometri menempati posisi khusus karena banyaknya konsep-konsep yang termuat didalamnya. Geometri menggabungkan penyajian abstraksi dari pengalaman visual dan spasial, misalnya bidang, pola, pengukuran, dan pemetaan. Sedangkan dari sudut pandang matematika, geometri menyediakan pendekatan-pendekatan untuk pemecahan masalah melalui gambar-gambar, diagram, sistem koordinat, vektor, dan transformasi (Abdussakir, 2009).

Pada kurikulum, mulai dari bangku sekolah dasar hingga menengah atas, materi geometri tidak diajarkan secara khusus, namun materi terdapat dalam satu kesatuan mata pelajaran matematika. Pada geometri, dibahas objek-objek yang berhubungan dengan ruang dari berbagai dimensi. Selain menonjolkan pada objek

yang abstrak dan struktur pola yang deduktif, geometri juga menonjol pada teknik-teknik yang efektif dalam membantu penyelesaian permasalahan dari beberapa cabang matematika. Oleh karena itu, geometri dianggap esensial bagi setiap pokok bahasan matematika sekolah pada setiap jenjang pendidikan (Mursalin, 2016). Materi yang dibahas pada buku sekolah adalah mengenai titik, garis, bidang, sudut, bangun datar, bangun ruang, hingga transformasi geometri. Pengetahuan mengenai transformasi sangat penting bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan penalaran geometri. Kemampuan tersebut dapat mengeksplorasi konsep matematika abstrak terkait konsep kongruen, simetri, kesebangunan, dan kesejajaran garis. Terkait dengan hal tersebut, konsep transformasi geometri benar-benar harus dikuasai oleh siswa. Namun, penelitian menyatakan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi transformasi geometri. Penelitian yang dilakukan oleh Morris dan Paulsen (dalam Albab et al., 2014) menyatakan bahwa beberapa siswa sudah mampu melakukan transformasi untuk objek geometris yang sederhana, namun masih mengalami kesulitan pada objek yang lebih kompleks.

Pada pembelajaran matematika di sekolah, tujuan dari guru adalah pembentukan skema baru pada siswa. Pembentukan skema baru akan lebih baik jika tidak meninggalkan skema yang sudah tertanam pada siswa. Seperti halnya dalam penyampaian materi pembelajaran di sekolah, guru sebaiknya menggunakan skema lama pada siswa dalam kehidupan masyarakat atau yang sudah membudaya dalam diri siswa. Apabila skema siswa sudah baik maka guru dapat memperkuat skema tersebut dengan skema-skema yang baru berdasarkan skema yang telah ada. Pada dasarnya sekolah merupakan tempat kebudayaan siswa, karena belajar merupakan proses pembudayaan seperti halnya dalam hal pencapaian akademik siswa dan pembangunan karakter siswa yang bertujuan untuk membudayakan pengetahuan, keterampilan, nilai, norma, moral dan tradisi.

Matematika sebagai bentuk budaya telah berintegrasi ke seluruh aspek kehidupan masyarakat. Wahyuni et al., (2013) menyatakan bahwa etnomatematika dapat menjadi penghubung antara pendidikan matematika dan budaya. Secara singkat, etnomatematika terdiri atas dua kata yaitu etno (etnis/budaya) dan

matematika yang berarti matematika dalam budaya. Menurut Jones sebagaimana dikutip Shockey & Bear (dalam Rizka et al., 2014), etnomatematika adalah kegiatan matematika multikultural yang menggunakan budaya dalam membuat koneksi dengan topik matematika yang khas dapat memotivasi budaya dan etnis yang beragam siswa untuk menyelidiki dan mendapatkan rasa hormat untuk budaya warisan mereka sendiri sambil belajar signifikan konten matematika. Menurut Andriyani (2017) pembelajaran matematika bagi siswa sebaiknya disesuaikan dengan budayanya. Selain upaya pengenalan budaya, juga mempermudah pemahaman siswa yang mengalami kesulitan menghubungkannya dengan kehidupan nyata merupakan faktor utama pentingnya mengintegrasikan pembelajaran matematika berbasis budaya. Oleh karena itu, diperlukan suatu kegiatan yang dapat menghubungkan antara matematika di luar dan di dalam sekolah. Salah satunya dengan memanfaatkan etnomatematika dalam pembelajaran.

Banyuwangi merupakan kabupaten yang terletak di ujung Pulau Jawa. Saat ini, Banyuwangi mulai dilirik pencinta budaya atau wisatawan dunia akan potensi keindahan alam yang cukup besar dan keanekaragaman budaya pada masyarakatnya. Suku Osing merupakan suku asli Kabupaten Banyuwangi yang kental dengan budaya, adat istiadat dan kepercayaan. Suku Osing kaya akan ragam budaya seperti upacara adat, aktivitas menyambut hari besar, musik, tari, hingga batik. Salah satu kegiatan etnomatematika yang ada pada masyarakat Banyuwangi adalah aktivitas membatik. Seni membatik adalah teknik menggambar di atas kain menggunakan lilin dan canting sebagai bahan dan alat untuk membuatnya. Seni batik adalah salah satu kesenian khas Indonesia yang berkembang berabad-abad dan kini semakin pesat hingga mancanegara. Banyuwangi kaya akan jenis batik di antaranya adalah *Kangkung Setingkes*, *Alas Kobong*, *Paras Gempal*, *Kopi Pecah*, *Gedegan*, *Ukel*, *Moto Pitik*, *Sembruk Cacing*, *Blarak Semplah*, *Gringsing*, *Sekar Jagad*, dan yang terkenal hingga mancanegara adalah *Gajah Oling*.

Batik Gajah Oling merupakan batik asli Banyuwangi dan menjadi identitas Suku Osing yang biasa digunakan saat upacara adat atau upacara sakral lainnya.

Batik Gajah Oling memiliki keunikan tersendiri. Salah satu keunikan yang dimiliki Banyuwangi ini adalah dari karakteristiknya yang membeda-bedakan dengan batik-batik daerah lain. Batik Gajah Oling memiliki ciri khas menyerupai tanda tanya (?) yang menyerupai belalai gajah atau seekor uling mengandung nilai seni dan filosofi yang tinggi. Disamping unsur utama tersebut, karakter batik ini juga dikelilingi atribut lainnya, seperti saluran (semacam tumbuhan laut), kupu-kupu, dan manggar (bunga kelapa atau bunga pinang). Batik Gajah Oling dapat dilihat pada Gambar 1.1 berikut.



(1) Ornamen Gajah Oling (2) Ornamen Manggar (3) Ornamen Bunga Melati (4) Ornamen Daun Dilem

Gambar 1. 1 Batik Gajah Oling (dalam Dewi et al., 2016)

Batik termasuk warisan budaya luhur bangsa Indonesia bernilai tinggi yang kini mulai berkembang dan banyak diminati berbagai kalangan. Tidak lagi hanya untuk upacara adat atau sakral, namun juga berkembang hingga digunakan sebagai motif dari busana modern. Batik telah memiliki tempat tersendiri dalam industri fashion kontemporer. Kini kain ini tidak hanya digunakan untuk pakaian tradisional, namun juga diterapkan pada aksesoris seperti tas bahkan sepatu. Namun, pada umumnya budaya yang bernilai tinggi ini jarang dilihat dari sudut pandang matematika, sehingga banyak masyarakat tidak mengetahui bahwa dalam batik mengandung unsur-unsur matematika.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu diadakan penelitian untuk melakukan eksplorasi terhadap etnomatematika pada batik Gajah Oling dengan tujuan mengetahui nilai geometris yang terkandung di dalamnya dan menjadikannya sebagai bahan ajar pada lembar proyek siswa. Harapan dari

penelitian ini, selain untuk mengungkap konsep geometris pada batik Gajah Oling, juga sebagai alternatif untuk meningkatkan ketertarikan siswa dalam pembelajaran geometri dan sebagai upaya pelestarian budaya Banyuwangi pada siswa. Oleh karena itu dilakukan penelitian dengan judul “Eksplorasi Etnomatematika pada Batik Gajah Oling Berdasarkan Konsep Geometris Sebagai Bahan Ajar Lembar Proyek Siswa”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dalam penelitian ini rumusan masalah yang akan dikaji sebagai berikut.

- a. Bagaimana eksplorasi etnomatematika pada batik Gajah Oling berdasarkan konsep geometris?
- b. Bagaimanakah lembar proyek siswa sebagai produk penelitian terkait dengan etnomatematika pada batik Gajah Oling?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Sesuai yang telah dipaparkan pada latar belakang dan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini sebagai berikut.

- a. Mendeskripsikan hasil eksplorasi etnomatematika pada batik Gajah Oling berdasarkan konsep geometris.
- b. Menghasilkan lembar proyek siswa sebagai produk penelitian terkait dengan etnomatematika pada batik Gajah Oling.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut.

- a. Bagi masyarakat, dapat menambah wawasan bahwa dalam kehidupan sehari-hari bahkan aktivitas membatik tidak lepas dari keterkaitan dengan unsur matematika.
- b. Bagi guru adalah sebagai inovasi dalam melaksanakan pembelajaran geometri di sekolah dengan hal-hal yang berkaitan dengan budaya khususnya batik.



- c. Bagi pembatik di Rumah Batik Sayu Wiwit, dapat mengetahui bahwa dalam aktivitas membatik Gajah Oling terdapat unsur matematika.
- d. Bagi siswa, sebagai salah satu upaya meningkatkan kemampuan geometris yang ada pada kehidupan sehari-hari dan meningkatkan kecintaan terhadap budaya asli Banyuwangi.
- e. Bagi peneliti lain, sebagai referensi untuk mengadakan penelitian yang relevan.

### 1.5 Batasan Masalah

Untuk menghindari agar bahasan dalam penelitian tidak terlampau luas, maka peneliti melakukan pembatasan sebagai berikut.

- a. Penelitian ini ditujukan pada hasil batik Gajah Oling dan pada eksplorasi aktivitas membatik pada batik Gajah Oling di Rumah Batik Sayu Wiwit.
- b. Batik Gajah Oling yang dijadikan objek dalam penelitian ini adalah batik tulis.
- c. Aktivitas membatik yang dimaksud adalah aktivitas pembuatan desain batik tulis Gajah Oling.
- d. Penelitian ini mengidentifikasi konsep titik, garis, sudut, bangun datar, kesebangunan dan kekongruenan, transformasi geometris, dan fraktal pada batik Gajah Oling
- e. Konsep bangun datar pada penelitian ini merupakan bangun datar pada geometri Euclid.
- f. Konsep fraktal pada penelitian ini fokus pada konsep keserupadirian (*self-similarity*) yang bersifat pengulangan.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pembelajaran Matematika

Belajar adalah hal alamiah yang dilakukan setiap manusia. Susanto (2013) menyatakan bahwa belajar merupakan suatu kegiatan yang dilakukan seseorang dengan sengaja dan dalam keadaan sadar untuk memperoleh suatu konsep, pemahaman, atau pengetahuan baru sehingga memungkinkan terjadinya perubahan perilaku yang relatif tetap baik dalam berpikir, merasa, maupun dalam bertindak pada orang tersebut.

Belajar dan mengajar merupakan kedua hal yang saling terkait dalam terjadinya kegiatan pembelajaran. Menurut Susanto (2013) pembelajaran matematika merupakan suatu proses belajar mengajar yang dibangun oleh guru untuk mengembangkan kreativitas berpikir siswa yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa, serta dapat meningkatkan kemampuan mengonstruksi pengetahuan barunya sebagai upaya meningkatkan pengetahuan baru guna meningkatkan penguasaan yang baik terhadap materi matematika.

Siregar & Marsigit (2015) mendefinisikan matematika sebagai pola pikir, pola mengorganisasikan pembuktian yang logis. Bahasa matematika didefinisikan dengan cermat, jelas, dan akurat dan representasinya menggunakan simbol. Oleh karena objek matematika yang abstrak dan sarat simbol dan istilah matematis seringkali membuat siswa merasa kesulitan untuk mempelajarnya. Tidak jarang, ada siswa yang mampu memahami materi dengan baik, namun tidak mampu mengaplikasikan materi tersebut pada permasalahan yang lebih kompleks.

Hamzah (dalam Supriyadi et al., 2017) menyatakan matematika sebagai suatu bidang ilmu berperan sebagai alat pikir, komunikasi, dan alat untuk memecahkan berbagai permasalahan secara praktis, yakni unsur-unsur logika dan intuisi, generalisasi dan individualitas analisis dan konstruksi, serta memiliki tujuan antara lain aritmatika, analisis, aljabar, dan geometri. Matematika dianggap sebagai “*Queen of Science*” yang berarti ratu ilmu pengetahuan karena matematika merupakan ilmu yang mendasari ilmu lain secara terstruktur dan terorganisasi. Tak hanya itu, matematika sangat erat kaitannya dengan kehidupan

sehari-hari, sehingga sangat penting untuk diajarkan kepada siswa. Oleh karena itu, dibutuhkan pembelajaran matematika yang tepat agar ilmu yang disampaikan dapat diserap oleh siswa dengan baik.

## 2.2 Geometri

Salah satu cabang matematika yang juga menjadi bahan pembelajaran di sekolah adalah geometri. Freudethal (dalam Afgani, 2011) menyatakan bahwa geometri merupakan ruang dimana anak berada, hidup, dan bergerak. Dalam ruang tersebut, anak harus belajar mengetahui (*to know*), menelaah (*to explore*), berjuang untuk menang (*conquer*), mengatur kehidupan (*in order to live*), bernapas (*breathe*), dan berbuat yang lebih baik (*move better in it*). Oleh karena itu, geometri selalu menjadi bahan pembelajaran jenjang sekolah dasar hingga menengah atas, bahkan beberapa jurusan di perguruan tinggi.

Geometri menurut Abdussakir (2009) merupakan salah satu cabang matematika yang memiliki ruang lingkup paling luas. Menurut Nur et al. (2017) geometri adalah salah satu bidang matematika yang mempelajari titik, garis, bidang, dan ruang, serta sifat-sifat, ukuran-ukuran, dan memiliki keterkaitan satu sama lain. Adapun pokok bahasan geometri yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

### 2.2.1 Titik dan Garis

Titik merupakan unsur paling sederhana dalam geometri. Adapun Alexander & Koeberlein (2011) mengemukakan 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 points. 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 memiliki ukuran, berarti titik tidak memiliki dimensi atau berdimensi 0. Istilah kedua yang tidak dapat didefinisikan adalah

garis. Sebuah garis merupakan himpunan titik-titik yang banyaknya tak terhingga. Diberikan dua titik pada garis, selalu terdapat satu titik yang terletak diantaranya pada garis tersebut”.

### 2.2.2 Sudut

Selain titik dan garis, konsep sudut juga diajarkan pada siswa sejak duduk di bangku sekolah dasar. Alexander & Koeberlein (2011) mendefinisikan sebuah sudut sebagai berikut.

*“An angle is the union of two rays that share a common endpoint. An angle whose measure is less than  $90^\circ$  is an acute angle. If the angle’s measure is exactly  $90^\circ$ , the angle is a right angle. If the angle’s measure is between  $90^\circ$  and  $180^\circ$ , the angle is obtuse. An angle whose measure is exactly  $180^\circ$  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  $180^\circ$  and  $360^\circ$ ”*

Artinya: “Sudut didefinisikan sebagai pertemuan dua sinar garis yang memiliki titik pangkal yang sama. Sebuah sudut yang berukuran kurang dari  $90^\circ$  disebut sudut lancip. Jika ukuran sudut tepat  $90^\circ$ , sudut tersebut adalah sudut siku-siku. Apabila ukuran sudut antara  $90^\circ$  dan  $180^\circ$ , sudut tersebut adalah sudut tumpul. Sudut yang berukuran tepat  $180^\circ$  adalah sudut berpelurus. Sudut refleks adalah salah satu sudut yang memiliki ukuran diantara  $180^\circ$  dan  $360^\circ$ ”.

### 2.2.3 Bangun Datar

Bangun datar biasa disebut bidang datar berdimensi dua. Poligon merupakan suatu kurva sederhana tertutup yang dibentuk oleh segmen garis-segmen garis. Segmen garis yang membentuk poligon disebut sisi. Poligon mempunyai paling sedikit tiga sisi yang dinamakan segitiga, sedangkan poligon yang mempunyai paling sedikit empat sisi dinamakan segiempat, begitupun seterusnya. Apabila suatu poligon ukuran sisi dan sudutnya sama maka poligon tersebut dinamakan poligon beraturan. Poligon beraturan yang diperbanyak n-sisi dengan sangat besar sehingga semua titik pada bangun yang terjadi akan berjarak

sama dari suatu titik sebagai pusat, maka inilah yang disebut lingkaran (Karim & Hidayanto, 2014).

a. Segitiga

Segitiga merupakan poligon yang memiliki tiga sisi dan dapat dibedakan berdasarkan sifat atau sudut atau sisi-sisi yang membentuknya. Segitiga dengan dua atau tiga sisinya sama panjang disebut segitiga sama kaki, segitiga dengan tiga sisinya sama panjang disebut segitiga sama sisi, sedangkan apabila ketiga sisi segitiga tersebut panjangnya berbeda, segitiga ini dinamakan segitiga tidak sama kaki dan tidak sama sisi. Suatu segitiga yang mempunyai sudut siku-siku dinamakan segitiga siku-siku.

b. Segi Empat

Segi empat merupakan poligon yang memiliki empat sisi yang membentuk empat sudut. Beberapa bentuk segi empat itu adalah persegi, persegi panjang, jajar genjang, layang-layang, belah ketupat, dan trapesium.

#### 2.2.4 Kesebangunan dan Kekongruenan

Dua bangun poligon dikatakan kongruen jika memenuhi dua syarat berikut.

- a. Sisi-sisi pada bangun-bangun tersebut yang bersesuaian sama panjang
- b. Sudut-sudut yang bersesuaian pada bangun-bangun tersebut sama besar.

Dua bangun datar yang mempunyai bentuk yang sama disebut sebangun jika memenuhi syarat berikut.

- a. Perbandingan panjang sisi yang bersesuaian senilai
- b. Sudut yang bersesuaian besarnya sama (Kemdikbud, 2015).

#### 2.2.5 Transformasi Geometri

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

a. Translasi

Bangun yang digeser (translasi) tidak mengalami perubahan bentuk dan ukuran.

b. Refleksi

Bangun yang dicerminkan (refleksi) pada cermin datar tidak akan mengalami perubahan bentuk dan ukuran, sehingga jarak antara bangun dengan cermin datar sama dengan jarak bayangan dengan cermin datar.

c. Rotasi

Bangun yang diputar (rotasi) tidak mengalami perubahan bentuk dan ukuran (Kemdikbud, 2017).

d. Dilatasi

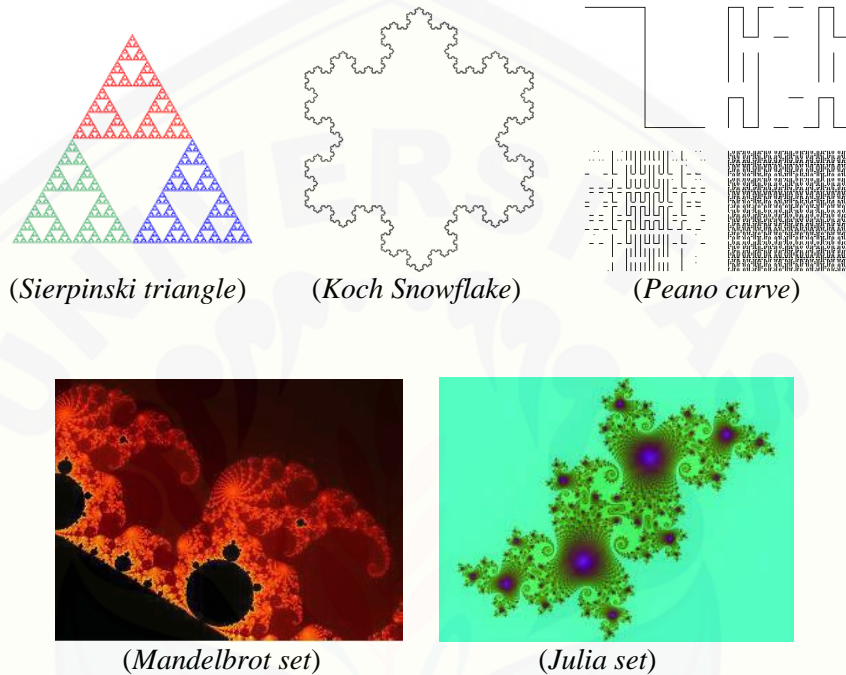
Bangun yang diperbesar atau diperkecil (dilatasi) dengan skala  $k$  dapat mengubah ukuran atau tetap ukurannya, namun tidak dapat merubah bentuk.

- 1) Jika  $k = 1$  maka bangun tidak mengalami perubahan ukuran dan letak
- 2) Jika  $0 < k < 1$ , maka bangun diperkecil dan letaknya searah terhadap pusat dilatasi dengan bangun semula
- 3) Jika  $-1 < k < 0$ , maka bangun diperkecil dan letaknya berlawanan terhadap pusat dilatasi dengan bangun semula
- 4) Jika  $k = -1$ , maka bangun tidak mengalami perubahan ukuran, namun letaknya berlawanan arah terhadap pusat dilatasi dengan bangun semula
- 5) Jika  $k < -1$ , maka bangun akan diperbesar dan terletak berlawanan arah terhadap pusat dilatasi dengan bangun semula (Kemdikbud, 2014).

### 2.2.6 Geometri Fraktal

Geometri fraktal merupakan cabang matematika yang mempelajari sifat dan perilaku fraktal. Secara umum, fraktal dikenal sebagai suatu benda geometri yang tampak kasar pada segala skala, dan terlihat dapat dibagi-bagi dengan cara radikal (Romadiastri, 2017). Menurut Mandelbrot (dalam Dewi et al., 2016) fraktal dapat didefinisikan sebagai “himpunan yang dimensi Hausdorff Besicovitch nya lebih besar dari dimensi topologisnya”. Dari pemahaman tersebut diperoleh suatu pemahaman bahwa fraktal merupakan suatu bentuk keserupadirian (*self-similarity*). Bentuk keserupadirian ini dapat memiliki dimensi yang sama atau berbeda dengan dimensi asalnya. Ada beberapa bentuk matematis yang

merupakan fraktal diantaranya *Sierpinski triangle*, *Koch snowflake*, *Peano curve*, *Mandelbrot set*, dan *Lorenz attractor* yang dapat dilihat pada Gambar 2.1. Dalam kehidupan sehari-hari, fraktal juga menggambarkan objek seperti awan, pegunungan, turbulensi, dan garis pantai yang memiliki bentuk geometri yang rumit (Hasang & Supardjo, 2012).

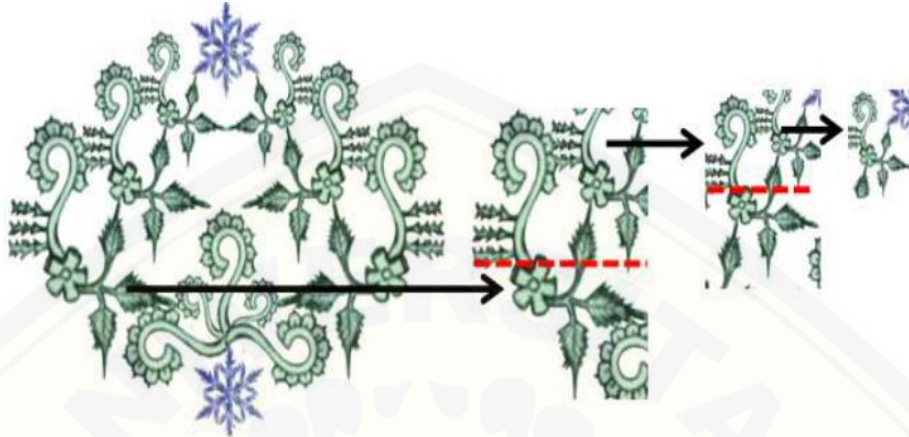


Gambar 2.1 Beberapa contoh fraktal berbentuk matematis (dalam Dewi et al., 2016)

Dimensi fraktal yaitu sebuah pola yang bersifat rekursif (pengulangan) yang setiap bagiannya mirip dengan bagian keseluruhan pada suatu objek geometri. Dimensi fraktal dari suatu objek kurva yang *self-similar* ditentukan oleh nilai mutlak dari rasio  $\frac{\log N}{\log \frac{1}{L}}$ , dengan  $\frac{1}{L}$  adalah panjang unit dari pengukuran, dan  $N$  merupakan banyaknya sub segmen atau sub unit persegi atau kubus dari tiap proyek (Hasang & Supardjo, 2012).

Fraktal secara umum berbentuk tidak teratur, dan merupakan bentuk yang tidak berdasarkan linearitas (Hasang & Supardjo, 2012). Suatu batik dinyatakan memiliki unsur fraktal apabila beberapa bagian motif yang semuanya mirip dengan motif utama, sehingga dengan menerapkan fraktal, maka motif batik

memiliki lebih dari satu pola. Dewi et al., (2016) mendesain ulang motif batik Gajah Oling menggunakan konsep geometri fraktal yang terlihat pada Gambar 2.2 berikut.



Gambar 2. 2 Desain Fraktal pada Batik Gajah Oling (dalam Dewi et al., 2016)

### 2.3 Etnomatematika

Istilah etnomatematika pertama kali diperkenalkan oleh matematikawan Brasil, D'Ambrosio pada tahun 1977. Menurut D'Ambrosio (dalam Rachmawati, 2012) "*I have been using the word ethnomathematics as modes, styles, and techniques (tics) of explanation, of understanding, and of coping with the natural and cultural environment (mathema) in distinct cultural systems (ethno)*", yang berarti saya telah menggunakan kata etnomatematika sebagai mode, gaya, dan teknik (tics) menjelaskan, memahami, dan menghadapi lingkungan alam dan budaya (mathema) dalam sistem budaya yang berbeda (ethnos).

Etnomatematika menurut Wahyuni et al., (2013) sering disebut dengan istilah *ethnomathematic*. Dari segi bahasa, awalan "*ethno*" diartikan sebagai sesuatu yang sangat luas yang mengacu pada sosial budaya, meliputi bahasa, jargon, mitos, kode perilaku, dan simbol. Kata "*mathema*" bermakna menjelaskan, mengetahui, memahami, dan melakukan kegiatan seperti mengukur, mengklasifikasi, menyimpulkan, dan memodelkan. Akhiran "*tics*" bermakna teknik.

Sedangkan menurut NASGEM, *Amerika Utara Study Group of Ethnomathematics* (dalam Arisetyawan et al., 2014) etnomatematika didefinisikan



secara luas bahwa studi etnomatematika tidak terbatas pada skala kelompok kecil, namun “*ethno*” merujuk pada kelompok apapun, seperti bangsa, agama, tradisi, serikat buruh, termasuk penggunaan simbol-simbol matematika, metode perhitungan, tata ruang, pengukuran dalam ruang dan waktu, cara-cara tertentu penalaran, dan kegiatan manusia lainnya yang dapat diterjemahkan ke dalam representasi matematis formal.

Dari beberapa pendapat mengenai etnomatematika di atas, etnomatematika dapat diartikan matematika yang timbul, berkembang, dan dipraktikkan oleh kelompok budaya, seperti masyarakat perkotaan dan pedesaan, kelompok buruh, anak-anak dari kelompok usia tertentu, atau masyarakat adat selaku pelaku budaya sesuai dengan kebutuhan sehari-hari pada kebudayaan setempat. Tujuan dari etnomatematika sendiri adalah terjadi keterkaitan antara matematika dan budaya, sehingga siswa lebih mudah memahami matematika karena disesuaikan dengan budaya dan matematika tidak lagi dianggap hal asing oleh siswa.

#### **2.4 Budaya Banyuwangi**

Soekanto (dalam Nasriadi, 2014) menyatakan bahwa kata “budayaan” berasal dari *buddhaya* (bahasa Sansekerta) yang merupakan bentuk jamak dari kata “*buddhi*” yang berarti budi atau akal. Kebudayaan berarti hal-hal yang bersangkutan dengan budi dan akal. Adapun istilah *culture* yang merupakan istilah bahasa asing yang memiliki makna sama dengan kebudayaan. *Culture* berasal dari kata “*colore*” yang artinya mengolah atau mengerjakan (yaitu mengolah tani). Dari asal arti tersebut, *colore* yang menjadi *culture* dapat diartikan sebagai kemampuan manusia untuk mengolah dan mengubah alam.

Budaya merupakan aktivitas individu yang tumbuh dan berkembang hingga menjadi sebuah kebiasaan bahkan dijadikan sebuah identitas pada suatu masyarakat. Budaya pada dasarnya adalah nilai-nilai yang muncul dari proses interaksi antar individu. Nilai-nilai tersebut diakui ataupun tidak sejalan dengan waktu yang dilalui dalam interaksi tersebut. Bahkan terkadang nilai tersebut berlangsung di alam bawah sadar individu hingga diwariskan ke generasi berikutnya.

Secara empiris, pemetaan kebudayaan dan tradisi di wilayah Jawa Timur dapat dibagi menjadi enam variasi regional kebudayaan, yaitu (1) kebudayaan Arek, (2) kebudayaan Tengger, (3) kebudayaan Madura, (4) kebudayaan Mataraman, (5) kebudayaan Pandalungan, (6) kebudayaan Osing. Tiap regional kebudayaannya memiliki ciri khas sesuai dinamika, dialekta historis dan geografis. Salah satu dari variasi kebudayaan Jawa Timur yang kini menarik perhatian adalah kebudayaan Osing (Saputra, 2001).

Suku Osing merupakan suku asli Banyuwangi, kabupaten yang terletak di ujung Pulau Jawa. Menurut Musafiri et al., (2016) menyatakan bahwa Kabupaten Banyuwangi kaya akan kearifan lokal yang beragam dan tertuang dalam bentuk artefak maupun tradisi yang terungkap dalam masyarakat Osing. Eksistensi tradisi masyarakat Osing sangat menarik untuk dikaji dalam sudut pandang pendidikan. Oleh karena itu, kearifan lokal suku Osing sebagai warisan budaya dapat dijadikan bahan sumber belajar pada siswa di Banyuwangi. Masyarakat Osing merupakan masyarakat Kerajaan Blambangan yang tersisa dan merupakan keturunan dari Kerajaan Hindu yang memiliki perbedaan dari masyarakat lainnya (Jawa, Madura, dan Bali). Perbedaan dapat dilihat dari adat-istiadat, budaya maupun bahasa. Masyarakat di Kecamatan Glagah, Giri, Licin, Banyuwangi Kota, dan Kecamatan Rogojampi adalah kecamatan yang terdapat beberapa kelompok masyarakatnya masih memiliki adat istiadat dan budaya yang khas sebagai suatu suku yang dikenal suku Osing. Suku Osing dikenal sangat kaya akan produk-produk kesenian yang masih terjaga kelestariannya, walaupun beberapa diantaranya hampir punah. Kesenian suku Osing merupakan produk adat yang memiliki relasi kuat dengan nilai religi dan pola mata pencaharian di bidang pertanian.

Sistem nilai adalah tata nilai yang dikembangkan kelompok masyarakat yang mengatur tentang etika penilaian baik buruk atau benar salah. Suku Osing di Kabupaten Banyuwangi memiliki sistem nilai yang diwariskan melalui beberapa sub bagian, seperti arsitektur, pola pemukiman, dan pola pertanian, kesenian. Dari segi arsitektur seperti halnya bentuk dan pola rumah tradisional Osing merupakan proses adaptasi manusia terhadap iklim dan lingkungannya. Dalam pembuatan

rumah adat Osing terdapat nilai sosial yang mendasari sistem nilai untuk berusaha menjaga harmonis antar warga sekitar. Perencanaan pembangunan desa diawali dari pembuatan jalan raya yang membentang dari arah timur dan barat, sedangkan kawasan pemukiman dipusatkan di tengah desa yang dikelilingi kawasan pertanian yang cukup luas. Pola pemukiman ini dipengaruhi oleh sejarah terbentuknya desa, sistem kekerabatan, kegiatan sosial budaya dan topografi. Kearifan lokal suku Osing juga pada pola pertaniannya yaitu berkenaan dengan sistem budidaya padi. Terdapat sembilan prosesi yang berkenaan dengan budidaya padi yang masing-masing prosesinya terdapat pengharapan agar aktivitas yang dilakukan diridhoi oleh Tuhan. Dilihat dari segi kesenian, suku Osing memiliki cara untuk mengekspresikan seni yang cenderung kepada pola kehidupan agraris. Jenis-jenis kesenian yang masih bertahan bahkan beberapa diantaranya dikenal hingga mancanegara adalah tari Gandrung, Barong Ider Bumi, Kebo-Keboan, dan Seblang. Nilai kearifan lokal yang menunjukkan bahwa suku Osing memiliki nilai kreatif yang sangat tinggi terdapat pada bentuk kesenian batik khususnya yaitu batik Gajah Oling, Kangkung Setingkes, dan lain-lain (Musafiri et al., 2016).

## **2.5 Batik Gajah Oling**

Batik merupakan karya seni yang mempunyai padanan terdiri dari kata “ba” dengan awalan “am” dan kata “tik”, sehingga jika digabung menjadi “ambatik” yang memiliki arti membuat titik. Dalam pendekatan seni rupa, membuat batik diawali dengan titik, tersambung menjadi garis yang selanjutnya berkembang menjadi sebuah bentuk (Dewi et al., 2016). Indonesia kaya akan ragam budaya yang tak ternilai harganya. Salah satu keanekaragaman budaya Indonesia yang tak ternilai harganya adalah seni kerajinan. Batik merupakan salah satu seni kerajinan yang menjadi warisan budaya Indonesia. Batik Indonesia memiliki ciri khas tersendiri. Batik menjadi identitas dari mana batik berasal dan mencerminkan ragam hias, warna dan corak yang mengekspresikan keadaan lingkungan yang disebabkan oleh faktor budaya sekitarnya. Seiring perkembangan nilai sosial dan budaya, batik yang merupakan karya seni asli Indonesia khususnya suku Jawa kini tumbuh dan berkembang pesat menjadi kekayaan nasional yang bernilai tinggi

dan dikenal hingga mancanegara. Salah satu wilayah yang menghasilkan seni kerajinan batik adalah Kabupaten Banyuwangi. Beberapa industri produksi batik berdiri di Banyuwangi. Selain sebagai bisnis, industri batik ini sebagai sarana pelestarian budaya asli Banyuwangi yaitu batik pesisir (Anjarwati et al., 2015).

Berdasarkan motif dan komposisi warnanya, batik dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu batik keraton dan batik pesisiran. Purwanto & Sukirno (2012) menyatakan bahwa batik pesisiran adalah salah satu sebutan dari daerah penghasil batik. Salah satu dari tipe batik di Indonesia adalah batik pesisiran yang berciri khas pada segi bahan baku dan motif. Batik pesisiran lebih bersifat naturalistik dan banyak menunjukkan pengaruh kuat berbagai kebudayaan baik asing maupun daerah dengan corak warna yang beraneka warna. Banyuwangi merupakan salah satu daerah yang memproduksi batik pesisiran. Secara garis besar berdasarkan pola motif terdapat motif geometri, motif non geometri dan motif campuran (Ningrum et al., 2017).

Motif Gajah Oling adalah motif batik tertua di Banyuwangi, sehingga batik Gajah Oling dijadikan ikon Banyuwangi. Motif batik Gajah Oling terdiri atas empat ornamen yakni ornamen Gajah Oling, ornamen bunga melati, ornamen bunga manggar, dan ornamen daun dilem. Namun, persepsi masyarakat Banyuwangi mengenai batik Gajah Oling yaitu ornamen yang memiliki bentuk menyerupai belalai gajah yang dikenal dengan ornamen Gajah Oling. Untuk ornamen lain hanya sebagai pelengkap saja (Dewi et al., 2016). Menurut Prasetyo dalam (Dewi et al., 2016) dalam corak Gajah Oling mengandung makna yang berkaitan dengan karakter masyarakat Banyuwangi yaitu sifat religius. Gajah Oling berasal dari penyebutan “*Gajah Eling*” yang memiliki makna gajah merupakan hewan bertubuh besar, berarti Maha Besar, sedangkan Uling berarti *eling* (ingat), sehingga secara utuh batik Gajah Oling memiliki makna mengajak untuk selalu ingat kepada ke-Maha Besaran Sang Pencipta adalah dasar dari perjalanan hidup masyarakat Banyuwangi.

Berdasarkan proses pengolahannya, batik Gajah Oling dapat dibuat dalam bentuk batik tulis maupun batik cap. Dari pengamatan yang dilakukan pada beberapa pengrajin batik dapat disimpulkan bahwa rata-rata motif yang digunakan

pada batik Gajah Oling masih berbentuk gambar yang tunggal. Artinya satu motif Gajah Oling tersebar di suatu kain dengan ukuran yang sama (Dewi et al., 2016). Tak hanya itu, motif batik Gajah Oling banyak dikombinasikan dengan motif batik khas Banyuwangi lainnya seperti terlihat pada Gambar 2.3 berikut.



(Kawung Gajah Oling)



(Gajah Oling Beras Kutah)



(Gajah Oling Jayabinungan)



(Blarakan Gajah Oling)

Gambar 2. 3 Kombinasi Motif Batik Gajah Oling (dalam Amal et al., 2014)

## 2.6 Bahan Ajar Lembar Proyek Siswa

Bahan pembelajaran berperan penting dalam kegiatan pembelajaran. Bahan ajar adalah seperangkat materi atau substansi pelajaran yang disusun secara sistematis dan runtut serta menampilkan kompetensi yang akan dikuasai siswa dalam pembelajaran secara utuh (Hernawan et al., 2010). Jenis-jenis bahan ajar menurut Tocharan (dalam Nugraha et al., 2013) antara lain sebagai berikut.

- a. Bahan ajar pandang (*visual*) yang terdiri dari bahan cetak seperti *handout*, modul buku, lembar kerja siswa, brosur, *leaflet*, *wallchart*, foto/gambar, dan non cetak seperti model/maket.

- b. Bahan ajar dengar (*audio*) seperti kaset, radio, piringan hitam, dan *compact disk* (CD).
- c. Bahan ajar pandang dan dengar (*audio visual*) seperti *video compact disk* dan film.
- d. Bahan ajar multimedia interaktif seperti CD pembelajaran interaktif dan bahan ajar berbasis web.

LKS berupa bahan cetak yang dapat digunakan untuk membantu siswa belajar secara terprogram dan terarah (Kholilah et al., 2016). Bahan ajar yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah bahan ajar pandang (*visual*) berupa lembar kerja siswa berbasis proyek yang bertujuan membantu siswa belajar secara terprogram dan terarah.

Lembar proyek siswa disajikan dengan ringkasan materi mengenai konsep geometris dan deskripsi batik Gajah Oling sebagai budaya Banyuwangi, kemudian disajikan petunjuk pengerjaan proyek. Permasalahan dalam lembar proyek siswa dibagi menjadi dua bagian. Bagian pertama berisi soal *open minded* terkait konsep titik, garis, sudut, bangun datar, kesebangunan dan kekongruenan, dan fraktal pada batik Gajah Oling. Bagian kedua berisi penugasan berupa proyek dari permasalahan yang terdapat pada batik Gajah Oling. Siswa diarahkan untuk membuat desain sederhana batik Gajah Oling pada koordinat kartesius, kemudian siswa diarahkan untuk mentransformasikan desain batik yang telah dibuat secara translasi, refleksi, rotasi dan dilatasi.

## 2.7 Penelitian Relevan

Penelitian yang terkait dengan etnomatematika pada batik juga pernah dilakukan di berbagai daerah oleh peneliti-peneliti sebelumnya. Penelitian-penelitian tersebut antara lain terdapat pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Penelitian yang Relevan

No	Nama Subjek Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Rohma (2018)	Etnomatematika pada Aktivitas Membatik di Rumah Produksi Rezti's	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada aktivitas membatik di Rumah Produksi Rezti's Mboloe Jember terdapat unsur etnomatematika yaitu pada aktivitas

No	Nama Subjek Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
		Mboloe Jember	membilang, mengukur dan menghitung. Khususnya pada proses pembuatan desain batik terdapat unsur geometri, diantaranya adalah penggunaan konsep simetri, refleksi, transformasi (translasi, rotasi, dan dilatasi), kesebangunan atau kekongruenan pada batik, dan pemberian garis pinggir pada kain batik yang akan di cap agar lebih rapi serta terdapat garis kotak-kotak untuk memisahkan cap yang satu dengan yang lain agar memudahkan proses mengecap.
2.	Zayyadi (2017)	Eksplorasi Etnomatematika pada Batik Madura	Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat konsep-konsep geometri pada motif batik Madura antara lain garis lengkung, garis sejajar, simetri, titik, sudut, persegi panjang, segitiga, lingkaran, jajar genjang, dan kesebangunan. Konsep geometri pada motif Batik Madura tersebut dimanfaatkan untuk memperkenalkan matematika melalui budaya lokal pada proses pembelajaran di kelas, sehingga terbangun pengetahuan yang erat dalam pemikiran siswa karena konsep itu muncul dari budaya mereka sendiri.
3.	Ulum et al. (2017)	Etnomatematika Pasuruan: Eksplorasi Geometri untuk Sekolah Dasar pada Motif Batik Pasedahan Suropati	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada batik Pasedahan Suropati terdapat konsep titik, garis lurus, garis lengkung, garis zig-zag, garis tinggi, garis sejajar, sudut, segitiga, persegi panjang, oval, dan simetri lipat. Batik Pasedahan Suropati dalam penelitian ini digunakan sebagai alternatif pembelajaran geometri di sekolah dasar, yaitu sebagai media mengenalkan konsep garis, sudut, dan bangun datar sederhana pada siswa. Langkah-langkah alternatif pembelajaran tersebut adalah sebagai berikut: (1) siswa bersama guru melakukan tanya jawab terkait dengan batik Pasedahan Suropati untuk menggali pengetahuan awal siswa terkait dengan batik tersebut, (2) siswa

No	Nama Subjek Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
			membaca teks batik Pasedahan Suropati (sejarah dan makna filosofis batik Pasedahan Suropati), (3) siswa mengamati motif batik Pasedahan Suropati yang lainnya, serta pemetaan konsep geometri yang ada, (4) siswa menganalisis geometri yang ada pada motif batik Pasedahan Suropati yang lainnya, dan (5) siswa mempresentasikan hasil kerjanya.

Berdasarkan Tabel 2.1 di atas dapat disimpulkan bahwa konsep matematika utamanya geometri sangat dekat dengan budaya masyarakat. Pada penelitian ini, dilakukan eksplorasi terhadap etnomatematika pada batik Gajah Oling berdasarkan konsep geometris untuk mengeksplor konsep-konsep matematika dalam budaya batik Gajah Oling. Selain itu, hasil penelitian digunakan untuk membuat lembar proyek siswa sebagai bahan ajar.



### **BAB 3. METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis Penelitian**

Pada penelitian ini, metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif dengan pendekatan etnografi. Penelitian kualitatif merupakan penelitian yang bertujuan untuk memahami fenomena mengenai hal yang dialami oleh subjek penelitian misalnya perilaku, persepsi, motivasi, tindakan, dan lain-lain secara holistik, dan dengan cara deskripsi dalam bentuk kata-kata dan bahasa, pada suatu konteks khusus yang alamiah dan dengan memanfaatkan berbagai metode ilmiah (Moleong, 2012). Pada penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif karena bermaksud untuk mendeskripsikan konsep geometris yang terdapat pada batik Gajah Oling.

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan etnografi. Desain penelitian etnomatematika yang memfokuskan kepada praktik budaya disebut etnografi. Menurut Spradley (2006) pendekatan etnografi yaitu pendekatan empiris dan teoretis yang bertujuan memperoleh deskripsi dan analisis mendalam mengenai kebudayaan berdasarkan penelitian lapangan (*fieldwork*) yang intensif. Penelitian ini mengeksplorasi etnomatematika pada batik Gajah Oling dengan mengidentifikasi konsep geometris yang terdapat pada batik Gajah Oling dan menganalisis aktivitas membatik yang dipraktikkan oleh pembatik selaku pelaku budaya yang berkaitan dengan konsep geometris.

#### **3.2 Daerah dan Subjek Penelitian**

Daerah penelitian merupakan suatu tempat atau lokasi objek penelitian dilakukan. Pemilihan daerah penelitian dilakukan dengan metode *purpose area* yaitu menentukan dengan sengaja daerah penelitian berdasarkan beberapa pertimbangan. Daerah penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rumah Batik Sayu Wiwit yang bertempat di Jalan Sayu Wiwit, Temenggungan, Kampung Melayu, Kecamatan Banyuwangi, Kabupaten Banyuwangi. Subjek penelitian pada penelitian ini adalah orang yang dapat memberikan keterangan terhadap sesuatu yang ingin diteliti. Pada penelitian ini, subjek penelitian yang

dipilih adalah pembuat desain batik dan pembatik *isen-isen* pada batik Gajah Oling di Rumah Batik Sayu Wiwit. Alasan pemilihan daerah penelitian dan subjek penelitian tersebut adalah sebagai berikut.

- 1) Rumah Batik Sayu Wiwit terletak di Kelurahan Temenggungan yang dikenal sebagai sentra industri batik. Pada daerah ini pun masih kental dengan adat dan budaya Osing.
- 2) Rumah Batik Sayu Wiwit merupakan Rumah Batik yang menggunakan batik tulis dalam pembuatannya.
- 3) Rumah Batik Sayu Wiwit merupakan salah satu industri kerajinan yang masih mempertahankan kriteria asli motif batik Gajah Oling (Zehan, 2012).
- 4) Rumah Batik Sayu Wiwit tetap mempertahankan motif batik Banyuwangi secara konvensional, berdasarkan pakem lama, hanya memainkan warna dan memadukan corak, sehingga lebih banyak variasi dari batik Gajah Oling yang dapat dijadikan objek penelitian.
- 5) Belum ada penelitian sebelumnya tentang etnomatematika berdasarkan konsep geometris pada batik Gajah Oling.

### 3.3 Definisi Operasional

Untuk menghindari terjadinya kesalahan penafsiran yang terdapat dalam penelitian ini maka perlu adanya definisi operasional untuk beberapa istilah sebagai berikut.

#### 1) Etnomatematika

Etnomatematika dalam penelitian ini adalah unsur matematika khususnya geometris yang terdapat pada batik Gajah Oling dan yang muncul pada proses pembuatan desain atau *isen-isen* batik Gajah Oling.

#### 2) Eksplorasi Etnomatematika

Eksplorasi etnomatematika yang dimaksud dalam penelitian ini bertujuan untuk menggali bagaimana cara pembatik membuat desain batik Gajah Oling terkait dengan konsep geometris dan menggali konsep geometris apa saja yang terdapat pada batik Gajah Oling.

### 3) Konsep Geometris

Konsep geometris yang akan diidentifikasi dalam penelitian ini adalah konsep garis, sudut dan titik, konsep bangun datar, konsep kesebangunan dan kekongruenan, konsep transformasi geometri, dan konsep geometri fraktal pada batik Gajah Oling.

### 4) Bahan Ajar Lembar Proyek Siswa

Bahan ajar lembar proyek siswa dalam penelitian ini berupa lembar kerja siswa (LKS) berbasis proyek yang berisi panduan terstruktur yang dapat membantu siswa memahami materi geometri. Lembar proyek siswa ini didasarkan atas permasalahan ditujukan kepada siswa SMA/MA/SMK kelas XI yang berdomisili di Kabupaten Banyuwangi.

## 3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian adalah langkah-langkah atau tahapan-tahapan yang akan dilakukan peneliti sebagai pedoman dalam melaksanakan suatu penelitian mulai dari tahapan awal sampai pembuatan laporan hasil penelitian. Prosedur penelitian ini dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian. Secara rinci prosedur penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

### 1) Pendahuluan

Tahap pendahuluan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan cara memahami konsep geometris secara mendalam, dilanjutkan dengan memilih topik penelitian, daerah penelitian, dan subjek penelitian. Peneliti memilih topik etnomatematika pada batik Gajah Oling yang berkaitan dengan konsep geometris dan Rumah Batik Sayu Wiwit di Banyuwangi sebagai daerah penelitian dengan pembatik batik Gajah Oling sebagai subjek penelitian. Kemudian melakukan pengamatan awal terhadap proses pembuatan desain batik Gajah Oling di Rumah Batik Sayu Wiwit.

### 2) Pembuatan Instrumen

Pada tahap persiapan yang dilakukan adalah membuat instrumen penelitian yang terdiri dari pedoman wawancara dan lembar observasi. Instrumen dibuat berdasarkan pengamatan awal terhadap proses pembuatan desain batik Gajah

Oling di Rumah Batik Sayu Wiwit. Lembar observasi digunakan sebagai pedoman peneliti dalam melakukan observasi kepada hasil batik yang berfungsi untuk mengidentifikasi konsep geometris pada batik Gajah Oling di Rumah Batik Sayu Wiwit, sedangkan pedoman wawancara digunakan sebagai sarana mendapatkan informasi dari pembatik yaitu mengenai aktivitas membatik yang berkaitan dengan konsep geometris.

### 3) Pengujian Validitas

Pengujian validitas sangat penting untuk mendapatkan keabsahan hasil penelitian kualitatif. Dalam penelitian ini, validitas dilakukan terhadap instrumen pedoman wawancara dan lembar observasi dengan cara memberikan lembar validitas kepada dua dosen pendidikan matematika Universitas Jember. Apabila telah memenuhi kriteria yang ditetapkan dan dinyatakan valid, maka dilanjutkan pada tahap penelitian berikutnya. Namun, jika belum dinyatakan valid, maka akan dilakukan revisi dan validitas ulang sampai instrumen dinyatakan valid.

### 4) Pengumpulan Data

Pengumpulan data diperoleh dengan melakukan observasi pada batik Gajah Oling dan wawancara kepada pembatik di Rumah Batik Sayu Wiwit. Penelitian dilakukan hingga mencapai titik jenuh yakni peneliti sudah mendapatkan data sesuai dengan tujuan yang diinginkan.

### 5) Analisis Data

Setelah data terkumpul, langkah selanjutnya adalah menganalisis data. Analisis merupakan tujuan utama dalam penelitian ini. Pada tahap analisis data ini dilakukan dengan cara mengelompokkan data hasil penelitian, lalu menyusun data sesuai fokus kajian masalah dan tujuan penelitian yaitu mengidentifikasi konsep geometris pada batik Gajah Oling dan menunjukkan bahwa dalam aktivitas membuat desain dan *isen-isen* pada batik Gajah Oling terdapat konsep geometris yang digunakan.

### 6) Membuat Lembar Proyek Siswa

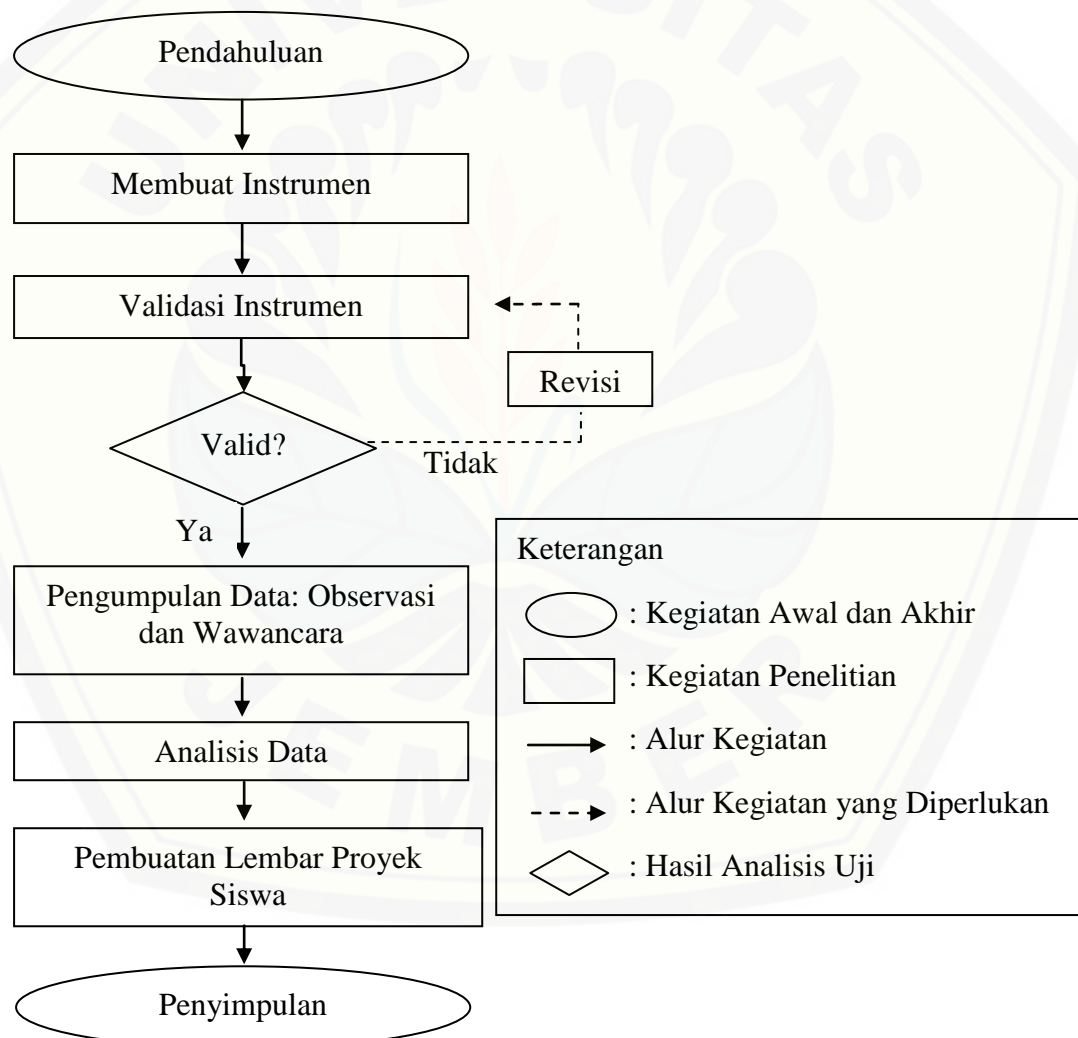
Tahap selanjutnya adalah pembuatan lembar proyek siswa berupa LKS dari hasil eksplorasi etnomatematika pada batik Gajah Oling berdasarkan konsep

geometris. Lembar proyek siswa disesuaikan kurikulum 2013 untuk kelas XI SMA/SMK/MA bab transformasi geometri.

#### 7) Kesimpulan

Tahap ini merupakan tahap final yaitu dilakukannya penarikan kesimpulan terhadap hasil analisis data yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Tahap kesimpulan dilakukan untuk menjawab rumusan masalah dalam penelitian ini.

Secara ringkas, prosedur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3. 2 Prosedur Penelitian

### 3.5 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah cara-cara yang dapat digunakan untuk kegiatan mengumpulkan data (Arikunto, 2006). Berdasarkan permasalahan yang telah diteliti, metode pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan observasi dan wawancara.

#### 3.5.1 Observasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan jalan pengamatan dan pencatatan secara sistematis, logis, objektif, dan rasional mengenai berbagai fenomena, baik dalam situasi yang sebenarnya maupun dalam situasi buatan untuk mencapai tujuan tertentu (Arifin, 2011). Tujuan dari observasi pada penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi konsep geometris yakni konsep titik, garis dan sudut, konsep bangun datar, konsep kesebangunan dan kekongruenan, konsep transformasi geometri, konsep geometri fraktal yang terdapat pada batik Gajah Oling. Pada penelitian ini metode observasi yang digunakan adalah tidak terstruktur dan secara langsung terhadap hasil batik Gajah Oling di daerah penelitian yaitu Rumah Batik Sayu Wiwit. Observasi yang dimaksud yaitu terhadap hasil batik Gajah Oling di Rumah Batik Sayu Wiwit. Saat observasi berlangsung akan didokumentasikan berupa foto dan mengisi lembar observasi yang digunakan sebagai data yang akan dianalisis.

#### 3.5.2 Metode Wawancara

Menurut Arikunto (2000) wawancara merupakan sebuah dialog yang dilakukan oleh pewawancara untuk mendapatkan informasi dari narasumber. Wawancara merupakan tanya jawab secara sepihak karena hanya ada satu pihak yang berhak menjawab pertanyaan, sedangkan pihak lain hanya berhak mengajukan pertanyaan. Pertanyaan hanya diajukan oleh pewawancara dalam hal ini adalah peneliti.

Pada penelitian ini, jenis wawancara yang digunakan adalah jenis wawancara bebas terstruktur yang berarti wawancara yang akan dilaksanakan sudah terencana dan berpaku pada pedoman wawancara yang sudah dibuat, namun apabila peneliti belum mendapatkan hasil yang diinginkan, maka diperbolehkan menambah pertanyaan sendiri ketika melakukan wawancara sampai tercapai

tujuan yang diinginkan. Pada penelitian ini, wawancara dilakukan 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 sebagai alat atau fasilitas yang digunakan peneliti untuk memperoleh data yang diperlukan pada langkah pengumpulan data di lapangan agar lebih baik sehingga kegiatan pada penelitian berjalan secara sistematis. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

#### 1) Peneliti

Pada penelitian kualitatif peneliti adalah instrumen utama dalam penelitian sehingga peneliti dapat menentukan siapa yang tepat digunakan sebagai sumber data. Selain sebagai instrumen utama, peneliti juga bertindak sebagai perencana, pelaksana, pengumpul data, analisator data, penafsir data, dan pelopor penelitian. Dalam hal ini, peran peneliti tidak dapat digantikan ataupun diwakilkan, karena dalam penelitian kualitatif sangat menentukan keberhasilan penelitian itu sendiri.

#### 2) Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan oleh peneliti sebagai acuan untuk memperoleh data saat melakukan pengumpulan data di lapangan yakni di Rumah Batik Sayu Wiwit. Lembar observasi ini berisi kisi-kisi yang harus diamati yaitu pada hasil batik Gajah Oling.

#### 3) Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara yaitu alat bantu yang digunakan peneliti dalam mengumpulkan data melalui tanya jawab dengan pembatik guna mengetahui adanya konsep geometris dalam pembuatan desain batik Gajah Oling. Metode wawancara yang digunakan adalah *semi-structural* yakni pertanyaan yang diajukan kepada objek penelitian dapat dikembangkan sendiri oleh peneliti untuk mendapatkan data sesuai tujuan yang diinginkan. Proses wawancara akan direkam video sebagai alat bantu dalam menganalisis data.

### 3.7 Metode Analisis Data

Patton dalam (Moleong, 2012) menyatakan bahwa analisis data adalah proses dalam mengatur urutan data, mengorganisasikan ke dalam sebuah pola, kategori dan uraian dasar. Untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dari penelitian perlu dilakukan pengolahan data dan analisis data yang telah diperoleh dari proses pengumpulan data. Metode analisis data dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Data yang terkumpul akan dianalisis secara kualitatif dan diuraikan secara deskriptif. Hasil analisis data yang disajikan berbentuk narasi.

Validitas instrumen dilakukan untuk menguji kelayakan instrumen oleh validator. Proses ini perlu dilakukan sebelum penelitian untuk mengetahui kevalidan dari instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian. Pemvalidan dilakukan pada instrumen penelitian yaitu: lembar observasi dan pedoman wawancara. Data yang diperoleh dari hasil validitas instrumen penelitian tersebut akan digunakan untuk menentukan tingkat kevalidan instrumen 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 untuk aspek ke- $i$

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

$j$  : validator; 1,2,3

$i$  : indikator; 1,2,...

$n$  : banyak validator

$V_a$  : rata-rata nilai untuk semua aspek

$k$  : aspek yang dinilai

$m$  : banyaknya aspek



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

Tabel 3. 1 Kriteria Kevalidan

Nilai $V_a$	Tingkat Kevalidan
$1 \leq V_a < 1.5$	Tidak Valid
$1.5 \leq V_a < 2$	Kurang Valid
$2 \leq V_a < 2.5$	Cukup Valid
$2.5 \leq V_a < 3$	Valid
$V_a = 3$	Sangat Valid

Berikut adalah beberapa teknik yang dapat digunakan untuk menganalisis data yang didapatkan dari hasil penelitian. Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan untuk menganalisis hasil wawancara.

#### 1) Reduksi Data

Reduksi data adalah penyederhanaan data yang berarti merangkum, memilih hal-hal yang pokok, memfokuskan pada hal-hal yang penting, dan mencari tema dan pola sehingga dapat memberikan gambaran yang jelas sehingga memudahkan peneliti untuk mengumpulkan data selanjutnya. Data yang tidak terpakai tetap ditampilkan pada penelitian ini, hanya saja tidak dianalisis. Dari hasil observasi dan wawancara akan diambil poin penting yang dibutuhkan. Beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mempermudah proses reduksi data.

- a. Mendengarkan ulang hasil wawancara pada alat perekam video hingga menemukan inti dari perkataan objek yang dibutuhkan sebagai data penelitian.
- b. Mentranskrip hasil wawancara dengan pembatik di Rumah Batik Sayu Wiwit.
- c. Melakukan pengecekan data transkrip dengan mendengarkan kembali hasil wawancara pada alat perekam.
- d. Melakukan analisis terhadap hasil wawancara dengan pembatik.

#### 2) Penyajian Data

Setelah melalui tahap reduksi data, langkah selanjutnya adalah penyajian data. Penyajian data dalam penelitian kualitatif bisa dilakukan berupa uraian singkat, bagan, hubungan antar kategori, dan sejenisnya. Dari hasil reduksi data

tersebut akan diuraikan dalam bentuk deskriptif dan berisi kutipan-kutipan hasil wawancara. Selain itu hasil reduksi data akan dibandingkan dengan teori matematika. Data dokumentasi dari hasil observasi juga akan disajikan dalam tahap ini.

### 3) Penarikan Kesimpulan

Tahap selanjutnya setelah penyajian data adalah penarikan kesimpulan dari hasil pengumpulan dan analisis data. Setelah data diklarifikasi, dilakukan penarikan kesimpulan yang menjawab rumusan masalah dalam penelitian ini. Pada tahap ini dilakukan untuk memberikan pandangan secara jelas tentang eksplorasi etnomatematika batik Gajah Oling berdasarkan konsep geometris yang nantinya dapat dibentuk sebagai bahan ajar lembar proyek siswa.

### 3.8 Triangulasi

Triangulasi merupakan teknik pemeriksaan keabsahan data yang memanfaatkan sesuatu lain di luar data untuk keperluan pengecekan atau sebagai pembanding terhadap data yang diperoleh. Bachri (2010) membedakan triangulasi dengan berbagai macam cara, diantaranya adalah triangulasi metode, triangulasi sumber, triangulasi peneliti, triangulasi waktu, dan triangulasi teori. Penelitian ini menggunakan triangulasi metode, yaitu metode observasi dan wawancara. Triangulasi dilakukan dengan cara membandingkan informasi atau data yang diperoleh dari beberapa metode untuk diambil kesimpulan. Dengan dua metode tersebut diharapkan hasil penelitian menjadi valid.

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa terdapat unsur matematika pada batik Gajah Oling dan terdapat aktivitas etnomatematika dalam proses pembuatan desain dan *isen-isen* pada batik Gajah Oling di Rumah Batik Sayu Wiwit, Banyuwangi.

- 1) Batik Gajah Oling memiliki ciri khusus yakni bentuknya menyerupai tanda tanya (?). Ornamen lain yang terdapat pada batik Gajah Oling hanya sebagai pelengkap saja. Konsep titik pada batik Gajah Oling berukuran sebesar cunting *isen* dan berfungsi mengisi kekosongan motif. Konsep garis y pada batik Gajah Oling juga sebagai aksentambahan untuk mengisi kekosongan motif maupun sebagai *background*. Garis yang digunakan antara lain garis lengkung dan garis lurus. Konsep sudut pada batik Gajah Oling terbentuk dari hasil pergeseran bangun ke arah sumbu X sehingga menghasilkan sudut siku-siku, selain itu juga terbentuk dari pertemuan dua garis yang memiliki titik pangkal sama bertujuan agar tampak seperti tulang daun. Konsep bangun datar yang muncul pada batik Gajah Oling adalah lingkaran dan persegi. Pembatik menggunakan alat yakni tutup timba dalam pembuatan lingkaran yang berukuran besar dan menggunakan penggaris dalam pembuatan persegi. Konsep kesebangunan dan kekongruenan banyak muncul pada batik Gajah Oling. Cara membuat desain agar sebangun sama halnya dengan pembuatan desain secara dilatasi, sedangkan pembuatan desain agar kongruen sama halnya dengan konsep translasi/rotasi/refleksi. Konsep transformasi geometri yakni translasi banyak terjadi pada desain batik Gajah Oling. Cara pembuatannya diawali dengan cara menggambar satu bagian yang akan digeser pada kertas kecil, kemudian menjiplaknya searah sumbu X maupun sumbu Y. Konsep rotasi muncul pada batik Gajah Oling, yakni dengan cara membuat satu bagian yang akan dirotasi dan memutarnya sebesar  $90^0$  atau  $180^0$  lalu dijiplak pada daerah hasil rotasi. Konsep refleksi muncul pada batik Gajah Oling dan cara mencerminkannya adalah dengan membuat satu sisi yang akan

direfleksikan, kemudian melipatnya terhadap sumbu X atau Y dan dilanjutkan dengan menjiplaknya pada sisi sebelahnya. Konsep dilatasi muncul pada batik Gajah Oling dan cara membuatnya adalah dengan memperbesar/memperkecil jarak atas ke bawah atau kanan ke kiri, kemudian menggambar ulang dan disesuaikan sehingga menghasilkan bentuk yang sama namun ukuran lebih besar/kecil. Konsep fraktal yakni pengulangan banyak terjadi pada batik Gajah Oling. Hasil pergeseran/translasi pada kain batik Gajah Oling juga merupakan bagian dari fraktal. Cara pembuatannya sama dengan translasi/rotasi/refleksi, namun untuk motif yang kecil pembatik harus menggambar ulang dan menyesuaikan ukuran dan bentuknya sehingga sama.

- 2) Bahan ajar lembar proyek siswa yang didapat dalam penelitian ini berupa ringkasan materi mengenai konsep geometris dan deskripsi batik Gajah Oling sebagai budaya Banyuwangi, kemudian terdiri atas soal *open minded* terkait konsep titik, garis, sudut, bangun datar, kesebangunan dan kekongruenan, dan fraktal pada batik Gajah Oling dan lembar kerja siswa berbasis proyek pada materi transformasi geometri untuk kelas XI SMA kurikulum 2013. Soal maupun permasalahan pada proyek didasarkan hasil penelitian yakni etnomatematika pada batik Gajah Oling.

## 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian mengenai eksplorasi etnomatematika pada batik Gajah Oling berdasarkan konsep geometris sebagai bahan ajar lembar proyek siswa, maka diperoleh saran kepada peneliti selanjutnya sebagai berikut.

- 1) Disarankan untuk mengeksplor lebih dalam mengenai pembuatan batik untuk mengetahui lebih lengkap unsur matematika didalamnya.
- 2) Diharapkan dapat menggunakan etnomatematika yang telah ditemukan dalam penelitian ni sebagai bahan pengembangan bahan ajar lembar proyek siswa matematika.
- 3) Diharapkan ketika melakukan wawancara, pertanyaan yang diajukan lebih detail dan mendalam agar data yang diperoleh lebih banyak..

**DAFTAR PUSTAKA**

- Abdussakir. 2009. Pembelajaran Geometri Sesuai Teori Van Hiele. *Madrasah*. 2(1).
- Afgani, J. D. 2011. *Analisis Kurikulum Matematika* (1st ed.). Jakarta: Universitas Terbuka.
- Albab, I. U., Hartono, Y., & Darmawijoyo. 2014. Kemajuan Belajar Siswa pada Geometri Transformasi Menggunakan Aktivitas Refleksi Geometri. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*. 3(3), 338–348.
- Alexander, D. C., & Koeberlein, G. M. 2011. *Elementary Geometry for College Students*. Canada: Brooks/Cole, Cengage Learning.
- Amal, A. S., Sugiarti, Sunaryo, H., Hartiningsih, S., Purwadi, A., Mardiharjo, N., ...Husamah. 2014. Motif dan Corak Batik Jawa Timur. Retrieved November 1, 2018, from [http://eprints.umm.ac.id/36615/2/Amal dkk - MOTIF dan CORAK BATIK JAWA TIMUR \(T.M. Andini, R. Lestiono, N. Inayati & N. Septiany, Trans.\).pdf](http://eprints.umm.ac.id/36615/2/Amal_dkk_-_MOTIF_dan_CORAK_BATIK_JAWA_TIMUR_(T.M._Andini,_R._Lestiono,_N._Inayati_&_N._Septiany,_Trans.).pdf).
- Andriyani. 2017. Etnomatematika: Model Baru dalam Pembelajaran. *Jurnal Gantang*. 2(2): 133–144.
- Anjarwati, T., Suyadi, D. B., & Djaja, D. S. 2015. Analisis Perkembangan Produksi Industri Kerajinan Batik Khas Banyuwangi di Desa Tampo Kecamatan Cluring Kabupaten Banyuwangi Tahun 2010-2014. *Unej Jurnal*. 1(1): 1–7.
- Arifin. 2011. *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Arikunto, S. 2000. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arisetyawan, A., Suryadi, D., Herman, T., & Rahmat, C. 2014. Study Ethnomathematics : A Lesson of Baduy Culture. *International Journal of Education and Research*. 2(10): 681–688.
- Dewi, R. A. M., Dari, R. R., & Elita, I. 2016. Geometri Fraktal untuk Re-Desain Motif Batik Gajah Oling Banyuwangi. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 5(2): 222–230.

- Hasang, S., & Supardjo, S. 2012. Geometri Fraktal dalam Rancangan Arsitektur. 9(1): 111–124.
- Hernawan, A. H., Permasih, & Demi, L. 2010. *Pengembangan Bahan Ajar*. Bandung: UPI Press.
- Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan Aplikasi pada Penelitian Pendidikan Matematika*. Jember: Pena Salsabila.
- Karim, M. A., & Hidayanto, E. 2014. Modul 1 Bangun Datar. *Pendidikan Matematika II* (pp. 1–43). Jakarta: Universitas Terbuka.
- Kemdikbud. 2014. *Matematika, SMA/MA/SMK Kelas XI Semester 2*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemdikbud.
- Kemdikbud. 2015. *Matematika SMP/MTs Kelas IX Semester 1*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemdikbud.
- Kemdikbud. 2017. *Matematika, SMA/MA/SMK Kelas XI*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemdikbud.
- Kholilah, Y. N., Mahardika, I. K., & Sutarto. 2016. Kelayakan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Proyek untuk Pembelajaran IPA di SMP. *Jurnal Pembelajaran dan Pendidikan Sains*. 1(1): 1–8.
- Moleong, L. J. 2012. *Metodologi Penelitian Kualitatif Edisi Revisi*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Mursalin. 2016. Pembelajaran Geometri Bidang Datar di Sekolah Dasar Berorientasi Teori Belajar Piaget. 4(2): 250–258.
- Musafiri, M. R. Al, Utaya, S., & Astina, I. K. 2016. Potensi Kearifan Lokal Suku Using di Kabupaten Banyuwangi. *Jurnal Pendidikan*. 1(1): 2040–2046.
- Nasriadi. 2014. Dinamika Interaksi ke Arah Kepentingan Integrasi Sosial (Studi pada Komunitas Masyarakat Bugis dan Toraja di Desa Lara Kecamatan Baebunta Kabupaten Luwu Utara Propinsi Sulawesi Selatan). 8(1): 94–103.
- Ningrum, N. K., Kurniawan, D., & Sukmana, S. E. 2017. Klasifikasi Pola Tekstur pada Motif Batik Pesisir dengan Algoritma Backpropagasi. *Komputaki*. 3(1): 82–89.
- Nugraha, D. A., Binadja, A., & Supartono. 2013. Pengembangan Bahan Ajar Reaksi Redoks Bervisi Sets, Berorientasi Konstruktivistik. *Journal of Innovative Science Education*. 2(1).

- Nur, I. L., Harahap, E., Badruzzaman, F. H., & Darmawan, D. 2017. Pembelajaran Matematika Geometri Secara Realistis dengan GeoGebra. *Jurnal Matematika*. 16(2): 1–6.
- Prihandoko, A. C. 2005. *Memahami Konsep Matematika Secara Benar dan Menyajikannya dengan Menarik, Buku Rujukan PGSD Bidang Matematika*. Jakarta: Depdiknas, Dikti, DPPTK & KPT
- Purwanto, & Sukirno, Z. L. 2012. Inovasi Produk dan Motif Seni Batik Pesisiran. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Pranata Sosial*. 1(4): 217–229.
- Rachmawati, I. 2012. Eksplorasi Etnomatematika Masyarakat Sidoarjo. *Ejournal Unnes*. 1(1).
- Rizka, S., Mastur, Z., & Rochmad. 2014. Model Project Based Learning Bermuatan Etnomatematika untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematika. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*. 3(2): 72–78.
- Rohma, H. N. 2018. Etnomatematika pada Aktivitas Membuat di Rumah Produksi Rezi's Mboloe Jember. *Jurnal Edukasi 2018*. 1: 9030.
- Romadiastri, Y. 2017. Batik Fraktal: Perkembangan Aplikasi Geometri Fraktal. *Delta: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*. 1(2): 158–164.
- Saputra, H. S. P. 2001. Tradisi Mantra Kelompok Etnik Using di Banyuwangi. *Humaniora*. 13(3): 260–267.
- Siregar, N. C., & Marsigit. 2015. Pengaruh Pendekatan Discovery yang Menekankan Aspek Analogi terhadap Prestasi Belajar, Kemampuan Penalaran, Kecerdasan Emosional Spiritual. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*. 2(2): 224–234.
- Spradley, J. P. 2006. *Metode Etnografi*. Yogyakarta: Tiara Wacana.
- 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, A. 2013. *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Ulum, B., Budiarto, M. T., & Ekawati, R. 2017. Etnomatematika Pasuruan : Eksplorasi Geometri untuk Sekolah Dasar pada Motif Batik Pasedahan Suropati. *Seminar Nasional Integrasi Matematika dan Nilai Islam*. 1(1): 70–78.

Wahyuni, A., Tias, A. A. W., & Sani, B. 2013. Peran Etnomatematika dalam Membangun Karakter Bangsa. *Prosiding Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta*: 113–118.

Wright. 2005. The Geometry of Wright. *Nexus Network Journal*. 7(1): 48–57.

Zayyadi, M. 2017. Eksplorasi Etnomatematika pada Batik Madura. *Σigma*. 2(2): 35–40.

Zehan, M. 2012. Studi Desain dan Motif Hias Batik Gajah Oling Produksi Sanggar Batik Sayu Wiwit Banyuwangi. *Jurnal Artikel Ilmiah*. 1(1): 1–11.



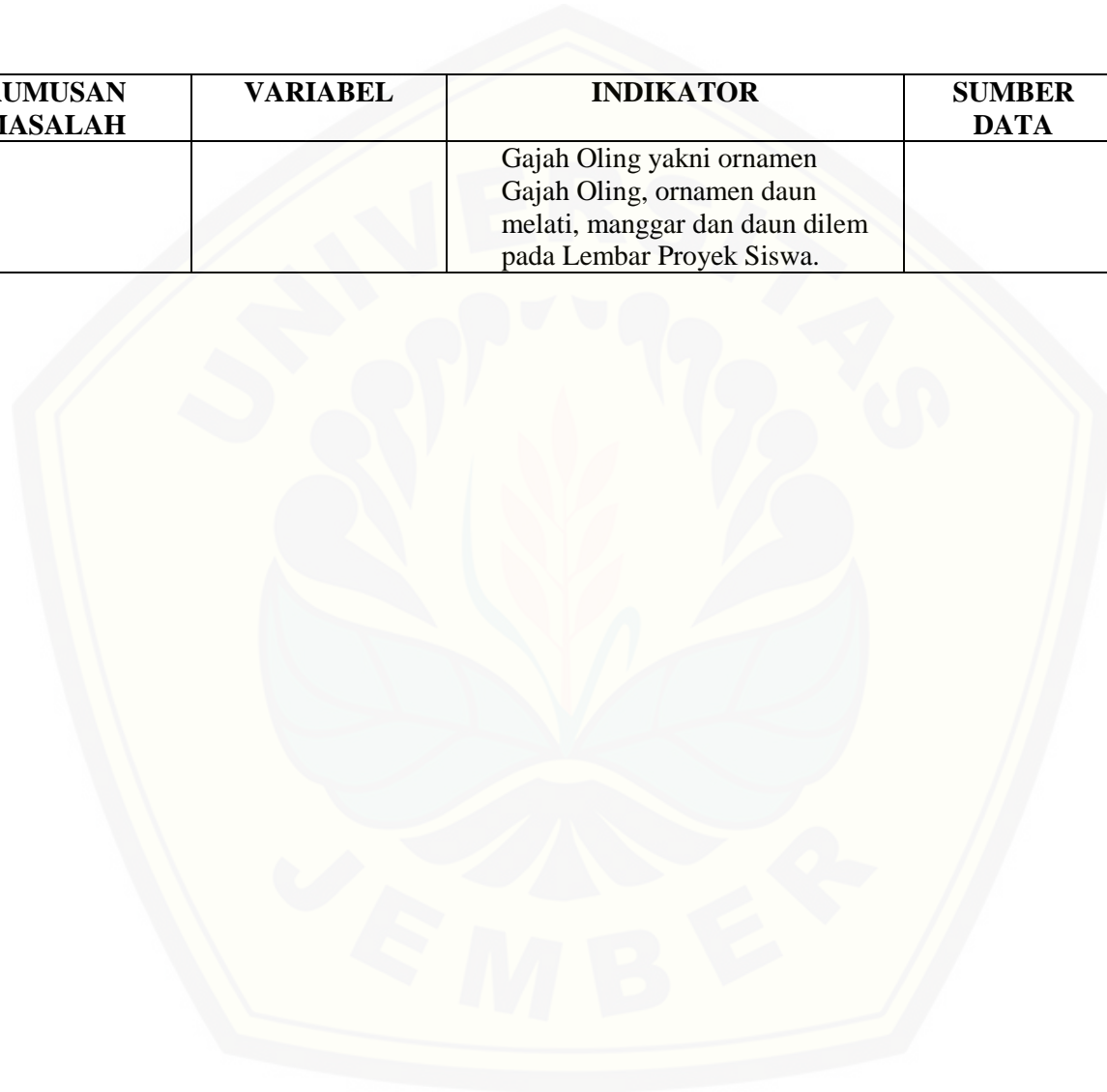


## LAMPIRAN

## LAMPIRAN 1. Matrik Penelitian

JUDUL	RUMUSAN MASALAH	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODE PENELITIAN
Eksplorasi Etnomatematika pada Batik Gajah Oling Berdasarkan Konsep Geometris Sebagai Bahan Ajar Lembar Proyek Siswa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana eksplorasi etnomatematika pada batik Gajah Oling berdasarkan konsep geometris?</li> <li>2. Bagaimanakah lembar proyek siswa sebagai produk penelitian terkait dengan etnomatematika pada batik Gajah Oling?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Etnomatematika pada batik Gajah Oling berdasarkan konsep geometris</li> <li>2. Desain Lembar Proyek Siswa berkenaan dengan etnomatematika pada batik Gajah Oling</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.a Mengidentifikasi konsep titik pada batik Gajah Oling.</li> <li>1.b Mengidentifikasi konsep garis pada batik Gajah Oling.</li> <li>1.c Mengidentifikasi konsep sudut pada batik Gajah Oling.</li> <li>1.d Mengidentifikasi konsep bangun datar pada batik Gajah Oling.</li> <li>1.e Mengidentifikasi konsep kesebangunan dan kekongruenan pada batik Gajah Oling.</li> <li>1.f Mengidentifikasi konsep transformasi geometri pada batik Gajah Oling.</li> <li>1.g Mengidentifikasi konsep fraktal pada batik Gajah Oling.</li> <li>2.a Membuat produk terkait konsep titik, garis, sudut, bangun datar, kesebangunan dan kekongruenan, transformasi geometri, dan fraktal pada batik Gajah Oling berupa Lembar Proyek Siswa.</li> <li>2.b Menganalisis ciri khas batik</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kepustakaan</li> <li>2. Pembatik Batik Gajah Oling</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jenis Penelitian: Etnografi, kualitatif.</li> <li>2. Metode pengumpulan data: observasi, wawancara.</li> <li>3. Metode analisis data: deskriptif kualitatif.</li> </ol>

JUDUL	RUMUSAN MASALAH	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODE PENELITIAN
			Gajah Oling yakni ornamen Gajah Oling, ornamen daun melati, manggar dan daun dilem pada Lembar Proyek Siswa.		



**LAMPIRAN 2. Pedoman Observasi Terhadap Hasil Batik Gajah Oling**

Petunjuk Observasi:

1. Pedoman observasi digunakan untuk mengamati konsep geometris pada hasil batik Gajah Oling
2. Observer mencatat segala konsep geometris yang ditemukan beserta keterangan yang terdapat pada batik Gajah Oling 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 Gajah Oling dicantumkan pada kolom dokumentasi sesuai indikator yang dibuat

No.	Kegiatan	Indikator	Catatan	Dokumentasi
1.	Mengamati pola titik pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Titik		
2.	Mengamati pola garis pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Garis		
3.	Mengamati pola sudut pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Sudut		
4.	Mengamati pola bangun datar pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Bangun Datar		
5.	Mengamati pola kesebangunan dan kekongruenan pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Kesebangunan dan Kekongruenan		
6.	Mengamati pola transformasi geometri pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Transformasi Geometri		
7.	Mengamati pola fraktal pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Fraktal		

**LAMPIRAN 3. Lembar Validasi Pedoman Observasi**

Petunjuk:

1. Berilah tanda (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu berdasarkan pedoman penilaian lembar observasi.
2. Jika ada yang perlu di revisi 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**

No	Aspek Validasi	Aspek yang Diamati	Penilaian		
			1	2	3
1.	Validasi Isi	Instrumen yang disajikan memenuhi konsep titik, garis, sudut, bangun datar, kesebangunan, kekongruenan, transformasi geometri, dan fraktal.			
2.	Validasi Konstruk	a. Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep titik pada pola batik Gajah Oling.			
		b. Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep garis pada pola batik Gajah Oling.			
		c. Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep titik pada pola batik Gajah Oling.			
		d. Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep bangun datar pada pola batik Gajah Oling.			
		e. Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep kesebangunan dan kekongruenan pada pola batik Gajah Oling.			
		f. Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep transformasi geometri pada pola batik Gajah Oling.			
		g. Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep fraktal pada pola batik Gajah Oling.			
3.	Validasi Bahasa	a. Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia			
		b. Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)			

No	Aspek Validasi	Aspek yang Diamati	Penilaian		
			1	2	3
		c. Kalimat telah menggunakan tanda baca yang benar			

## B. Pedoman Penilaian Lembar Observasi

### 1. Validasi Isi

Aspek	Skor	Makna	Indikator
A	1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang disajikan tidak memenuhi 7 poin dasar (konsep titik, garis, sudut, bangun datar, kesebangunan dan kekongruenan, transformasi geometri, dan fraktal)
	2	Kurang Memenuhi	Instrumen yang disajikan kurang memenuhi 7 poin dasar (konsep titik, garis, sudut, bangun datar, kesebangunan dan kekongruenan, transformasi geometri, dan fraktal)
	3	Memenuhi	Instrumen yang disajikan memenuhi 7 poin dasar (konsep titik, garis, sudut, bangun datar, kesebangunan dan kekongruenan, transformasi geometri, dan fraktal)

### 2. Validasi Konstruk

Aspek	Skor	Makna	Indikator
A	1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang dibuat tidak dapat mengidentifikasi konsep titik pada pola batik Gajah Oling.
	2	Kurang Memenuhi	Instrumen yang dibuat kurang dapat mengidentifikasi konsep titik pada pola batik Gajah Oling.
	3	Memenuhi	Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi pola titik pada batik Gajah Oling.
B	1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang dibuat tidak dapat mengidentifikasi konsep garis pada pola batik Gajah Oling.
	2	Kurang Memenuhi	Instrumen yang dibuat kurang dapat mengidentifikasi konsep garis pada pola batik Gajah Oling.
	3	Memenuhi	Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi pola garis pada batik Gajah Oling.
C	1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang dibuat tidak dapat mengidentifikasi konsep sudut pada pola batik Gajah Oling.
	2	Kurang Memenuhi	Instrumen yang dibuat kurang dapat mengidentifikasi konsep sudut pada pola batik Gajah Oling.
	3	Memenuhi	Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep sudut pada pola batik Gajah Oling.
D	1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang dibuat tidak dapat mengidentifikasi konsep bangun datar pada pola batik Gajah Oling.

Aspek	Skor	Makna	Indikator
	2	Kurang Memenuhi	Instrumen yang dibuat kurang dapat mengidentifikasi konsep bangun datar pada pola batik Gajah Oling.
	3	Memenuhi	Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep bangun datar pada pola batik Gajah Oling.
E	1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang dibuat tidak dapat mengidentifikasi konsep kesebangunan dan kekongruenan pada pola batik Gajah Oling.
	2	Kurang Memenuhi	Instrumen yang dibuat kurang dapat mengidentifikasi konsep kesebangunan dan kekongruenan pada pola batik Gajah Oling.
	3	Memenuhi	Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep kesebangunan dan kekongruenan pada pola batik Gajah Oling.
F	1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang dibuat tidak dapat mengidentifikasi konsep transformasi geometri pada pola batik Gajah Oling.
	2	Kurang Memenuhi	Instrumen yang dibuat kurang dapat mengidentifikasi konsep transformasi geometri pada pola batik Gajah Oling.
	3	Memenuhi	Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep transformasi geometri pada pola batik Gajah Oling.
G	1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang dibuat tidak dapat mengidentifikasi konsep fraktal pada pola batik Gajah Oling.
	2	Kurang Memenuhi	Instrumen yang dibuat kurang dapat mengidentifikasi konsep fraktal pada pola batik Gajah Oling.
	3	Memenuhi	Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep fraktal pada pola batik Gajah Oling.

### 3. Validasi Bahasa

Aspek	Skor	Makna	Indikator
A	1	Tidak Memenuhi	Bahasa yang digunakan tidak sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia
	2	Kurang Memenuhi	Bahasa yang digunakan kurang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia
	3	Memenuhi	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia
B	1	Tidak Memenuhi	Kalimat menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
	2	Kurang Memenuhi	Kalimat kurang menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
	3	Memenuhi	Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
C	1	Tidak Memenuhi	Kalimat menggunakan tanda baca yang tidak benar

	2	Kurang Memenuhi	Beberapa kalimat kurang menggunakan tanda baca yang benar
	3	Memenuhi	Pertanyaan menggunakan tanda baca yang benar

Saran Revisi:

.....

.....

.....

.....

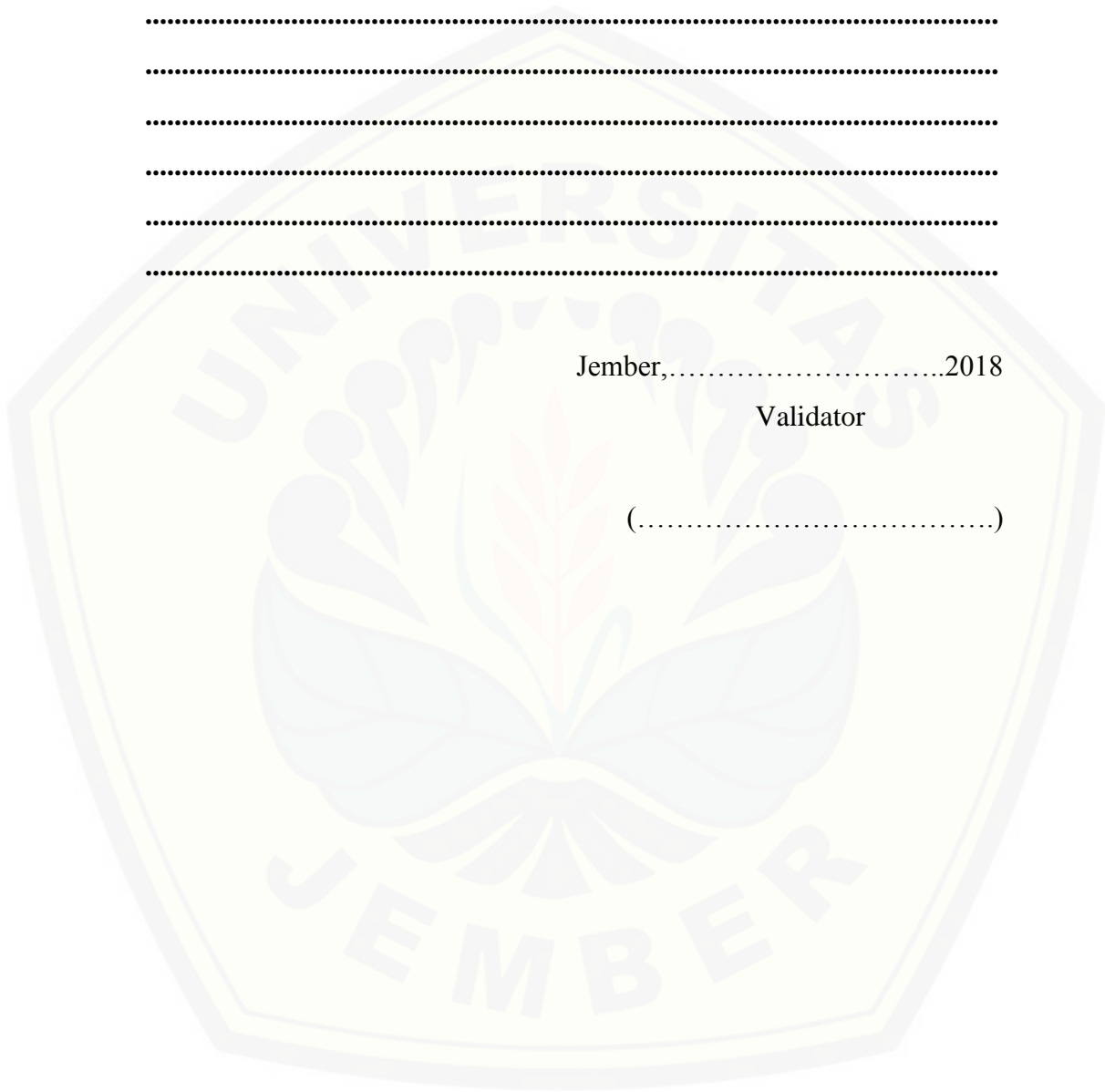
.....

.....

Jember, .....2018

Validator

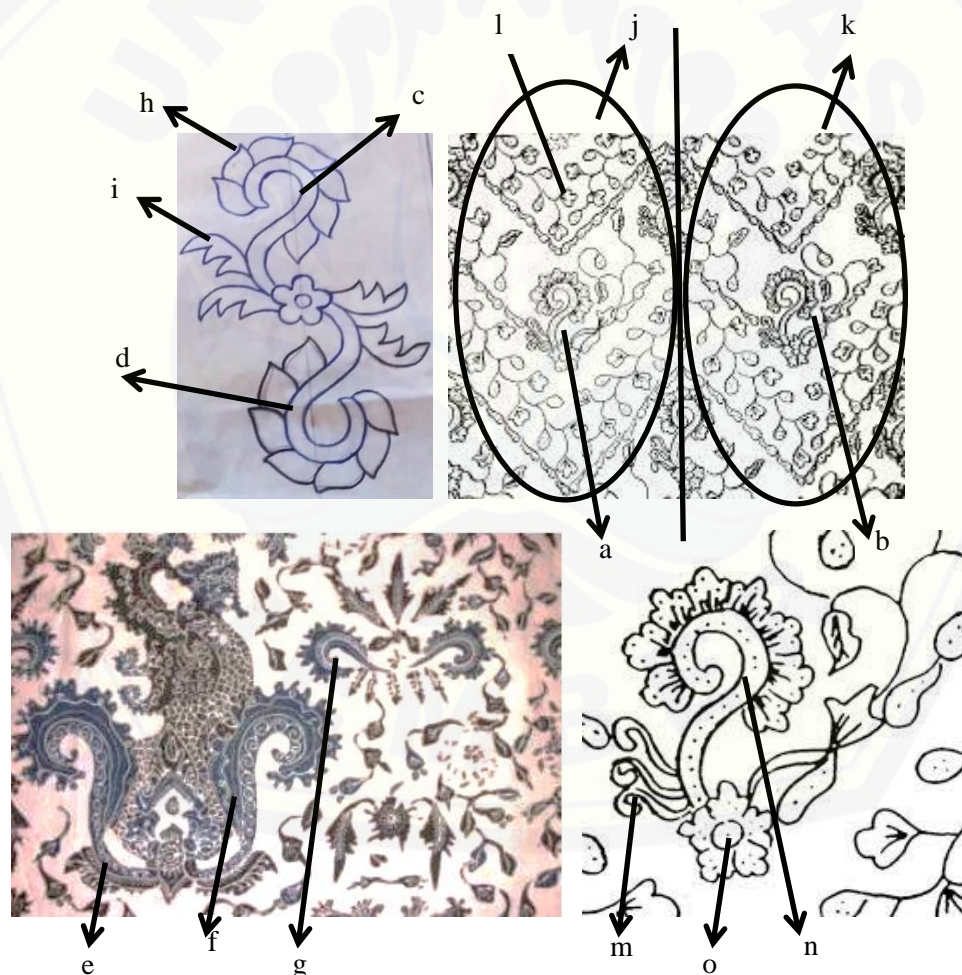
(.....)



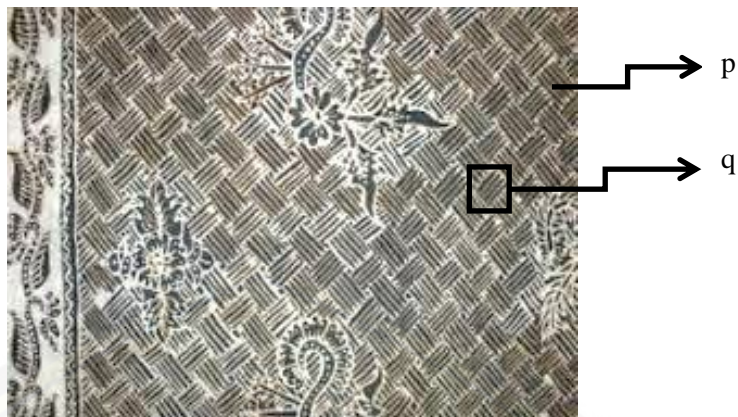
**LAMPIRAN 4. Pedoman Wawancara pada Pembatik Batik Gajah Oling**

Petunjuk Wawancara:

1. Wawancara ditujukan pada pembuat desain batik Gajah Oling dan pembatik *isen-isen* pada batik Gajah Oling.
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 mengacu pada gambar berikut.







No.	Aktivitas	Indikator	Pertanyaan
1.	Mengamati aktivitas pembatik dalam membuat pola titik dan <i>isen-isen</i> pada batik Gajah Oling	Konsep Titik	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apakah terdapat aturan khusus pada proses pembuatan pola/desain batik (<i>molani</i>)?</li> <li>2. Pada tahap <i>isen-isen</i> (proses pengisian hiasan pada motif batik), apa alasan Bapak/Ibu menambahkan unsur titik didalamnya?</li> <li>3. Bagaimana cara Bapak/Ibu menorehkan titik-titik tersebut menggunakan canting?</li> </ol>
2.	Mengamati aktivitas pembatik dalam membuat pola garis pada batik Gajah Oling	Konsep Garis	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana cara Bapak/Ibu membuat garis pada pola batik Gajah Oling seperti yang ditunjuk pada gambar (p)?</li> <li>2. Alat apa saja yang dibutuhkan untuk membuat garis?</li> <li>3. Apa alasan Bapak/Ibu membentuk pola garis ada yang miring ke kanan dan ada yang miring ke kiri?</li> <li>4. Apakah setiap kotak yang ditunjuk pada gambar (q) memuat banyak garis yang sama?</li> </ol>
3.	Mengamati aktivitas pembatik dalam membuat pola sudut pada batik Gajah Oling	Konsep Sudut	Bagaimana cara Bapak/Ibu membuat sudut pada gambar (l)?
4.	Mengamati aktivitas pembatik dalam membuat pola bangun datar pada batik Gajah Oling	Konsep Bangun Datar	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengapa Bapak/Ibu memakai bentuk bulatan pada gambar (o)?</li> <li>2. Bagaimana cara Bapak/Ibu membentuk bulatan pada gambar (o)?</li> <li>3. Alat apa yang dibutuhkan untuk membuat bulatan tersebut?</li> </ol>
5.	Mengamati aktivitas pembatik dalam membuat pola	Konsep Kesebangunan dan Kekongruenan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana cara Bapak/Ibu membuat gambar (j) dan (k) sehingga sama?</li> <li>2. Bagaimana cara Bapak/Ibu membuat gambar (m) sedemikian hingga</li> </ol>

No.	Aktivitas	Indikator	Pertanyaan
	kesebangunan dan kekongruenan pada batik Gajah Oling		berbentuk sama dengan gambar (n)?
6.	Mengamati aktivitas pembatik dalam membuat pola tranformasi geometri pada batik tulis	Konsep Transformasi Geometri	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana cara Bapak/Ibu menggeser gambar (a) ke gambar (b)?</li> <li>2. Komponen apa saja yang perlu diperhatikan saat menggeser gambar (a) ke gambar (b)?</li> <li>3. Bagaimana cara Bapak/Ibu mencerminkan gambar (e) ke (f) ?</li> <li>4. Sumbu simetris manakah yang digunakan untuk mencerminkan gambar (e) ke gambar (f)?</li> <li>5. Bagaimana cara Bapak/Ibu memutar gambar (c) menjadi gambar (d)?</li> <li>6. Komponen manakah yang menjadi sumbu pusat perputaran gambar (c) ke gambar (d)?</li> <li>7. Bagaimana cara Bapak/Ibu memperbesar gambar (g) menjadi gambar (f)?</li> </ol>
7.	Mengamati aktivitas pembatik dalam membuat pola fraktal pada batik tulis	Konsep Fraktal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana cara Bapak/Ibu membuat bagian pada gambar (h) dapat serupa dengan bagian-bagian sebelahnya?</li> <li>2. Bagaimana cara Bapak/Ibu membuat bagian (i) serupa dengan bagian sebelahnya?</li> </ol>

**LAMPIRAN 5. Lembar Validasi Pedoman Wawancara**

Petunjuk:

1. Berilah tanda (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu berdasarkan pedoman penilaian lembar wawancara.
2. Jika ada yang perlu di revisi mohon untuk menuliskan pada lembar saran atau langsung di naskah.
3. Selanjutnya, jika sudah valid mohon untuk menuliskan paraf Bapak/Ibu pada kolom yang sudah disediakan.

**A. Nilai Kevalidan Pedoman Wawancara**

No.	Butir Pertanyaan	Penilaian		
		1	2	3
1.	Pertanyaan komunikatif (menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami pembatik)			
2.	Kalimat pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)			
3.	Kalimat pertanyaan telah menggunakan tanda baca yang benar			
4.	Berdasarkan tabel pemetaan indikator dengan pedoman wawancara, semua indikator telah tersurat pada pertanyaan yang akan diajukan kepada pembatik			

**B. Pedoman Penilaian Lembar Wawancara**

No. Butir	Skor	Makna	Indikator
1	1	Tidak Memenuhi	Pertanyaan tidak komunikatif (menggunakan bahasa yang tidak sederhana dan tidak mudah dipahami pembatik)
	2	Kurang Memenuhi	Pertanyaan kurang komunikatif (menggunakan bahasa yang kurang sederhana dan kurang mudah dipahami pembatik)
	3	Memenuhi	Pertanyaan komunikatif (menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami pembatik)
2	1	Tidak Memenuhi	Kalimat pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
	2	Kurang	Kalimat pertanyaan kurang menimbulkan

No. Butir	Skor	Makna	Indikator
	3	Memenuhi	penafsiran ganda (ambigu)
		Memenuhi	Kalimat pertanyaan menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
3	1	Tidak Memenuhi	Kalimat pertanyaan tidak menggunakan tanda baca yang benar
	2	Kurang Memenuhi	Kalimat pertanyaan kurang menggunakan tanda baca yang benar
	3	Memenuhi	Kalimat pertanyaan menggunakan tanda baca yang benar
4	1	Tidak Memenuhi	Berdasarkan tabel pemetaan indikator dengan pedoman wawancara, semua indikator tidak tersurat pada pertanyaan yang akan diajukan kepada pembatik
	2	Kurang Memenuhi	Berdasarkan tabel pemetaan indikator dengan pedoman wawancara, semua indikator kurang tersurat pada pertanyaan yang akan diajukan kepada pembatik
	3	Memenuhi	Berdasarkan tabel pemetaan indikator dengan pedoman wawancara, semua indikator telah tersurat pada pertanyaan yang akan diajukan kepada pembatik

Saran Revisi:

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

Jember, .....2018

Validator

(.....)

## LAMPIRAN 6. Lembar Validasi oleh Validator

### 1. Sebelum Valid

1.a Hasil validasi oleh validator 1 (Randi Pratama Murtikusuma, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pendidikan Matematika)

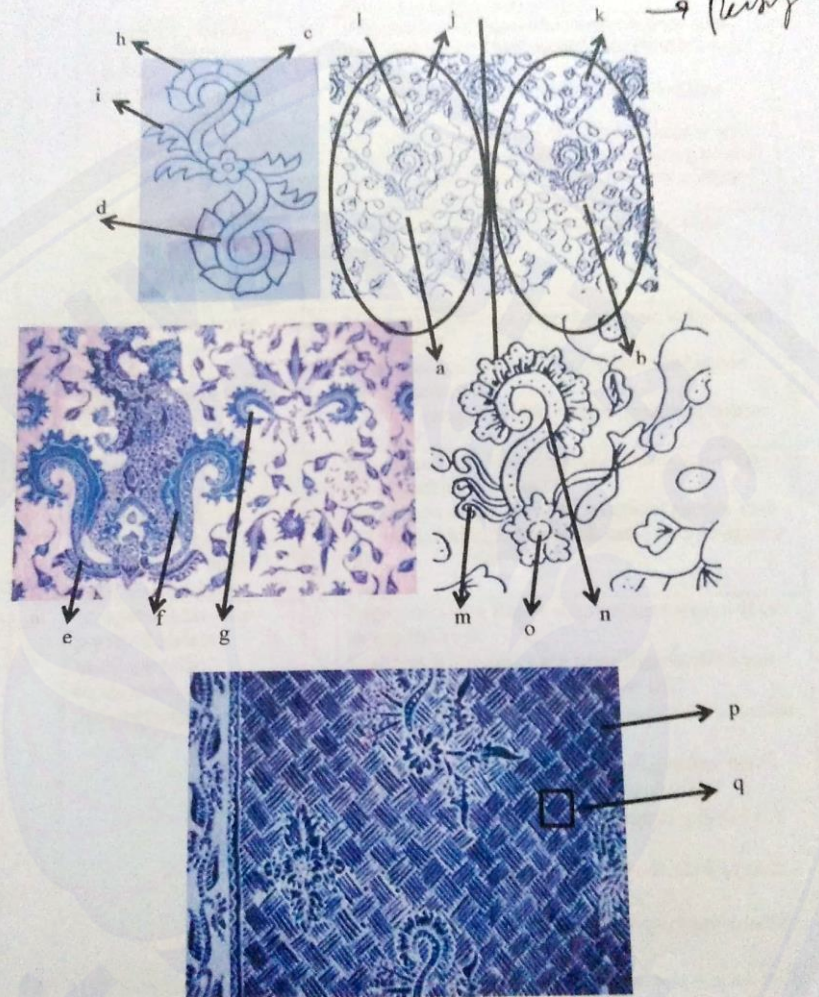
38

*Retnys*

LAMPIRAN 2. Pedoman Observasi Terhadap Hasil Batik Gajah Oling

No.	Kegiatan	Indikator	Cek		Catatan	Dokumentasi
			Ada	Tidak Ada		
1.	Mengamati pola titik pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Titik	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
2.	Mengamati pola garis pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Garis	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
3.	Mengamati pola sudut pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Sudut	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
4.	Mengamati pola bangun datar pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Bangun Datar	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
5.	Mengamati pola kesebangunan dan kekongruenan pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Kesebangunan dan Kekongruenan	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
6.	Mengamati pola transformasi geometri pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Transformasi Geometri	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
7.	Mengamati pola fraktal pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Fraktal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

LAMPIRAN 3. Pedoman Wawancara pada Pembatik Batik Gajah Oling



No.	Aktivitas	Pertanyaan
1.	Mengamati aktivitas pembatik dalam membuat pola titik dan <i>isen-isen</i> pada batik Gajah Oling	1. Apakah terdapat aturan khusus pada proses pembuatan pola/desain batik ( <i>molani</i> )? 2. Pada tahap <i>isen-isen</i> (proses pengisian hiasan pada motif batik), apa alasan Bapak/Ibu menambahkan unsur titik didalamnya? 3. Bagaimana cara Bapak/Ibu menorehkan titik-titik

No.	Aktivitas	Pertanyaan
		tersebut menggunakan canting?
2.	Mengamati aktivitas pembatik dalam membuat pola garis pada batik Gajah Oling	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana cara Bapak/Ibu membuat garis pada pola batik Gajah Oling seperti yang ditunjuk pada gambar (p)?</li> <li>2. Alat apa saja yang dibutuhkan untuk membuat garis?</li> <li>3. Apa alasan Bapak/Ibu membentuk pola garis ada yang miring ke kanan dan ada yang miring ke kiri?</li> <li>4. Apakah setiap kotak yang ditunjuk pada gambar (q) memuat banyak garis yang sama?</li> </ol>
3.	Mengamati aktivitas pembatik dalam membuat pola sudut pada batik Gajah Oling	Bagaimana cara Bapak/Ibu membuat sudut pada gambar (l)?
4.	Mengamati aktivitas pembatik dalam membuat pola bangun datar pada batik Gajah Oling	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengapa Bapak/Ibu memakai bentuk bulatan pada gambar (o)?</li> <li>2. Bagaimana cara Bapak/Ibu membentuk bulatan pada gambar (o)?</li> <li>3. Alat apa yang dibutuhkan untuk membuat bulatan tersebut?</li> </ol>
5.	Mengamati aktivitas pembatik dalam membuat pola kesebangunan dan kekongruenan pada batik Gajah Oling	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana cara Bapak/Ibu membuat gambar (j) dan (k) sehingga sama?</li> <li>2. Bagaimana cara Bapak/Ibu membuat gambar (m) sedemikian hingga berbentuk sama dengan gambar (n)?</li> </ol>
6.	Mengamati aktivitas pembatik dalam membuat pola transformasi geometri pada batik tulis	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana cara Bapak/Ibu menggeser gambar (a) ke gambar (b)?</li> <li>2. Komponen apa saja yang perlu diperhatikan saat menggeser gambar (a) ke gambar (b)?</li> <li>3. Bagaimana cara Bapak/Ibu mencerminkan gambar (e) ke (f) ?</li> <li>4. Sumbu simetris manakah yang digunakan untuk mencerminkan gambar (e) ke gambar (f)?</li> <li>5. Bagaimana cara Bapak/Ibu memutar gambar (c) menjadi gambar (d)?</li> <li>6. Komponen manakah yang menjadi sumbu pusat perputaran gambar (c) ke gambar (d)?</li> <li>7. Bagaimana cara Bapak/Ibu memperbesar gambar (g) menjadi gambar (f)?</li> </ol>
7.	Mengamati aktivitas pembatik dalam membuat pola fraktal pada batik tulis	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana cara Bapak/Ibu membuat bagian pada gambar (h) dapat serupa dengan bagian-bagian sebelahnyanya?</li> <li>2. Bagaimana cara Bapak/Ibu membuat bagian (i) serupa dengan bagian sebelahnyanya?</li> </ol>

LAMPIRAN 4. Lembar Validasi Pedoman Observasi

Pertunjuk:

1. Berilah tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda,
2. Makna penilaian:
  1. Berarti "tidak memenuhi"
  2. Berarti "kurang memenuhi"
  3. Berarti "memenuhi"

A. Nilai Kevalidan Pedoman Observasi

1. Validasi Isi dan Konstruk

No	Aspek Validasi	Aspek yang Diamati
1.	Validasi Isi	Instrumen yang disajikan memenuhi konsep titik, garis, sudut, bangun datar, kesebangunan, kekongruenan, transformasi geometri, dan fraktal.
2.	Validasi Konstruk	a. Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi pola titik pada batik Gajah Oling.
		b. Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi pola garis pada batik Gajah Oling.
		c. Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi pola sudut pada batik Gajah Oling.
		d. Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi pola bangun datar pada batik Gajah Oling.
		e. Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi pola kesebangunan dan kekongruenan pada batik Gajah Oling.
		f. Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi pola transformasi geometri pada batik Gajah Oling.
		g. Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi pola fraktal pada batik Gajah Oling.

2. Validasi Bahasa

Aspek Validasi	Aspek yang Diamati	Penilaian		
		1	2	3
Validasi Bahasa	a. Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia			✓
	b. Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)			
	c. Kalimat telah menggunakan tanda baca yang benar			



42

Aspek	Skor	Makna	Indikator
		Memenuhi	mengidentifikasi pola kesebangunan dan kekongruenan pada batik Gajah Oling.
	3	Memenuhi	Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi pola kesebangunan dan kekongruenan pada batik Gajah Oling.
	F	1	Tidak Memenuhi
	2	Kurang Memenuhi	Instrumen yang dibuat kurang dapat mengidentifikasi pola transformasi geometri pada batik Gajah Oling.
	3	Memenuhi	Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi pola transformasi geometri pada batik Gajah Oling.
G	1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang dibuat tidak dapat mengidentifikasi pola fraktal pada batik Gajah Oling.
	2	Kurang Memenuhi	Instrumen yang dibuat kurang dapat mengidentifikasi pola fraktal pada batik Gajah Oling.
	3	Memenuhi	Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi pola fraktal pada batik Gajah Oling.

### 3. Validasi Bahasa

Aspek	Skor	Makna	Indikator
A	1	Tidak Memenuhi	Bahasa yang digunakan tidak sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia
	2	Kurang Memenuhi	Bahasa yang digunakan kurang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia
	3	Memenuhi	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia
B	1	Tidak Memenuhi	Kalimat menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
	2	Kurang Memenuhi	Kalimat kurang menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
	3	Memenuhi	Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
C	1	Tidak Memenuhi	Kalimat menggunakan tanda baca yang tidak benar
	2	Kurang Memenuhi	Beberapa kalimat kurang menggunakan tanda baca yang benar
	3	Memenuhi	Pertanyaan menggunakan tanda baca yang benar

Saran Revisi:

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

43

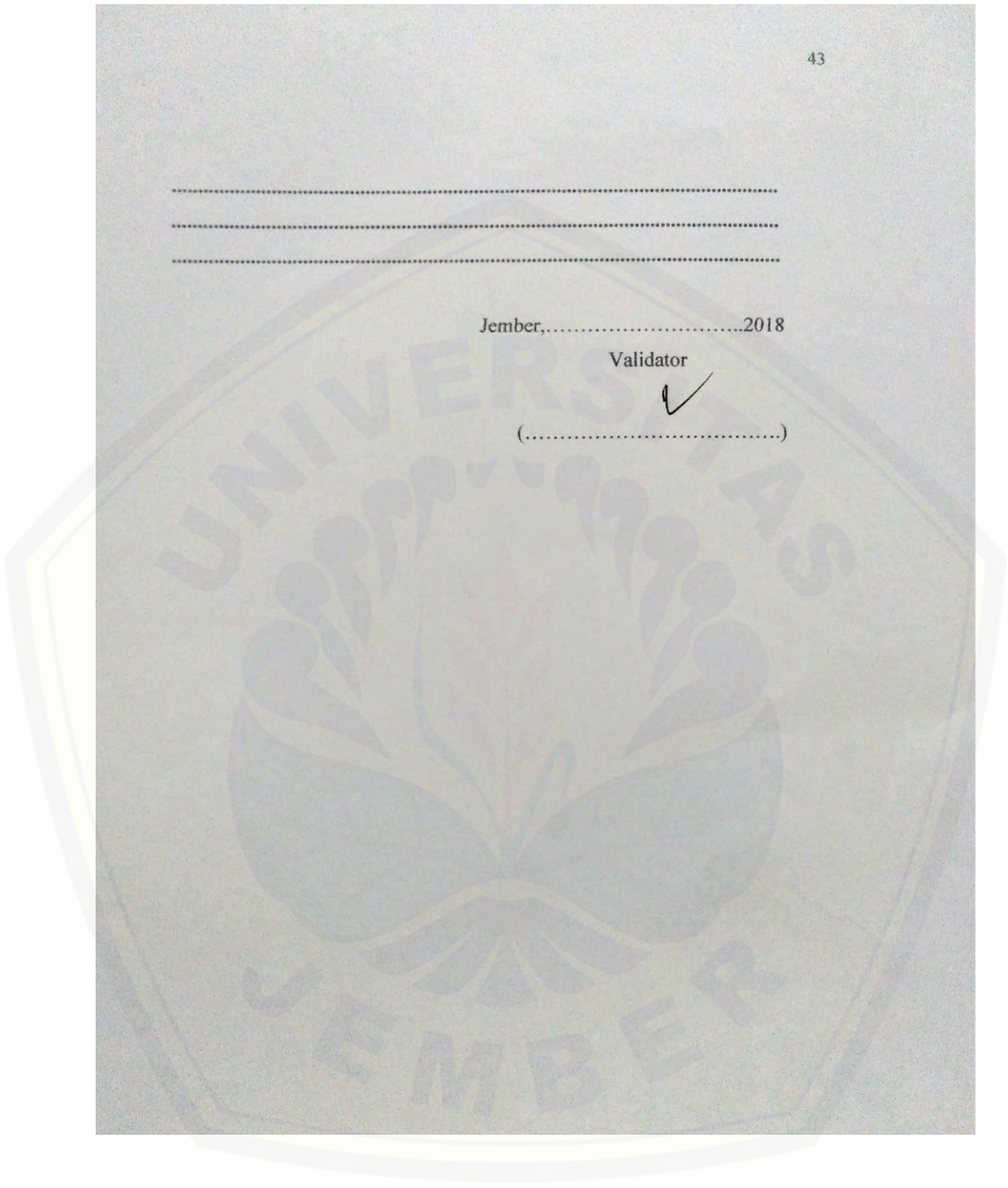
.....  
.....  
.....

Jember,.....2018

Validator

✓

(.....)



### LAMPIRAN 5. Lembar Validasi Pedoman Wawancara

#### Petunjuk:

- a. Berilah tanda (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda.
- b. Makna penilaian:
  1. Berarti "tidak memenuhi"
  2. Berarti "kurang memenuhi"
  3. Berarti "memenuhi"

#### A. Pemetaan Indikator dengan Pedoman Wawancara

No.	Indikator	Nomor Pertanyaan
1.	Konsep Titik	1
2.	Konsep Garis	2
3.	Konsep Sudut	3
4.	Konsep Bangun Datar	4
5.	Konsep Kesebangunan dan Kekongruenan	5
6.	Konsep Transformasi Geometri	6
7.	Konsep Fraktal	7

#### B. Nilai Kevalidan Pedoman Wawancara

No.	Butir Pertanyaan	Penilaian		
		1	2	3
1.	Pertanyaan komunikatif (menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami pembatik)			
2.	Kalimat pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)			
3.	Kalimat pertanyaan telah menggunakan tanda baca yang benar			
4.	Berdasarkan tabel pemetaan indikator dengan pedoman wawancara, semua indikator telah tersurat pada pertanyaan yang akan diajukan kepada pembatik			

#### C. Pedoman Penilaian Lembar Wawancara

No. Butir	Skor	Makna	Indikator
1	1	Tidak Memenuhi	Pertanyaan tidak komunikatif (menggunakan bahasa yang tidak sederhana dan tidak mudah dinahami

No. Butir	Skor	Makna	Indikator
			pembatik)
	2	Kurang Memenuhi	Pertanyaan kurang komunikatif (menggunakan bahasa yang kurang sederhana dan kurang mudah dipahami pembatik)
	3	Memenuhi	Pertanyaan komunikatif (menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami pembatik)
2	1	Tidak Memenuhi	Kalimat pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
	2	Kurang Memenuhi	Kalimat pertanyaan kurang menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
	3	Memenuhi	Kalimat pertanyaan menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
3	1	Tidak Memenuhi	Kalimat pertanyaan tidak menggunakan tanda baca yang benar
	2	Kurang Memenuhi	Kalimat pertanyaan kurang menggunakan tanda baca yang benar
	3	Memenuhi	Kalimat pertanyaan menggunakan tanda baca yang benar
4	1	Tidak Memenuhi	Berdasarkan tabel pemetaan indikator dengan pedoman wawancara, semua indikator tidak tersurat pada pertanyaan yang akan diajukan kepada pembatik
	2	Kurang Memenuhi	Berdasarkan tabel pemetaan indikator dengan pedoman wawancara, semua indikator kurang tersurat pada pertanyaan yang akan diajukan kepada pembatik
	3	Memenuhi	Berdasarkan tabel pemetaan indikator dengan pedoman wawancara, semua indikator telah tersurat pada pertanyaan yang akan diajukan kepada pembatik

Saran Revisi:

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

Jember,.....2018

Validator

(.....)

## B. Sesudah Valid

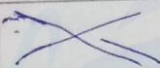
1. Hasil validasi oleh validator 1 (Randi Pratama Murtikusuma, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen pendidikan Matematika)

38

**LAMPIRAN 2. Pedoman Observasi Terhadap Hasil Batik Gajah Oling**

Petunjuk Observasi:

1. Pedoman observasi digunakan untuk mengamati konsep geometris pada hasil batik Gajah Oling
2. Observer mencatat segala konsep geometris yang ditemukan beserta keterangan yang terdapat pada batik Gajah Oling 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 Gajah Oling dicantumkan pada kolom dokumentasi sesuai indikator yang dibuat

No.	Kegiatan	Indikator	Catatan	Dokumentasi
1.	Mengamati pola titik pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Titik		
2.	Mengamati pola garis pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Garis		
3.	Mengamati pola sudut pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Sudut		
4.	Mengamati pola bangun datar pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Bangun Datar		
5.	Mengamati pola kesebangunan dan kekongruenan pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Kesebangunan dan Kekongruenan		
6.	Mengamati pola transformasi geometri pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Transformasi Geometri		
7.	Mengamati pola fraktal pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Fraktal		

### LAMPIRAN 3. Lembar Validasi Pedoman Observasi

Petunjuk:

1. Berilah tanda (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu berdasarkan pedoman penilaian lembar observasi.
2. Jika ada yang perlu di revisi 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

No	Aspek Validasi	Aspek yang Diamati	Penilaian		
			1	2	3
1.	Validasi Isi	Instrumen yang disajikan memenuhi konsep titik, garis, sudut, bangun datar, kesebangunan, kekongruenan, transformasi geometri, dan fraktal.			✓
2.	Validasi Konstruk	a. Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep titik pada pola batik Gajah Oling.			✓
		b. Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep garis pada pola batik Gajah Oling.			✓
		c. Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep titik pada pola batik Gajah Oling.			✓
		d. Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep bangun datar pada pola batik Gajah Oling.			✓
		e. Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep kesebangunan dan kekongruenan pada pola batik Gajah Oling.			✓
		f. Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep transformasi geometri pada pola batik Gajah Oling.			✓
		g. Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep fraktal pada pola batik Gajah Oling.			✓
3.	Validasi Bahasa	a. Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia			✓
		b. Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda ( <i>ambigu</i> )		✓	

40

No	Aspek Validasi	Aspek yang Diamati	Penilaian		
			1	2	3
		c. Kalimat telah menggunakan tanda baca yang benar			✓

## B. Pedoman Penilaian Lembar Observasi

### 1. Validasi Isi

Aspek	Skor	Makna	Indikator
A	1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang disajikan tidak memenuhi 7 poin dasar (konsep titik, garis, sudut, bangun datar, kesebangunan dan kekongruenan, transformasi geometri, dan fraktal)
	2	Kurang Memenuhi	Instrumen yang disajikan kurang memenuhi 7 poin dasar (konsep titik, garis, sudut, bangun datar, kesebangunan dan kekongruenan, transformasi geometri, dan fraktal)
	3	Memenuhi	Instrumen yang disajikan memenuhi 7 poin dasar (konsep titik, garis, sudut, bangun datar, kesebangunan dan kekongruenan, transformasi geometri, dan fraktal)

### 2. Validasi Konstruk

Aspek	Skor	Makna	Indikator
A	1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang dibuat tidak dapat mengidentifikasi konsep titik pada pola batik Gajah Oling.
	2	Kurang Memenuhi	Instrumen yang dibuat kurang dapat mengidentifikasi konsep titik pada pola batik Gajah Oling.
	3	Memenuhi	Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi pola titik pada batik Gajah Oling.
B	1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang dibuat tidak dapat mengidentifikasi konsep garis pada pola batik Gajah Oling.
	2	Kurang Memenuhi	Instrumen yang dibuat kurang dapat mengidentifikasi konsep garis pada pola batik Gajah Oling.
	3	Memenuhi	Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi pola garis pada batik Gajah Oling.
C	1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang dibuat tidak dapat mengidentifikasi konsep sudut pada pola batik Gajah Oling.
	2	Kurang Memenuhi	Instrumen yang dibuat kurang dapat mengidentifikasi konsep sudut pada pola batik Gajah Oling.
	3	Memenuhi	Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep sudut pada pola batik Gajah Oling.
D	1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang dibuat tidak dapat mengidentifikasi konsep bangun datar pada pola batik Gajah Oling.

41

Aspek	Skor	Makna	Indikator
	2	Kurang Memenuhi	Instrumen yang dibuat kurang dapat mengidentifikasi konsep bangun datar pada pola batik Gajah Oling.
	3	Memenuhi	Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep bangun datar pada pola batik Gajah Oling.
E	1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang dibuat tidak dapat mengidentifikasi konsep kesebangunan dan kekongruenan pada pola batik Gajah Oling.
	2	Kurang Memenuhi	Instrumen yang dibuat kurang dapat mengidentifikasi konsep kesebangunan dan kekongruenan pada pola batik Gajah Oling.
	3	Memenuhi	Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep kesebangunan dan kekongruenan pada pola batik Gajah Oling.
F	1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang dibuat tidak dapat mengidentifikasi konsep transformasi geometri pada pola batik Gajah Oling.
	2	Kurang Memenuhi	Instrumen yang dibuat kurang dapat mengidentifikasi konsep transformasi geometri pada pola batik Gajah Oling.
	3	Memenuhi	Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep transformasi geometri pada pola batik Gajah Oling.
G	1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang dibuat tidak dapat mengidentifikasi konsep fraktal pada pola batik Gajah Oling.
	2	Kurang Memenuhi	Instrumen yang dibuat kurang dapat mengidentifikasi konsep fraktal pada pola batik Gajah Oling.
	3	Memenuhi	Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep fraktal pada pola batik Gajah Oling.

### 3. Validasi Bahasa

Aspek	Skor	Makna	Indikator
A	1	Tidak Memenuhi	Bahasa yang digunakan tidak sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia
	2	Kurang Memenuhi	Bahasa yang digunakan kurang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia
	3	Memenuhi	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia
B	1	Tidak Memenuhi	Kalimat menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
	2	Kurang Memenuhi	Kalimat kurang menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
	3	Memenuhi	Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
C	1	Tidak Memenuhi	Kalimat menggunakan tanda baca yang tidak benar



42

2	Kurang Memenuhi	Beberapa kalimat kurang menggunakan tanda baca yang benar
3	Memenuhi	Pertanyaan menggunakan tanda baca yang benar

Saran Revisi:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Jember, 17 Desember 2018

Validator

*Randy Pratomo M. SPd MEd*  
NIP. 198806202015091002

### LAMPIRAN 5. Lembar Validasi Pedoman Wawancara

Petunjuk:

1. Berilah tanda (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu berdasarkan pedoman penilaian lembar wawancara.
2. Jika ada yang perlu di revisi mohon untuk menuliskan pada lembar saran atau langsung di naskah.
3. Selanjutnya, jika sudah valid mohon untuk menuliskan paraf Bapak/Ibu pada kolom yang sudah disediakan.

#### A. Nilai Kevalidan Pedoman Wawancara

No.	Butir Pertanyaan	Penilaian		
		1	2	3
1.	Pertanyaan komunikatif (menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami pembatik)		✓	
2.	Kalimat pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)			✓
3.	Kalimat pertanyaan telah menggunakan tanda baca yang benar			✓
4.	Berdasarkan tabel pemetaan indikator dengan pedoman wawancara, semua indikator telah tersurat pada pertanyaan yang akan diajukan kepada pembatik			✓

#### B. Pedoman Penilaian Lembar Wawancara

No. Butir	Skor	Makna	Indikator
1	1	Tidak Memenuhi	Pertanyaan tidak komunikatif (menggunakan bahasa yang tidak sederhana dan tidak mudah dipahami pembatik)
	2	Kurang Memenuhi	Pertanyaan kurang komunikatif (menggunakan bahasa yang kurang sederhana dan kurang mudah dipahami pembatik)
	3	Memenuhi	Pertanyaan komunikatif (menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami pembatik)
2	1	Tidak Memenuhi	Kalimat pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)

47

No. Butir	Skor	Makna	Indikator
	2	Kurang Memenuhi	Kalimat pertanyaan kurang menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
	3	Memenuhi	Kalimat pertanyaan menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
3	1	Tidak Memenuhi	Kalimat pertanyaan tidak menggunakan tanda baca yang benar
	2	Kurang Memenuhi	Kalimat pertanyaan kurang menggunakan tanda baca yang benar
	3	Memenuhi	Kalimat pertanyaan menggunakan tanda baca yang benar
4	1	Tidak Memenuhi	Berdasarkan tabel pemetaan indikator dengan pedoman wawancara, semua indikator tidak tersurat pada pertanyaan yang akan diajukan kepada pembatik
	2	Kurang Memenuhi	Berdasarkan tabel pemetaan indikator dengan pedoman wawancara, semua indikator kurang tersurat pada pertanyaan yang akan diajukan kepada pembatik
	3	Memenuhi	Berdasarkan tabel pemetaan indikator dengan pedoman wawancara, semua indikator telah tersurat pada pertanyaan yang akan diajukan kepada pembatik

Saran Revisi:

.....

.....

.....

.....

Jember, ... 17 Desember 2018

Validator

*Randi Pratama M. Spd. MPd*  
 N.P. 190806202015041002

2. Hasil validasi oleh validator 2 (Saddam Hussen, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen pendidikan Matematika)

38

**LAMPIRAN 2. Pedoman Observasi Terhadap Hasil Batik Gajah Oling**

Petunjuk Observasi:

1. Pedoman observasi digunakan untuk mengamati konsep geometris pada hasil batik Gajah Oling
2. Observer mencatat segala konsep geometris yang ditemukan beserta keterangan yang terdapat pada batik Gajah Oling 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 Gajah Oling dicantumkan pada kolom dokumentasi sesuai indikator yang dibuat

No.	Kegiatan	Indikator	Catatan	Dokumentasi
1.	Mengamati pola titik pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Titik		
2.	Mengamati pola garis pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Garis		
3.	Mengamati pola sudut pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Sudut		
4.	Mengamati pola bangun datar pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Bangun Datar		
5.	Mengamati pola kesebangunan dan kekongruenan pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Kesebangunan dan Kekongruenan		
6.	Mengamati pola transformasi geometri pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Transformasi Geometri		
7.	Mengamati pola fraktal pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Fraktal		

### LAMPIRAN 3. Lembar Validasi Pedoman Observasi

Petunjuk:

1. Berilah tanda (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu berdasarkan pedoman penilaian lembar observasi.
2. Jika ada yang perlu di revisi 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

No	Aspek Validasi	Aspek yang Diamati	Penilaian		
			1	2	3
1.	Validasi Isi	Instrumen yang disajikan memenuhi konsep titik, garis, sudut, bangun datar, kesebangunan, kekongruenan, transformasi geometri, dan fraktal.			✓
2.	Validasi Konstruk	a. Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep titik pada pola batik Gajah Oling.			✓
		b. Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep garis pada pola batik Gajah Oling.			✓
		c. Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep titik pada pola batik Gajah Oling.			✓
		d. Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep bangun datar pada pola batik Gajah Oling.			✓
		e. Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep kesebangunan dan kekongruenan pada pola batik Gajah Oling.			✓
		f. Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep transformasi geometri pada pola batik Gajah Oling.			✓
		g. Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep fraktal pada pola batik Gajah Oling.			✓
3.	Validasi Bahasa	a. Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia			✓
		b. Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)		✓	

40

No	Aspek Validasi	Aspek yang Diamati	Penilaian		
			1	2	3
		c. Kalimat telah menggunakan tanda baca yang benar			✓

## B. Pedoman Penilaian Lembar Observasi

### 1. Validasi Isi

Aspek	Skor	Makna	Indikator
A	1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang disajikan tidak memenuhi 7 poin dasar (konsep titik, garis, sudut, bangun datar, kesebangunan dan kekongruenan, transformasi geometri, dan fraktal)
	2	Kurang Memenuhi	Instrumen yang disajikan kurang memenuhi 7 poin dasar (konsep titik, garis, sudut, bangun datar, kesebangunan dan kekongruenan, transformasi geometri, dan fraktal)
	3	Memenuhi	Instrumen yang disajikan memenuhi 7 poin dasar (konsep titik, garis, sudut, bangun datar, kesebangunan dan kekongruenan, transformasi geometri, dan fraktal)

### 2. Validasi Konstruk

Aspek	Skor	Makna	Indikator
A	1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang dibuat tidak dapat mengidentifikasi konsep titik pada pola batik Gajah Oling.
	2	Kurang Memenuhi	Instrumen yang dibuat kurang dapat mengidentifikasi konsep titik pada pola batik Gajah Oling.
	3	Memenuhi	Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi pola titik pada batik Gajah Oling.
B	1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang dibuat tidak dapat mengidentifikasi konsep garis pada pola batik Gajah Oling.
	2	Kurang Memenuhi	Instrumen yang dibuat kurang dapat mengidentifikasi konsep garis pada pola batik Gajah Oling.
	3	Memenuhi	Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi pola garis pada batik Gajah Oling.
C	1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang dibuat tidak dapat mengidentifikasi konsep sudut pada pola batik Gajah Oling.
	2	Kurang Memenuhi	Instrumen yang dibuat kurang dapat mengidentifikasi konsep sudut pada pola batik Gajah Oling.
	3	Memenuhi	Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep sudut pada pola batik Gajah Oling.
D	1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang dibuat tidak dapat mengidentifikasi konsep bangun datar pada pola batik Gajah Oling.

41

Aspek	Skor	Makna	Indikator
	2	Kurang Memenuhi	Instrumen yang dibuat kurang dapat mengidentifikasi konsep bangun datar pada pola batik Gajah Oling.
	3	Memenuhi	Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep bangun datar pada pola batik Gajah Oling.
E	1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang dibuat tidak dapat mengidentifikasi konsep kesebangunan dan kekongruenan pada pola batik Gajah Oling.
	2	Kurang Memenuhi	Instrumen yang dibuat kurang dapat mengidentifikasi konsep kesebangunan dan kekongruenan pada pola batik Gajah Oling.
	3	Memenuhi	Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep kesebangunan dan kekongruenan pada pola batik Gajah Oling.
F	1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang dibuat tidak dapat mengidentifikasi konsep transformasi geometri pada pola batik Gajah Oling.
	2	Kurang Memenuhi	Instrumen yang dibuat kurang dapat mengidentifikasi konsep transformasi geometri pada pola batik Gajah Oling.
	3	Memenuhi	Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep transformasi geometri pada pola batik Gajah Oling.
G	1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang dibuat tidak dapat mengidentifikasi konsep fraktal pada pola batik Gajah Oling.
	2	Kurang Memenuhi	Instrumen yang dibuat kurang dapat mengidentifikasi konsep fraktal pada pola batik Gajah Oling.
	3	Memenuhi	Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep fraktal pada pola batik Gajah Oling.

### 3. Validasi Bahasa

Aspek	Skor	Makna	Indikator
A	1	Tidak Memenuhi	Bahasa yang digunakan tidak sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia
	2	Kurang Memenuhi	Bahasa yang digunakan kurang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia
	3	Memenuhi	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia
B	1	Tidak Memenuhi	Kalimat menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
	2	Kurang Memenuhi	Kalimat kurang menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
	3	Memenuhi	Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
C	1	Tidak Memenuhi	Kalimat menggunakan tanda baca yang tidak benar

42

	2	Kurang Memenuhi	Beberapa kalimat kurang menggunakan tanda baca yang benar
	3	Memenuhi	Pertanyaan menggunakan tanda baca yang benar

Saran Revisi:

.....

.....

.....

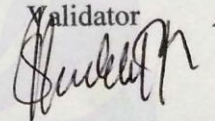
.....

.....

.....

Jember, 17 Desember ..... 2018

Validator



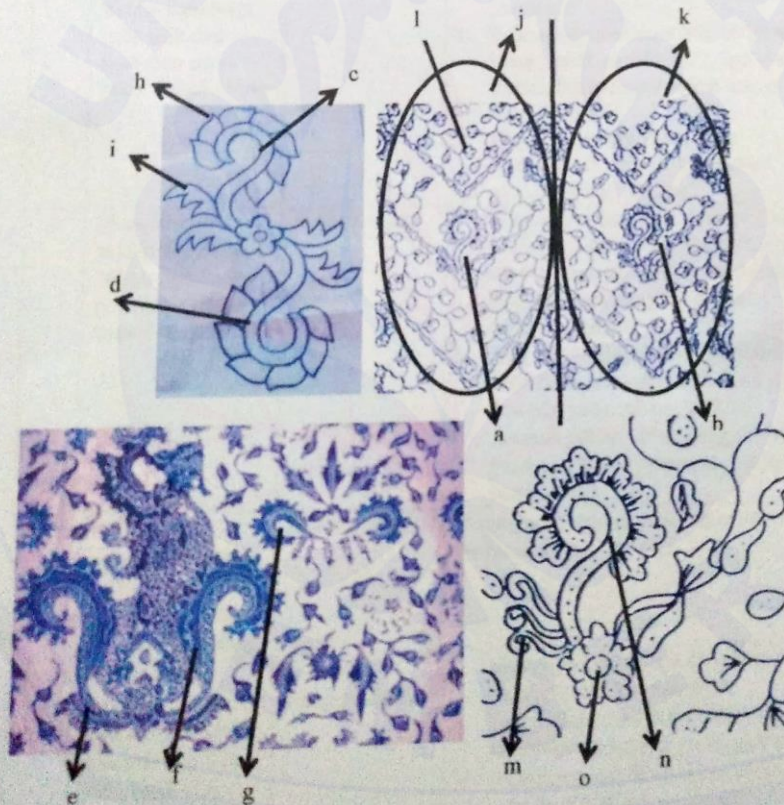
(.....)



**LAMPIRAN 4. Pedoman Wawancara pada Pembatik Batik Gajah Oling**

Petunjuk Wawancara:

1. Wawancara ditujukan pada pembuat desain batik Gajah Oling dan pembuat *isen-isen* pada batik Gajah Oling.
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 mengacu pada gambar berikut.





No.	Aktivitas	Indikator	Pertanyaan
1.	Mengamati aktivitas pembatik dalam membuat pola titik dan <i>isen-isen</i> pada batik Gajah Oling	Konsep Titik	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apakah terdapat aturan khusus pada proses pembuatan pola/desain batik (<i>molani</i>)?</li> <li>2. Pada tahap <i>isen-isen</i> (proses pengisian hiasan pada motif batik), apa alasan Bapak/Ibu menambahkan unsur titik didalamnya?</li> <li>3. Bagaimana cara Bapak/Ibu menorehkan titik-titik tersebut menggunakan canting?</li> </ol>
2.	Mengamati aktivitas pembatik dalam membuat pola garis pada batik Gajah Oling	Konsep Garis	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana cara Bapak/Ibu membuat garis pada pola batik Gajah Oling seperti yang ditunjuk pada gambar (p)?</li> <li>2. Alat apa saja yang dibutuhkan untuk membuat garis?</li> <li>3. Apa alasan Bapak/Ibu membentuk pola garis ada yang miring ke kanan dan ada yang miring ke kiri?</li> <li>4. Apakah setiap kotak yang ditunjuk pada gambar (q) memuat banyak garis yang sama?</li> </ol>
3.	Mengamati aktivitas pembatik dalam membuat pola sudut pada batik Gajah Oling	Konsep Sudut	Bagaimana cara Bapak/Ibu membuat sudut pada gambar (l)?
4.	Mengamati aktivitas pembatik dalam membuat pola bangun datar pada batik Gajah Oling	Konsep Bangun Datar	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengapa Bapak/Ibu memakai bentuk bulatan pada gambar (o)?</li> <li>2. Bagaimana cara Bapak/Ibu membentuk bulatan pada gambar (o)?</li> <li>3. Alat apa yang dibutuhkan untuk membuat bulatan tersebut?</li> </ol>
5.	Mengamati aktivitas pembatik dalam membuat pola	Konsep Kesebangunan dan Kekongruenan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana cara Bapak/Ibu membuat gambar (j) dan (k) sehingga sama?</li> <li>2. Bagaimana cara Bapak/Ibu membuat gambar (m) sedemikian hingga</li> </ol>

No.	Aktivitas	Indikator	Pertanyaan
	kesebangunan dan kekongruenan pada batik Gajah Oling		berbentuk sama dengan gambar (n)?
6.	Mengamati aktivitas pembatik dalam membuat pola tranformasi geometri pada batik tulis	Konsep Transformasi Geometri	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Bagaimana cara Bapak/Ibu menggeser gambar (a) ke gambar (b)?</li><li>2. Komponen apa saja yang perlu diperhatikan saat menggeser gambar (a) ke gambar (b)?</li><li>3. Bagaimana cara Bapak/Ibu mencerminkan gambar (e) ke (f) ?</li><li>4. Sumbu simetris manakah yang digunakan untuk mencerminkan gambar (e) ke gambar (f)?</li><li>5. Bagaimana cara Bapak/Ibu memutar gambar (c) menjadi gambar (d)?</li><li>6. Komponen manakah yang menjadi sumbu pusat perputaran gambar (c) ke gambar (d)?</li><li>7. Bagaimana cara Bapak/Ibu memperbesar gambar (g) menjadi gambar (f)?</li></ol>
7.	Mengamati aktivitas pembatik dalam membuat pola fraktal pada batik tulis	Konsep Fraktal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Bagaimana cara Bapak/Ibu membuat bagian pada gambar (h) dapat serupa dengan bagian-bagian sebelahnya?</li><li>2. Bagaimana cara Bapak/Ibu membuat bagian (i) serupa dengan bagian sebelahnya?</li></ol>

**LAMPIRAN 5. Lembar Validasi Pedoman Wawancara**

Petunjuk:

1. Berilah tanda (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu berdasarkan pedoman penilaian lembar wawancara.
2. Jika ada yang perlu di revisi mohon untuk menuliskan pada lembar saran atau langsung di naskah.
3. Selanjutnya, jika sudah valid mohon untuk menuliskan paraf Bapak/Ibu pada kolom yang sudah disediakan.

**A. Nilai Kevalidan Pedoman Wawancara**

No.	Butir Pertanyaan	Penilaian		
		1	2	3
1.	Pertanyaan komunikatif (menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami pembatik)			✓
2.	Kalimat pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)			✓
3.	Kalimat pertanyaan telah menggunakan tanda baca yang benar			✓
4.	Berdasarkan tabel pemetaan indikator dengan pedoman wawancara, semua indikator telah tersurat pada pertanyaan yang akan diajukan kepada pembatik		✓	

**B. Pedoman Penilaian Lembar Wawancara**

No. Butir	Skor	Makna	Indikator
1	1	Tidak Memenuhi	Pertanyaan tidak komunikatif (menggunakan bahasa yang tidak sederhana dan tidak mudah dipahami pembatik)
	2	Kurang Memenuhi	Pertanyaan kurang komunikatif (menggunakan bahasa yang kurang sederhana dan kurang mudah dipahami pembatik)
	3	Memenuhi	Pertanyaan komunikatif (menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami pembatik)
2	1	Tidak Memenuhi	Kalimat pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)

47

No. Butir	Skor	Makna	Indikator
	2	Kurang Memenuhi	Kalimat pertanyaan kurang menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
	3	Memenuhi	Kalimat pertanyaan menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
3	1	Tidak Memenuhi	Kalimat pertanyaan tidak menggunakan tanda baca yang benar
	2	Kurang Memenuhi	Kalimat pertanyaan kurang menggunakan tanda baca yang benar
	3	Memenuhi	Kalimat pertanyaan menggunakan tanda baca yang benar
4	1	Tidak Memenuhi	Berdasarkan tabel pemetaan indikator dengan pedoman wawancara, semua indikator tidak tersurat pada pertanyaan yang akan diajukan kepada pembatik
	2	Kurang Memenuhi	Berdasarkan tabel pemetaan indikator dengan pedoman wawancara, semua indikator kurang tersurat pada pertanyaan yang akan diajukan kepada pembatik
	3	Memenuhi	Berdasarkan tabel pemetaan indikator dengan pedoman wawancara, semua indikator telah tersurat pada pertanyaan yang akan diajukan kepada pembatik

Saran Revisi:

.....

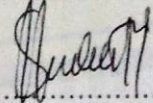
.....

.....

.....

Jember, 17 - 12 - .....2018

Validator

(.....  
.....)

## 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, dan fraktal.	3	3	3	2,9
2.	Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep titik pada pola batik Gajah Oling.	3	3	3	
3.	Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep garis pada pola batik Gajah Oling.	3	3	3	
4.	Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep titik pada pola batik Gajah Oling.	3	3	3	
5.	Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep bangun datar pada pola batik Gajah Oling.	3	3	3	
6.	Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep kesebangunan dan kekongruenan pada pola batik Gajah Oling.	3	3	3	
7.	Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep transformasi geometri pada pola batik Gajah Oling.	3	3	3	
8.	Instrumen yang dibuat dapat mengidentifikasi konsep fraktal pada pola batik Gajah Oling.	3	3	3	
9.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	3	3	3	
10.	Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)	2	2	2	
11.	Kalimat telah menggunakan tanda baca yang benar	3	3	3	

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 (menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami pembatik)	2	3	2,5	2,75
2.	Kalimat pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)	3	3	3	
3.	Kalimat pertanyaan telah menggunakan tanda baca yang benar	3	3	3	
4.	Berdasarkan tabel pemetaan indikator dengan pedoman wawancara, semua indikator telah tersurat pada pertanyaan yang akan diajukan kepada pembatik	3	2	2,5	

Dapat disimpulkan bahwa instrumen pedoman wawancara adalah valid

**LAMPIRAN 8. Biodata Validator**

**Biodata Validator**

**1. Validator D1**

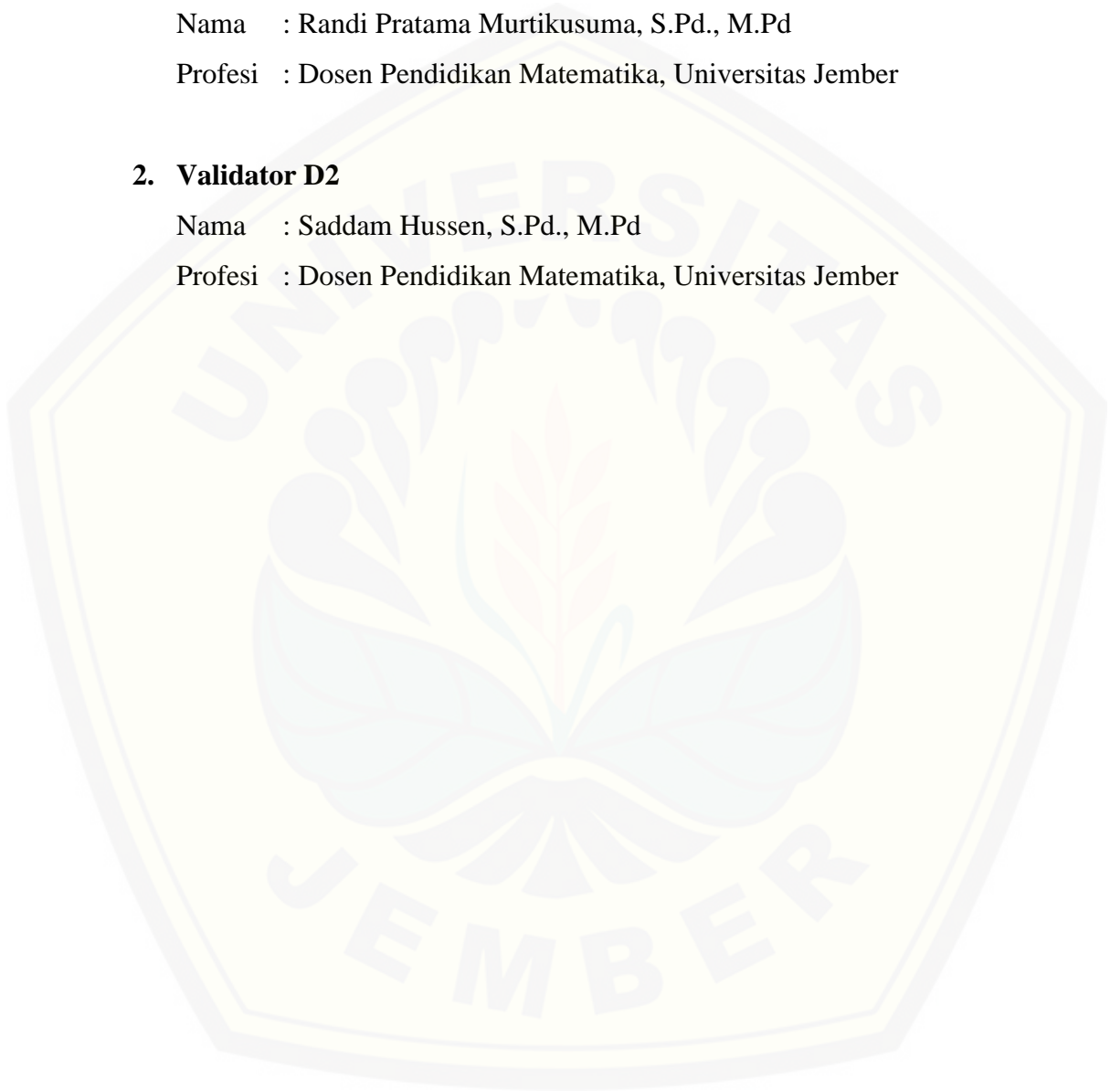
Nama : Randi Pratama Murtikusuma, S.Pd., M.Pd

Profesi : Dosen Pendidikan Matematika, Universitas Jember

**2. Validator D2**

Nama : Saddam Hussen, S.Pd., M.Pd

Profesi : Dosen Pendidikan Matematika, Universitas Jember



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

Nama : Karimah Salasari  
Umur : 22 tahun  
Pekerjaan : Mahasiswa  
Sebagai : Observer  
Kode Subjek : S1

**2. Subjek Penelitian Ke-2**

Nama : Lita Khofifah  
Umur : 22 tahun  
Pekerjaan : Mahasiswa  
Sebagai : Observer  
Kode Subjek : S2

**3. Subjek Penelitian Ke-3**

Nama : Ani  
Lama Bekerja : 10 tahun  
Pekerjaan : Pembatik Batik Tulis Gajah Oling (*Isen-Isen dan Reng*)  
Sebagai : Narasumber Wawancara  
Kode Subjek : S3


**4. Subjek Penelitian Ke-4**



Nama : Sri Roestini Endang Suprapti (Bu Endang)  
Lama Bekerja : 48 tahun  
Pekerjaan : Pembuat Desain/Pola Batik Gajah Oling  
Sebagai : Narasumber Wawancara  
Kode Subjek : S4


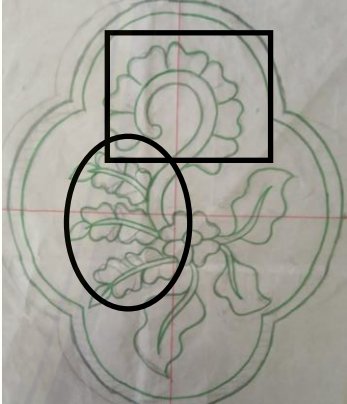


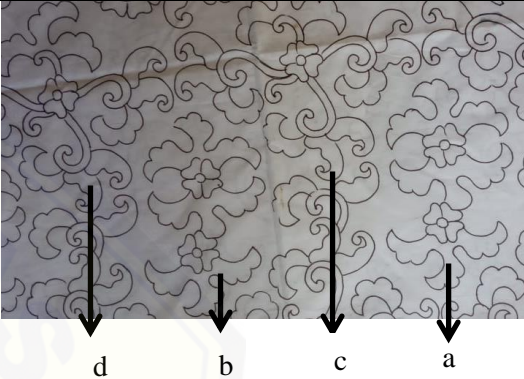
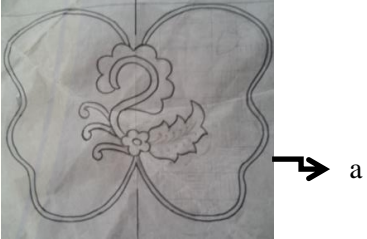
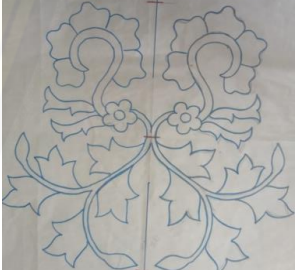
**LAMPIRAN 10. Transkrip Data dari S1 Hasil Observasi****Transkrip Data S1 dari Hasil Observasi**


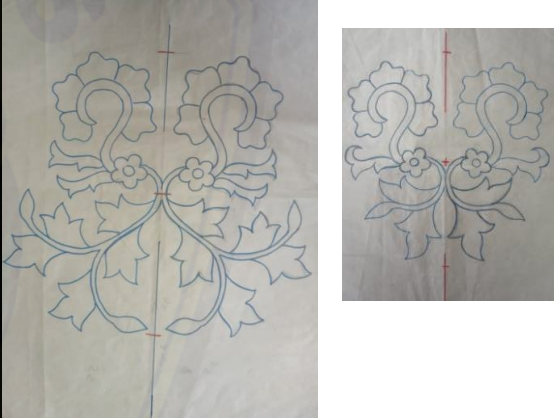
Transkripsi ini ditulis untuk mewakili data yang diperoleh peneliti. Transkrip yang dimaksud adalah hasil pengambilan data pengamatan oleh S1 dalam memperoleh data untuk mengenai batik Gajah Oling di Rumah Batik Sayu Wiwit.

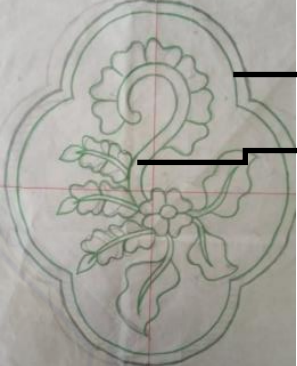
No	Kegiatan	Indikator	Catatan	Dokumentasi
1.	Mengamati pola titik pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Titik	Titik yang dihasilkan berukuran kecil, namun tidak seragam, ada yang yang lebih besar dibanding ukuran titik lainnya. Titik memenuhi ornamen. Titik-titik tersebut berjajar mengikuti pola. Pada bagian atasnya, titik tersebut membentuk pola yakni memiliki jumlah yang sama yaitu sebanyak 3 pada setiap sudutnya.	

No	Kegiatan	Indikator	Catatan	Dokumentasi
2.	Mengamati pola garis pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Garis	<p>Garis lengkung tampak pada bagian daunnya. Garis lengkung dibuat memanjang dan seolah membelah daun. Kemudian terdapat garis berjajar pada garis lengkung tersebut membentuk sudut, setiap garisnya harus bertemu pada pangkal yang sama. Garis tersebut pun tidak lurus, akan tetapi sedikit melengkung. Aksens garis disini berfungsi seperti tulang daun dan memenuhi ornamen. Namun ada juga garis yang dibuat seolah tulang daun namun dibentuk lurus dan tegak lurus terhadap garis panjangnya.</p>	
3.	Mengamati pola sudut pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Sudut	<p>Konsep sudut tampak pada gambar yang ditunjuk panah (a) dan (b). Sudut yang terbentuk sebesar <math>90^\circ</math>. Sudut yang terbentuk berjajar seolah mengikuti alur ornamen Gajah Oling.</p>	

No	Kegiatan	Indikator	Catatan	Dokumentasi
4.	Mengamati pola bangun datar pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Bangun Datar	Konsep bangun datar juga nampak saat pembuatan motif <i>gedegan</i> yakni berupa persegi. Persegi yang dibuat berukuran kecil dan sama. Persegi diisi dengan garis melintang dan membujur, serta motif lainnya secara selang-seling.	
5.	Mengamati pola kesebangunan dan kekongruenan pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Kesebangunan dan Kekongruenan	Konsep kesebangunan tampak pada gambar di samping. Motif daun semakin ke bawah ukuran semakin besar dan panjang, namun memiliki bentuk yang sama. Konsep kekongruenan tampak pada motif yang terletak di atas ornamen Gajah Oling. Ornamen tersebut memiliki bentuk dan ukuran yang sama dengan sebelahnya.	


No	Kegiatan	Indikator	Catatan	Dokumentasi
6.	Mengamati pola transformasi geometri pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Transformasi Geometri	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Translasi</b> Terdapat konsep translasi yaitu pergeseran yang terjadi pada (a) ke (b) dan (c) ke (d) dengan bentuk dan ukuran yang sama.</li> <li>• <b>Refleksi</b> Memiliki unsur refleksi yang terdapat pada bagian (a) mempunyai sisi yang sama antara bagian kanan dan kiri. Garis tengah sebagai sumbu simetri.  Pada gambar disamping terdapat konsep refleksi yaitu tampak terjadi pencerminan pada sisi kanan yang memiliki ukuran dan bentuk sama seperti sisi kiri. Adapun terdapat garis tengah yang membagi kedua sisi tersebut.</li> </ul>	  

No	Kegiatan	Indikator	Catatan	Dokumentasi
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rotasi Pada ornamen Gajah Oling terdapat konsep rotasi/perputaran. Ornamen Gajah Oling tampak diputar <math>180^\circ</math>. Konsep rotasi pun muncul pada bagian daun yang mengalami perputaran sebesar <math>180^\circ</math>. Lingkaran di tengah bunga merupakan sumbu perputarannya.</li> </ul>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dilatasi Terdapat unsur dilatasi yakni pada gambar (a) ke (b). Gambar (b) tampak lebih kecil daripada gambar (a). Terdapat tanda merah di ujung atas, tengah dan bawah pada garis tengah</li> </ul>	 <p style="text-align: center;">(a) <span style="margin-left: 150px;">(b)</span></p>

No	Kegiatan	Indikator	Catatan	Dokumentasi
7.	Mengamati pola fraktal pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Fraktal	Konsep fraktal yaitu pengulangan terlihat pada bagian (a), (b), dan (c) pada gambar disamping. Pola pengulangan yang berjumlah tujuh pada (a) memiliki bentuk yang sama. Pola pengulangan juga terdapat pada motif daun (b) sebanyak tiga kali. Pola pengulangan pun terdapat pada kelopak bunga (c) sebanyak empat kali.	




**LAMPIRAN 11. Transkrip Data dari S2 Hasil Observasi****Transkrip Data S2 dari Hasil Observasi**


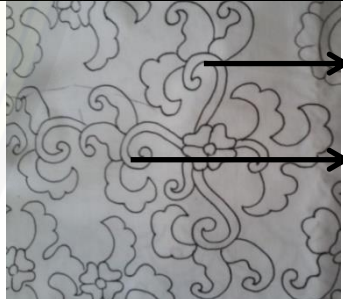
Transkripsi ini ditulis untuk mewakili data yang diperoleh peneliti. Transkrip yang dimaksud adalah hasil pengambilan data pengamatan oleh S1 dalam memperoleh data untuk mengenai batik Gajah Oling di Rumah Batik Sayu Wiwit.

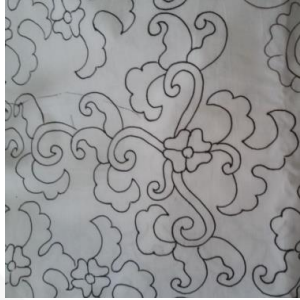

No.	Kegiatan	Indikator	Catatan	Dokumentasi
1.	Mengamati pola titik pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Titik	Titik berjajar dan melengkung dalam setiap daun. Jumlah titik setiap barisnya berbeda dan memenuhi ornamen. Ukuran titik yang dihasilkan pun kecil-kecil dan seragam. Tata letak pola titik-titik tersebut diselang-seling dengan garis.	

No.	Kegiatan	Indikator	Catatan	Dokumentasi
2.	Mengamati pola garis pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Garis	Konsep garis terdapat pada motif <i>gedek</i> sebagai <i>background-an</i> . Pada motif <i>gedek</i> terdapat garis sejajar dalam setiap kotaknya dan berjumlah sama yaitu 3. Pola garisnya lurus dan ada yang melintang serta membujur. Pada ornamen Gajah Olingnya pun tampak garis memenuhi aksen daun dan kelopak. Pada kelopaknya garis dibuat lurus dan berjajar, serta panjangnya semakin ke tengah semakin tinggi.	
3.	Mengamati pola sudut pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Sudut	Konsep sudut terlihat pada gambar disamping. Dua garis bertemu di pangkal yang sama, sehingga membentuk sudut. Sudut yang dihasilkan merupakan sudut lancip karena besarnya kurang dari $90^\circ$ . Pola sudut berjajar sehingga tampak seperti tulang daun.	
4.	Mengamati pola bangun datar pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Bangun Datar	Konsep bangun datar tampak pada gambar (a) yang merupakan desain awal sebelum terbentuk (b). Pada gambar (a) terdapat bangun datar yaitu lingkaran. Lingkaran berukuran besar digunakan sebagai bingkai dari ornamen Gajah Oling. Lingkaran hanya berfungsi sebagai bantuan untuk membuat garis lenggak-lenggok sehingga berukuran sama. Konsep lingkaran juga tampak	 <p style="text-align: center;">(a)</p>



No.	Kegiatan	Indikator	Catatan	Dokumentasi
			pada bulatan di tengah bunga.	 <p>(b)</p>
5.	Mengamati pola kesebangunan dan kekongruenan pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Kesebangunan dan Kekongruenan	Konsep kesebangunan dan kekongruenan tampak pada gambar disamping. Unsur kesebangunan terlihat pada ornamen Gajah Olingnya, ada yang ukuran besar dan ada ukuran yang lebih kecil dengan bentuk yang sama. Unsur kekongruenan juga terlihat pada motif diatas ornamen Gajah Oling. Motif tersebut memiliki bentuk dan ukuran yang sama	
6.	Mengamati pola transformasi geometri pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Transformasi Geometri	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Translasi</li> </ul> Pada gambar disamping memiliki unsur translasi atau pergeseran yang tampak pada ornamen Gajah Oling berjajar-jajar dari satu sisi dipindah ke sisi sebelahnya.	

No.	Kegiatan	Indikator	Catatan	Dokumentasi
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Refleksi               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konsep refleksi atau pencerminan juga terjadi pada ornamen Gajah Oling. Ukurannya sama besar dan memiliki bentuk yang sama, hanya arahnya berlawanan. Terdapat garis tengah yang membagi dua sisi tersebut.</li> <li>- Konsep refleksi atau pencerminan tampak pada bingkai dari ornamen Gajah Oling pada gambar disamping. Bingkai tersebut memiliki lekukan dan ukuran yang sama antara sisi kanan dan kiri, dan antara sisi bawah dan atas. Tampak terdapat dua garis tengah horizontal untuk membagi sisi atas dan bawah, dan garis vertikal membagi sisi kanan dan kiri.</li> </ul> </li> </ul>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rotasi Ornamen Gajah Oling pada gambar disamping memiliki unsur rotasi atau perputaran yang tampak pada bagian (a) ke (b).</li> </ul>	

No.	Kegiatan	Indikator	Catatan	Dokumentasi
			<ul style="list-style-type: none"><li>• Dilatasi Terdapat unsur dilatasi yakni ornamen Gajah Oling pada gambar disamping. Terdapat ornamen Gajah Oling yang besar dan ada yang kecil</li></ul>	
7.	Mengamati pola fraktal pada batik tulis Gajah Oling	Konsep Fraktal	Konsep fraktal yaitu pengulangan terlihat pada ornamen Gajah Oling yang terdapat pada kain batik secara berulang-ulang, lurus, rapi dan bentuknya sama.	

**LAMPIRAN 12. Transkrip Data dari S3 Berdasarkan Hasil Wawancara****Transkrip Data S3 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 S3 dalam melakukan kegiatan *isen-isen* di Rumah Batik Sayu Wiwit.

Tanggal : 18 Desember 2018

Kode Subjek : S3

Pekerjaan : Pembatik *isen-isen* pada Batik Gajah Oling di Rumah Batik Sayu Wiwit

P3001 : Peneliti bertanya/menanggapi pada subjek ke-3 dengan pertanyaan nomor 001. Demikian seterusnya dan berlaku untuk subjek penelitian yang lain.

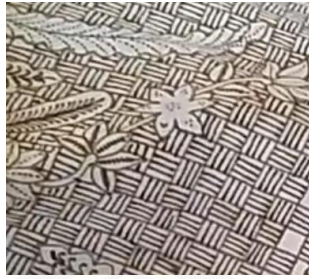
S3001 : Subjek ke-3 menjawab/menanggapi pertanyaan/tanggapan peneliti dengan kode P3001. Demikian seterusnya dan berlaku untuk subjek penelitian yang lain.



Gambar 4.1 Pola Titik



a Gambar 4.2 Pola Garis pada Motif Daun b



Gambar 4. 3 Pola Garis pada Motif *Gedek*



Gambar 4. 4 Pola Sudut Lancip

- P3001 *Ini alat untuk membatiknya namanya apa, bu?*  
 S3001 *Canting ini mbak, terus yang di wajan itu “malam” yang dipanaskan.*  
 P3002 *Ini cantingnya ukuran berapa, bu?*  
 S3002 *Ini yang paling kecil, khusus buat isen-isen*  
 P3003 *Kok goresan cantingnya ada yang tipis ada yang tebal ya, bu?*  
 S3003 *Ya kan canting itu ada tiga mbak macamnya.*  
 P3004 *Apa saja, bu?*  
 S3004 *Ada canting buat nembok, ngereng, sama isen.*  
 P3005 *Oh, saya pikir cuma ada satu macam, bu.*  
 S3005 *Tidak, ada fungsinya masing-masing.*  
 P3006 *Apa bedanya bu?*  
 S3006 *Kalau nembok itu ngeblok fungsinya untuk menutup warna, besar ukurannya. Nah, kalau ngereng itu buat tepi-tepi motifnya itu mbak, ukuran cantingnya agak kecilan lagi. Kalau isen, buat ngisi dalamnya motif ini mbak, ukuran cantingnya yang paling kecil.*  
 P3007 *Ibu ini bagian isen-isen, nembok atau ngereng, bu?*  
 S3007 *Pokoknya buat batik tulis ini. Bisa ngereng, isen atau buat backgroundnya itu.*  
 P3008 *Kalau sekarang ini ibu sedang apa namanya, bu?*  
 S3008 *Ini namanya isen-isen*  
 P3009 *Pada tahap isen-isen, apa alasan ibu menambahkan unsur titik di dalamnya?*  
 S3009 *Ya namanya juga isen-isen mbak berarti ngisi yang kosong kan. Nah, biasanya diisi titik atau garis.*  
 P3010 *Bagaimana cara ibu menorehkan titik-titik itu menggunakan canting?*  
 S3010 *Ya biasa mbak. Awalnya cantingnya dicelupkan ke “malam” kan. Malamnya tidak boleh terlalu panas, nanti mblobor. Terus di taruh di kain.*

- P3011 *Titiknya ukurannya harus kecil-kecil gitu ta bu?*
- S3011 *Sesuai ukuran canting yang isen ini mbak, ya jadinya kecil-kecil. Ini pekerjaan telaten kalau nggak telaten ya nggak bisa.*
- P3012 *Ngisi titiknya itu memang jumlahnya harus sama atau bagaimana, bu?*
- S3012 *Tidak mbak, pokoknya penuh. Ya dilihat baik atau nggak. Terserah juga yang penting bagus.*
- P3013 *Ini semua yang kosong mau diisi titik-titik semua atau bagaimana bu?*
- S3013 *Ya diselang-seling mbak, ada yang diisi titik, ada yang garis.*
- P3014 *Isen-isen itu apa hanya garis dan titik ya, bu?*
- S3014 *Kebanyakan seperti itu, tetapi kadang ada lainnya. Seperti ini (a) kan itu bukan garis.*
- P3015 *Mengapa kok disebut bukan garis, bu?*
- S3015 *Lha ini kan kecil-kecil, mbak. Beda sama lainnya*
- P3016 *Garis nya memang harus kecil-kecil gitu ya bu?*
- S3016 *Ya kecil-kecil, kan cuma buat ngiseni atau mengisi motif mbak.*
- P3017 *Ini (Gambar 4.2 bagian b) kok garis-garisnya dibuat agak melengkung gitu ya bu, kok nggak lurus-lurus mengapa bu?*
- S3017 *Ya supaya bagus, mbak. Kalau lurus-lurus kan malah kelihatan kaku, juga supaya kayak tulang daun kan, mbak.*
- P3018 *Itu (Gambar 4.4 bagian c) antar garisnya harus ketemu di titik pangkalnya itu, bu?*
- S3018 *Ya supaya bagus, mbak. Kalau lurus-lurus kan malah kelihatan kaku, juga supaya kayak tulang daun kan, mbak.*
- P3019 *Panjangnya garis (b) harus seberapa, bu? Kenapa panjangnya dibuat sama, bu?*
- S3019 *Ya pokoknya pas dan tidak nabrak ke motif rengnya mbak. Dikira-kira sendiri. Dibuat sama ya agar bagus dan rapi saja, mbak.*
- P3020 *Itu pola titiknya (c) memang sengaja dibuat seperti itu apa sesuai kreasi bu?*
- S3020 *Ya seperti ini.*
- P3021 *Miring-miring gitu ya bu?*
- S3021 *Iya*
- P3022 *Nah untuk titik-titiknya itu mengikui pola ya, bu?*
- S3022 *Ya sudah hafal, mbak.*
- P3023 *Itu kok ada yang titiknya besar ya bu, beda sama lainnya?*
- S3023 *Ya itu kepanasan, akhirnya mblobor*
- P3024 *Biar tidak kepanasan, harus bagaimana, bu?*
- S3024 *Tidak boleh panas-panas mbak, apalagi mendidih. Jadi suhunya harus pas, kalau kepanasan ya akhirnya mblobor begini.*
- P3035 *Ini malamnya sama seperti malam yang buat nembok itu, bu?*
- S3035 *Bukan, jadi malam untuk cap sendiri, malam untuk nembok sendiri. Ini malam buat isen, ada sendiri yang buat nembok.*
- P3031 *Oh, beda. Pantas ya bu kalau malamnya isen tidak bisa luntur ya, bu?*
- S3031 *Ya*
- P3032 *Bagaimana cara ibu membuat garis pada motif gedek tersebut?*
- S3032 *Ya digaris-garis terlebih dahulu, baru diisi.*

- P3033 *Kotak itu kan kecil-kecil ya bu dan banyak. Cara mencanting kotak-kotak itu bagaimana bu? Alat apa saja yang dibutuhkan untuk membuat garis? Apa nyanting tiap kotak atau digaris yang panjang pakai canting dan penggaris?*
- S3033 *Ya ngikutin pola ini pokoknya, mbak. Alatnya buat gedek ini cukup canting yang untuk reng.*
- P3034 *Apakah setiap kotak itu memuat banyak garis yang sama?*
- S3034 *Iya mbak, harus sama jumlahnya.*
- P3035 *Isi dalam kotaknya itu harus tiga-tiga begitu bu?*
- S3035 *Ya tergantung kotaknya. Kadang-kadang kalau kotaknya besar ya ada yang isi 5. Kalau ini kan gedek kecil, jadi isinya ya tiga-tiga.*
- P3036 *Apa itu terserah yang pesan atau bagaimana?*
- S3036 *Tergantung permintaan pesanan.*
- P3037 *Dalam sehari bisa berapa lembar membatiknya bu?*
- S3037 *Lama mbak, tidak cukup sehari-dua hari. Bisa mingguan. Makanya mahal batik tulis itu.*
- P3038 *Berapa hari mengerjakan satu lembar kain begini bu?*
- S3038 *Ya lama, tergantung kerumitannya. Bisa lebih dari seminggu bahkan dua bulan. Ini sekalian ngerengnya juga mbak.*

**LAMPIRAN 13. Transkrip Data dari S4 Berdasarkan Hasil Wawancara****Transkrip Data S4 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 S4 dalam melakukan kegiatan pembuatan desain batik Gajah Oling di Rumah Batik Sayu Wiwit.

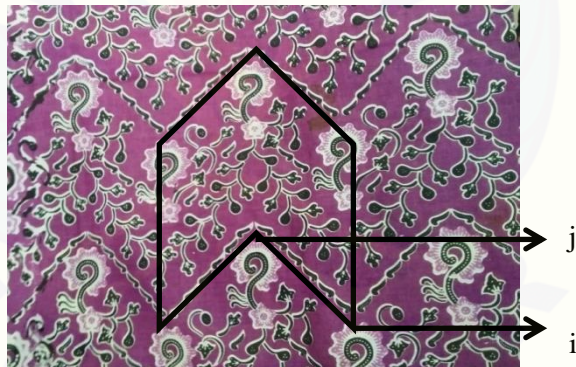
Tanggal : 18 Desember 2018

Kode Subjek : S4

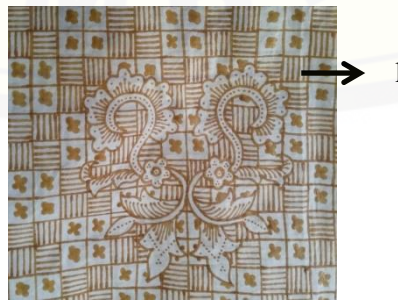
Pekerjaan : Pembuat Pola/Desain Batik Gajah Oling di Rumah Batik Sayu Wiwit

P4001 : Peneliti bertanya/menanggapi pada subjek ke-4 dengan pertanyaan nomor 001. Demikian seterusnya dan berlaku untuk subjek penelitian yang lain.

S4001 : Subjek ke-4 menjawab/menanggapi pertanyaan/tanggapan peneliti dengan kode S4001. Demikian seterusnya dan berlaku untuk subjek penelitian yang lain.



Gambar 4. 5 Pola Sudut Siku-siku

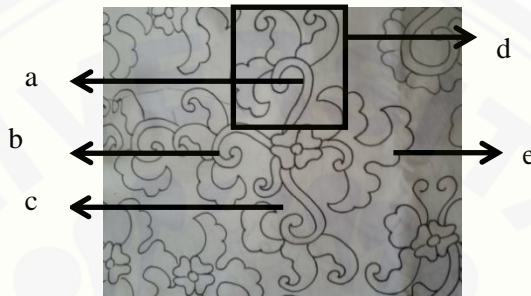


Gambar 4. 6 Pola Bangun Datar Persegi

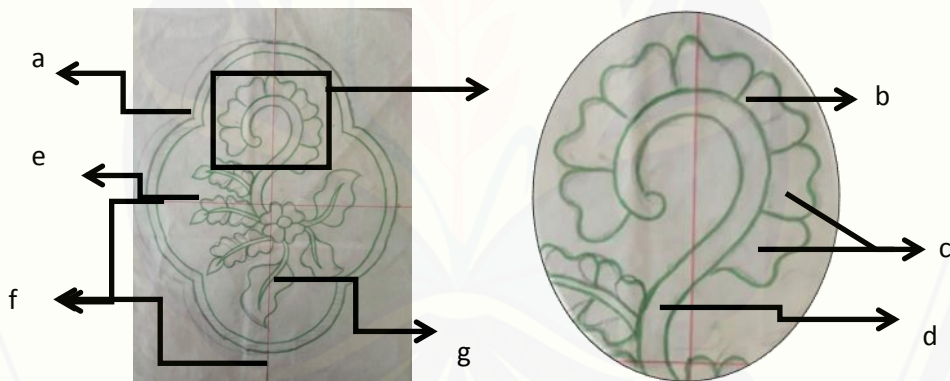




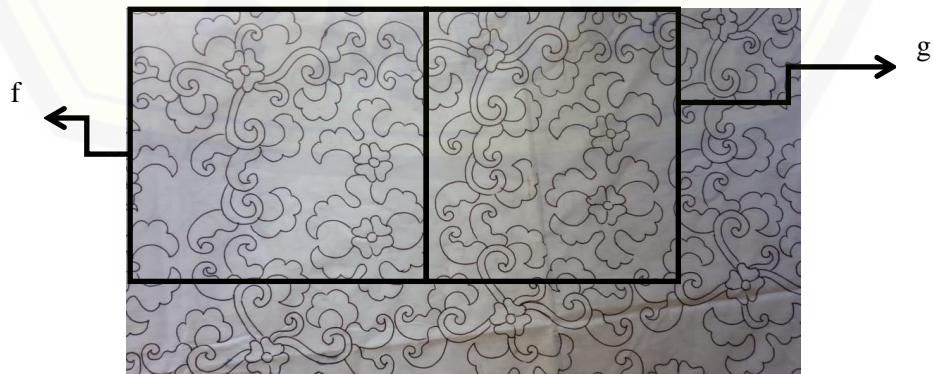
(a) (b)  
Gambar 4.7 Pola Bangun Datar Lingkaran



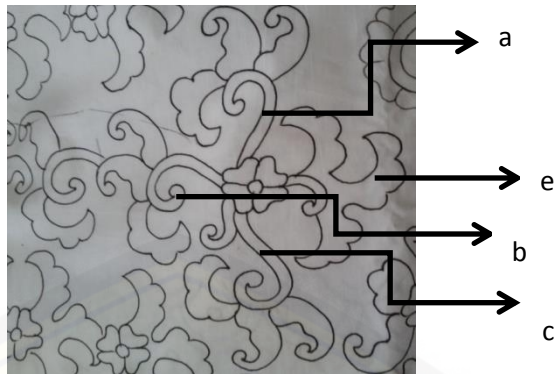
Gambar 4. 8 Pola Kesebangunan dan Kekongruenan (a)



Gambar 4. 9 Pola Kesebangunan dan Kekongruenan (b)



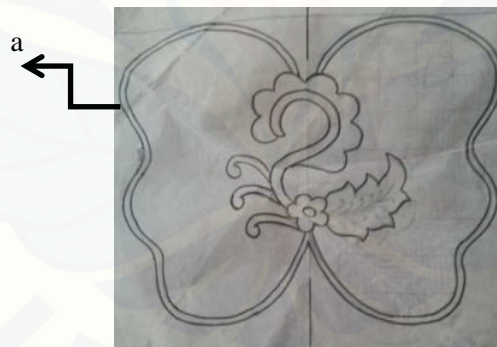
Gambar 4. 10 Pola Translasi pada Batik Gajah Oling



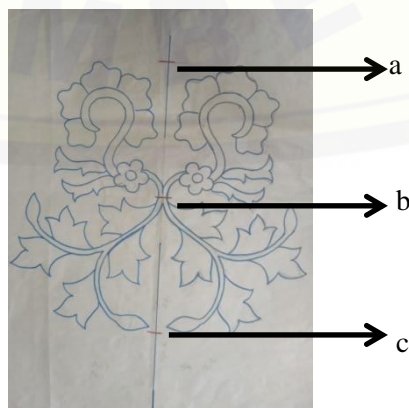
Gambar 4. 11 Pola Rotasi pada Batik Gajah Oling (a)



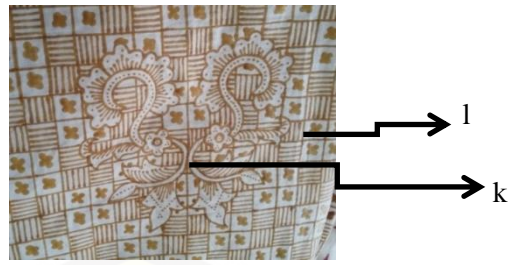
Gambar 4. 12 Pola Rotasi pada Batik Gajah Oling (b)



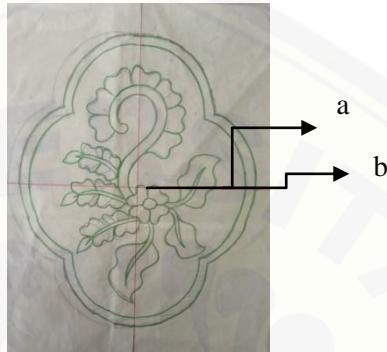
Gambar 4. 13 Pola Refleksi pada Batik Gajah Oling (a)



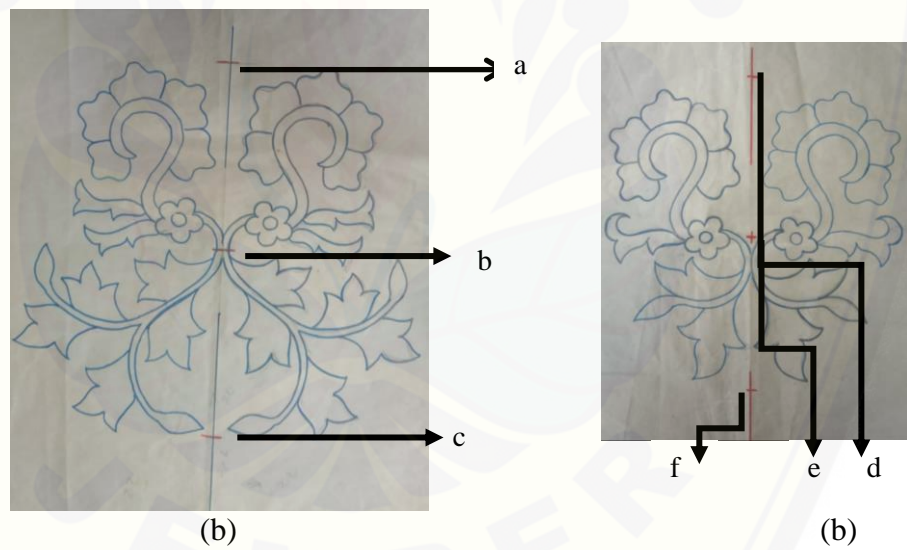
Gambar 4. 14 Pola Refleksi pada Batik Gajah Oling (b)



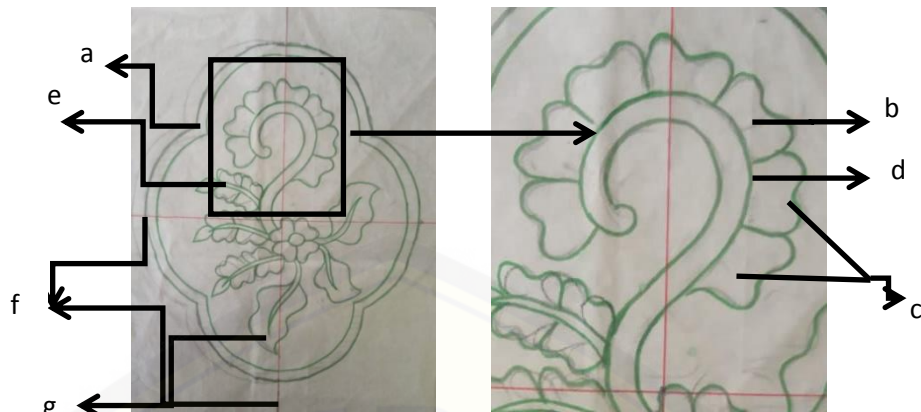
Gambar 4. 15 Pola Refleksi pada Batik Gajah Oling (c)



Gambar 4. 16 Pola Refleksi pada Batik Gajah Oling (d)



Gambar 4. 17 Pola Dilatasi pada Batik Gajah Oling (b)



Gambar 4. 18 Pola Fraktal pada Batik Gajah Oling



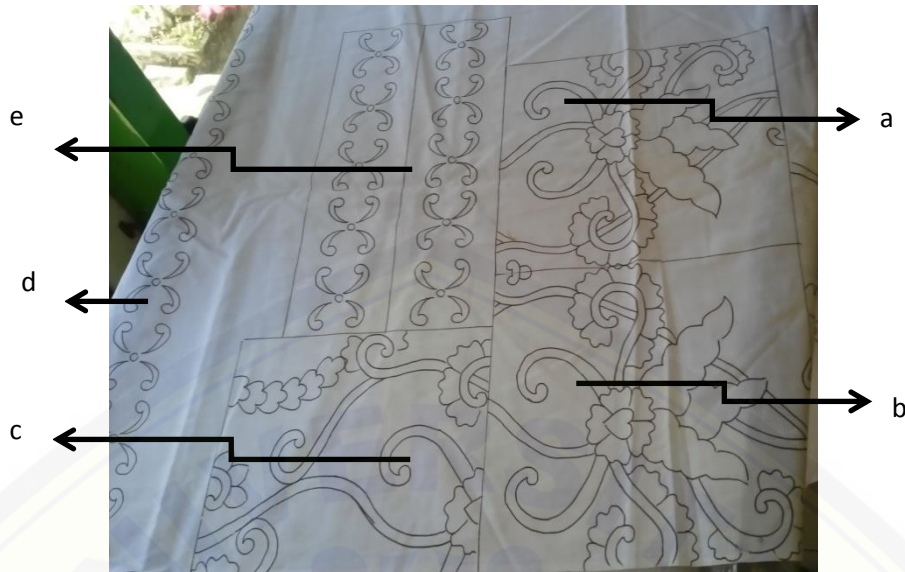
Gambar 4. 19 Pola Hem/Kemeja Bagian Depan



Gambar 4. 20 Pola Hem/Kemeja Tempat Kancing



Gambar 4. 21 Pola Hem/Kemeja Bagian Belakang



Gambar 4. 22 Pola Hem/Kemeja Bagian Saku, Manset Lengan, Krah

- P4001 *Bagaimana cara ibu menggeser gambar f ke g pada Gambar 4.10 sehingga sama?*
- S4001 *Pertama ya bikin satu ini (bagian f pada Gambar 4.10), terus diblat dan digabung-gabungkan ke sampingnya.*
- P4002 *Komponen apa saja yang perlu diperhatikan saat menggeser (f) ke (g)?*
- S4002 *ya pokoknya kalau diblat kan nanti hasilnya juga sama mbak. Tinggal gabungan ke sampingnya.*
- P4003 *Jaraknya berapa bu antara bagian (f) ke (g)?*
- S4003 *Ini nempel mbak, jadi nggak ada jaraknya.*
- P4004 *Kalau yang pas buat empat ini bu, apakah membuatnya satu dahulu? Nah, terus kalau ini kesini (a ke b pada Gambar 4.11), bagaimana cara menggambarnya bu? Kan ini berputar.*
- S4004 *Ya diputar-putar*
- P4005 *Kertasnya bu? Ketika buat gambar yang tiga Gajah Olingnya ini bu, cara buatnya bagaimana agar sama?*
- S4005 *Buatnya ya satu dahulu sampai bunganya ini, terus saya putar kesini (b), terus saya blat kesitu (c).*
- P4006 *Kertasnya ya bu ya yang diputar-putar?*
- S4006 *Ya, kertas kecilnya. Awalnya saya bagi tiga dulu, kan ada tiga ini yang sama. Kalau saya buat empat, nanti bagian yang ini (e) nabrak gambar sebelahnya, makanya saya buat motif yang lain.*
- P4007 *Nah, itu (Gambar 4.11) ada ornamen Gajah Oling yang besar dan ada yang kecil bu. Bagaimana cara membuatnya agar bentuknya sama? Apakah ada teknik khusus bu?*
- S4007 *Nggak ada. Ya dikira-kirakan saja mbak, itu lho gambarnya kecil, misal bentuknya nggak sama, ya tinggal disama-samakan, dipas-paskan sendiri.*

- P4008 *Nah, sisi kanan bingkai (a pada Gambar 4.13) tampak sama dengan sisi kiri seperti dicerminkan. Bagaimana cara ibu mencerminkan sisi kanan ke kirinya bu?*
- S4008 *Ya awalnya kan buat ornamen Gajah Olingnya bagian dalamnya dulu, terus diukur ujung atas sampai bawah berapa, kanan sampai kiri berapa. Setelah itu buat satu sisi bingkainya. Kemudian baru kertasnya dilipat, terus diblat gitu mbak biar bingkainya sama.*
- P4009 *Oh, begitu. Sehingga sumbu simetris manakah yang digunakan untuk mencerminkan sisi kanan ke kiri bu?*
- S4009 *Ya garis tengah ini mbak*
- P4010 *Fungsi garis tengah untuk apa bu?*
- S4010 *Ya biar sama saja besar kanan sama kirinya mbak.*
- P4011 *Saya lihat di atas bingkainya ini ada garis lurus ya bu? Itu untuk apa?*
- S4011 *Ya itu garis bantu saja biar sama tingginya. Takutnya ngeblatnya nggak pas kan akhirnya ada yang miring-miring. Jadi pakai bantuan garis.*
- P4012 *Oh gitu, apa ini (Gambar 4.14 bagian b) juga tengah-tengahnya a sama c ya bu?*
- S4012 *Ya tengah-tengahnya*
- P4013 *Nah dari gambar ini (b pada Gambar 4.17) ke itu (a pada Gambar 4.17) kok bisa sama ya bu ornamen Gajah Olingnya, namun lebih besar. Nah, bagaimana cara ibu memperbesar gambar (b) menjadi gambar (a)?*
- S4013 *Ya buat lagi mbak, tinggal dibesarkan saja. Nggambar saja, Cuma motifnya sama gitu aja. Nanti dikira-kira sendiri, misal bunganya dirasa kebesaran, ya tinggal di pas kan saja.*
- P4014 *Oh berarti buat lagi ya bu, ndak di jiplak bu?*
- S4014 *Nggak mbak, nggak bisa kalau dijiplak, yang bisa dijiplak ya yang kanan ke kiri ini.*
- P4015 *Mungkin gini, saya lihat ada tanda-tanda di garis tersebut, mungkin pada pola ini (a pada Gambar 4.17) jarak antara a ke b misal 7 cm, terus nanti jarak d ke e pada pola ini (b pada Gambar 4.17) diganti 5 cm gitu, bu.*
- S4015 *Ya nggak bisa mbak, ini kan beda bawahnya mbak, tapi biasanya yang tak jiplak ini aja (ornamen Gajah Oling).*
- P4016 *Oh, berarti ukuran Gajah Olingnya ya saja ya bu? Terus yang menentukan ukurannya supaya lebih besar bagaimana, bu?*
- S4016 *Pertama ya saya buat satu (a pada Gambar 4.17), lalu saya senteni, mbak.*
- P4017 *Oh jadi yang ini (b pada Gambar 4.17) jaraknya lebih kecil ya bu sentiannya?*
- S4017 *Ya lebih kecil.*
- P4018 *Kalau ini bu (Gambar 4.15), ini kan juga batik Gajah Oling ya bu?*
- S4018 *Ya kan ada Gajah Olingnya ini, ini sama kayak pola tadi (b) tapi sudah dicanting.*
- P4019 *Oh iya ya bu. Nah, di Gajah Olingnya ini (Gambar 4.15) kan kayak bertolakbelakang ya bu, nah caranya bagaimana bu?*

- S4019 *Ya ndak papa, memang dibuat begitu, mau dibuat nyerong atau lurus juga nggak papa.*
- P4020 *Bagaimana cara ibu membuat sisi kanan sehingga sama dengan sisi kiri? (Gambar 4.15)*
- S4020 *Ya buat satu aja dulu, terus dilipat, terus diblat lagi gitu. Buatnya satu dulu nanti kalau ingin ini (k pada Gambar 4.15) nempel, ya berusaha dipas-paskan ke garisnya*
- P4021 *Nah misal gambarnya yang kiri tidak ada, apa ibu bisa gambar yang sama di sebelah kanannya?*
- S4021 *Ya tidak bisa sama.*
- P4022 *Kalau motif gedek ini (l pada Gambar 4.6) bu, garis-garisnya itu buatnya bagaimana bu?*
- S4022 *Itu ya digarisi, dua senti-dua senti, dibuat kotak-kotak gitu.*
- P4023 *Tapi yang dalamnya itu apa diberi jarak atau langsung insting gitu bu?*
- S4023 *Nggak, kalau garis-garis dalamnya ya nggak usah, Cuma kotak-kotaknya aja. Orangnya sudah tahu, ini motif gedek jadi separo-separo, empat-empat gitu, dibagi ada yang empat kosong, empat garis, udah tahu orangnya.*
- P4024 *Oh ini yang ngisi garis-garisnya bukan ibu ya?*
- S4024 *Bukan, ini bagian pembatiknya yang isen-isen. Bu Oni itu yang bagian ngatur ke pembatiknya, ini diisi gedek ada yang nggak, nanti orangnya sudah tahu.*
- P4025 *Oh, kalau ibu berarti hanya desain motif yang besar-besar seperti Gajah Oling, Kangkung Setingkesnya gitu saja berarti ya, bu? Kalau desain background-an langsung ke pembatiknya?*
- S4025 *Ya, tapi ya ada aturannya itu biasanya dari Mbak Oni. Kalau Mbak Oni nyuruh background gedek ya berarti saya buat kotak-kotak, nanti mau diisi apa terserah Mbak Oni yang ngatur nanti ke pembatiknya.*
- P4026 *Pada Gambar 4.18, bagaimana cara Ibu membuat bagian pada (b) dapat serupa dengan bagian-bagian sebelahnya?*
- S4026 *Ya insting saja mbak, disama-samakan. Pokoknya ada yang jumlahnya 5 atau 7 kalau saya ya, ada yang 9 juga. Kalau 5 kan nantinya besar-besar. Kalau (b) mau dibuat 5, misal yang (c) ini nggak ada kan lucu jadinya, jadi ya harus menyesuaikan. Awalnya saya gini-ginikan dulu (dibuat garis-garis bantu untuk menaksir besarnya kelopak), terus saya hitung jumlahnya. Misal ingin 5 berarti ya harus besar-besar kan. Bentuknya mau dibuat bulat-bulat juga nggak papa, tergantung manisnya saja.*
- P4027 *Pada Gambar 4.9, bagaimana cara Ibu membuat bagian pada (e) dapat serupa dengan bagian-bagian sebelahnya?*
- S4027 *Ya sama seperti tadi mbak. Dibuat ulang lagi, di pas-pas kan. Jika dirasa kebesaran, ya dikecilkan.*
- P4028 *Saya lihat bingkainya ini (a) juga sama ya bu antar sisinya? Cara buatnya bagaimana bu?*

- S4028 *Ya pertama buat dalamnya dahulu yang Gajah Oling ini, terus baru buat satu sisi bingkainya dulu yang kiri, terus baru dilipat, di blat ke sebelahnya yang kanan.*
- P4029 *Oh ini melipatnya kanan kiri ya bu, bukan atas bawah ya?*
- S4029 *Terserah, mau atas bawah juga bisa, berarti buat sisi atasnya dulu, baru nanti diblat ke yang bawah.*
- P4030 *Oh begitu bu, terus saya mau tanya bu, kira-kira kenapa kok digambar garis merah ini (f), bu?*
- S4030 *Oh itu, biar nanti gabungannya kesana itu sama, tempatnya itu biar sama, makanya polanya saya bikin kotak-kotak. Juga saat di blat ke samping-sampingnya biar sama, ke atas bawah juga. Kan ini desainnya cuma gambar ceplok-ceplok, nanti di kainnya diperbanyak*
- P4031 *Oh saya lihat juga ada titiknya ya bu, ini titik tengah atau apa bu?*
- S4031 *Ya titik tengah, itu titik tengah gambar ini (a). Kalau nggambar kan harus cari titik tengahnya*
- P4032 *Berarti jarak titik tengah ke atas dan ke bawah sama ya bu?*
- S4032 *Ya itu harus sama jaraknya, ndak usah pakai bingkai juga ndak papa, tapi cari titik tengahnya, jadi misal mau gambarnya miring kan jadi sama kan. Misal saya pengen 15 cm atau 20 cm, terus tarik garis, oh titiknya ini disini, jadi jarak kesananya 20 cm, gitu, jadi nanti gambarnya sama.*
- P4033 *Oh jadi gambar ini (e), ketiga daunnya ini bentuknya sama, tetapi ukurannya makin kebawah makin panjang ya bu, bagaimana cara buatnya?*
- S4033 *Tidak harus sama, jadi kalau sudah selesai gambar dalamnya, terus mau dibuat apa gitu ya, yaudah dicarikan idenya. Misal mau bulat-bulat juga ndak papa, terserah sih. Kalau masalah satunya panjang terus pendek itu tinggal nggambar lagi terus dikecilkan gitu, nanti di pas-paskan, semisal kurang pendek ya tinggal dipendekkan gitu, mbak.*
- P4034 *Apakah terdapat aturan khusus pada proses pembuatan pola/desain batik Gajah Oling (molani)?*
- S4034 *Nggak, tidak ada*
- P4035 *Oh saya kira ada aturannya. Kalau Gajah Oling kan ada tambahan ciri-ciri sendiri seperti ornamen daun dilem, bunga melati ya, bu?*
- S4035 *Nggak ada, yang penting ada ornamen Gajah Olingnya. Orang jaman dahulu malah kelihatan kaku, asal nggambar langsung di kain, akhirnya nggak sama antar gambarnya. Kalau saya kan buat gambar di kertas kecil dulu, baru dipindah-pindah diblat di kain besarnya. Jaman dahulu gambarnya satu, tapi gambar sisi sini sama sana sudah beda gambarnya. Jadi kadang kesulitan kalau dapat pesanan kayak gitu, makanya kalau ada pesanan batik jaman dulu ya harus ada contoh kainnya, biar saya mudah membuatnya.*
- P4036 *Kalau ibu yang nggambar?*
- S4036 *Kalau saya kan nggambar dulu di kertas yang kecil, nah nanti bisa diblat ditaruh sana-sini, kan akhirnya gambarnya sama.*



- P4037 *Jadi awalnya itu desainnya segini ya bu besarnya (Gambar 4.8), terus nanti diblat sendiri di kainnya gitu ya bu?*
- S4037 *Ya, kalau ceplok-ceplok (Gambar 4.8), gini ya harus digambar dulu. Kalau yang background-an ya harus nggambar penuh satu kertas.*
- P4038 *Ada pakemnya nggak bu, kalau satu lembar kain berapa banyak motif Gajah Olingnya?*
- S4038 *Nggak ada mbak, kan ini buatnya cuma satu, terus nanti di blat secukupnya kain.*
- P4039 *Seperti ini bu (Gambar 4.5), ini gambar Gajah Olingnya kok bisa lurus, apa digaris terlebih dahulu atau bagaimana?*
- S4039 *Ya, digaris dulu. Nggak satu kain, kan buatnya cuma ini sampai ini (bagian i pada Gambar 4.5) saja, terus ditempel-tempel ke sisi lain, makanya ada pojok-pojoknya kan. Ya, kadang ya saya blatkan langsung yang besar, soalnya kalau desainnya kecil-kecil kan kasihan yang bagian ngeblat, biar nggak kesulitan mindah-mindah.*
- P4040 *Bagaimana cara ibu membuat sudut pada (j) Gambar 4.5?*
- S4040 *Itu saya mengikuti pola Gajah Olingnya, terus kan diblat diperbanyak lurus ke samping maupun keatas-bawah.*
- P4041 *Itu kenapa kertasnya kok dilipat?*
- S4041 *Ini nggathukke (menggabungkan) mbak. Biar nanti pas dijejer-jejer itu gabung.*
- P4042 *Berarti nggak asal nggambar ya bu?*
- S4042 *Ya nggak, mbak. Kalau asal ya nggak nyambung nanti gambarnya.*
- P4043 *Kok melipatnya miring bu? Kok tidak lurus saja?*
- S4043 *Memang gambarnya saya buat miring mbak.*
- P4044 *Berarti nanti di kainnya juga miring bu?*
- S4044 *Iya, motif bundernya ini lho nanti ketika di blat ke samping-sampingnya yang miring-miring.*
- P4045 *Berarti nanti ada sisa yang kosong ya bu di kainnya?*
- S4045 *Sisa gambarnya kan nggak penuh.*
- P4046 *Ini garis merah fungsinya apa bu? Kok tidak tegak lurus kedua garisnya?*
- S4046 *Ini biar jejeg (tegak) aja gambarnya. Kan ini gambarnya nanti miring-miring mbak. Jadi ini buat nggabungkan kesannya saja, biar lurus.*
- P4047 *Jadi tujuan ada garisnya untuk ngepaskan ngeblat ke gambar sampingnya ya bu?*
- S4047 *Iya, biar nyambung*
- P4048 *Ini apakah ada jaraknya antara (g) ke (h) bu?*
- S4048 *Ada, saya kasih tujuh senti.*
- P4049 *Oh, berarti digaris terlebih dahulu ya bu?*
- S4049 *Ya ndak usah, langsung disenteni pakai penggaris saja.*
- P4050 *Bambang Glonthangnya ini berapa banyak lingkaran bu dalam satu kain?*
- S4050 *Tergantung kainnya. Kan kain ada yang sak meter lima senti, sak meter sepuluh senti, atau sak meter lima belas senti. Ini kalau nggak salah,*

- satu kain bisa isinya 3,5 gambar. Kalau yang di kain contoh ini cuma 2,5 gambar soalnya besar motif Bambang Glonthangnya.*
- P4051 *Misalkan ada setengah itu berarti diisi apa bu, apa motif lain atau bagaimana?*
- S4051 *Ya berarti gambarnya separo. Kalau separo, berarti disesuaikan, yang sebelah sana gambarnya sedikit, sini sedikit. Jadi gambarnya utuhnya pas di tengah.*
- P4052 *Bagaimana cara Ibu membentuk bulatan pada Gambar 4.7 (b)?*
- S4052 *Awalnya kan buat bulatannya dahulu, lalu dihapusin, diganti lenggak-lenggok gitu.*
- P4053 *Alat apa yang dibutuhkan untuk membuat bulatan tersebut?*
- S4053 *Ini saya pakai tutupnya timba, mbak. Kalau pakai piring, kurang besar.*
- P4054 *Mengapa kok besar ya bu? Berapa itu panjangnya ya bu?*
- S4054 *Lha ini sesuai pesanan. Lha ini sesuai pesanan. Ini saya ngikutin pesanan mbak. Ini namanya batik Bambang Glonthang. Bentuknya memang seperti ini. Nah ini kain contohnya, ada orang yang pesan tapi mintanya gambarnya lebih dkecilkan. Yang punya pesanan itu besar, panjangnya 37 senti, nah mau saya buat lagi tetapi lebih kecil.*
- P4055 *Apanya bu? Diameternya?*
- S4055 *Iya.*
- P4056 *Bu, ini (a) kan awalnya dari lingkaran ya bu? Kok bisa lenggak-lenggoknya pas itu bagaimana caranya bu?*
- S4056 *Ya dibuat sendiri mbak, saya ambil bunderannya saja ini. Nanti tinggal dilenggak lenggok gitu, di pas-pas kan.*
- P4057 *Ada jaraknya nggak bu antara bulatan dengan lenggak-lenggoknya? Mungkin ada yang diukur-ukur gitu bu?*
- S4057 *Tidak, ya dikira-kira sendiri mbak, terserah.*
- P4058 *Bu, ini buatnya ini (a) biar sama seperti ini (b) bagaimana caranya bu?*
- S4058 *Ya diputer, mbak.*
- P4059 *Bagaimana cara ibu memutar gambar (a) menjadi gambar (b) pada Gambar 4.11?*
- S4059 *Ini kan sudah ada gambarnya, ini mbak (a). Jadi menggambar pertamanya cuma ini sampai ini mbak (e) di kertas kecil lain (Gambar 4.12), terus diputar kesana (a) gambar yang kecil itu.*
- P4060 *Oh di blat ya bu? Kalau ngeblat nya pakai apa bu? Kertas karbon atau apa?*
- S4060 *Tidak usah, taruh atas kaca sini mbak. Setelah diblat di sini (c), diberi tanda di pucuknya. Lalu gambar yang di kertas kecil (gambar H2) diputar ke sini (a) dan pucuk ini (c) harus lurus pucuk (a), terus bunderan di tengah ini harus ketemu. Nah jadi deh.*
- P4061 *Oh, berarti komponen manakah yang menjadi sumbu pusat perputaran (a) ke (b) bu?*
- S4061 *ya itu bunderannya itu.*
- P4062 *Bunderan yang tengah itu pakai alat apa bu?*

- S4062 *Langsung nggambar aja deh mbak, ndak usah pakai apa-apa. Kalau kelopaknya ini (d) juga perkiraan mbak. Sekiranya misal kurang sama, ya disesuaikan sendiri mbak.*
- P4063 *Ini (e) gambarnya juga sama seperti yang ini (f) ya bu? Caranya juga diputar-putar ya bu?*
- S4063 *Iya mbak, tetapi yang ini (f) saya kecilkan daripada yang (e), karena nabrak tepi bingkainya. Berarti gambar nya kurang ke bawah. Daripada ngubah, saya kecilkan saja yang (f).*
- P4064 *Gambar H5 ini apa untuk pola hem bu?*
- S4064 *Buat pola hem bisa, los juga bisa.*
- P4065 *Pola hem sama pola los apa sama bu?*
- S4065 *Beda, ini mbak (Gambar 4.19-4.22) namanya pola hem.*
- P4066 *Itu namanya kain mori ya bu?*
- S4066 *ya semuanya kain mori, mbak. Nah, ini (Gambar 4.21) untuk bagian belakang, ini (Gambar 4.19) bagian depan. Nah dari garis tengahnya pada Gambar 4.19 ini ditekuk (dilipat) terus dua sisi digandeng. Nah jadinya kan nyambung antara kedua sisinya kayak gini (Gambbar 4.20). Nah itu bisa buat tempat kancingnya. Kan ada pelipitnya mbak sekitar 4 senti. Terus satu sisi lainnya numpang diatas sisi satunya 2 senti.*
- P4067 *Memang sengaja digabungkan ya bu?*
- S4067 *Ya iya memang disengaja biar gambarnya sama pas digathuk (digabung).*
- P4068 *Ini apa ada jaraknya bu antara belakang sama depan?*
- S4068 *Kalau hem untuk laki-laki antar bagian depan sama belakang diberi jarak 5 senti, kalau perempuan nyambung, misal yang depan panjangnya 76 senti, belakangnya juga 76 senti. Penjahitnya pasti tahu.*
- P4069 *Kalau motif lengan bagaimana bu?*
- S4069 *Lengan sama seperti belakang tadi cuma dikecilkan, mbak.*
- P4070 *Panjangnya berapa bu?*
- S4070 *60 senti.*
- P4071 *Itu sudah ukuran maksimal bu?*
- S4071 *Lebih mbak, aslinya kan kalau laki-laki 55 terus tambah manset itu 5 senti. Makanya saya buat 60 ini.*
- P4072 *Kalau ini apa bu? (Gambar 4.22)*
- S4072 *Ini saku, kalau orang laki-laki kan sakunya ada tiga, yang atas ini (c) yang bawah dua ini (a dan b). Terus yang ini (e) manset namanya kan ada dua lengan. Terus yang (d) ini untuk krah.*
- P4073 *Berarti untuk krah panjangnya menyesuaikan bajunya ya bu?*
- S4073 *Kalau krah mesti panjangnya 60 mbak. Soalnya orang itu krahnya 55 dan yang paling besar 58. Kalau orangnya gemuk ya panjangnya sampai 58.*
- P4074 *Kalau kain pola ini kan sudah ada pola untuk hemnya ya bu. Misal kalau beli kain los itu buat hem apa juga bisa ya bu?*
- S4074 *Bisa, terserah penjahitnya mbak, tapi biasanya menghabiskan kain soalnya nggak gathuk (nyambung).*

- P4075 *Ini di bagian mansetnya (e) jarak antara satu motif ke motif lain apa sama bu?*
- S4075 *Nggak ada, terserah kamu. Soalnya ini panjangnya 30. Jadi ya saya buat kotak-kotak terus buat 5 motif.*
- P4076 *Oh jadi awalnya buat kotak-kotak dahulu, bu?*
- S4076 *iya, ya panjangnya berapa, kalau 30 berarti saya buat 5 kotak sehingga motifnya 5 sentian.*
- P4077 *Kalau los berarti nggak ada motif-motif di pola saku dan lain-lainnya ya, bu?*
- S4077 *Kalau los ya ini saja (Gambar 4.19) di jejer-jejer, nanti atasnya ditambahin biar penuh. Cuma kalau los kan seratnya miring. Kalau pola hem (Gambar 4.21) kan seratnya kesana mbak (kekanan), nah kalau keatas-bawah pas dipakai mblendong, jadi harus ngikutin serat.*
- P4078 *Berarti arah gambarnya ngikuin serat ya, bu?*
- S4078 *Iya yang hem.*
- P4079 *Berapa ukurannya, bu?*
- S4079 *Kalau los untuk kemeja mesti 2 meter seperempat. Soalnya untuk ngepas-ngepaskan. Kalau yang kain pola hem ini 2 meter 15, atau 2 meter juga bisa*
- P4080 *Jadi butuh kain yang lebih banyak ya bu?*
- S4080 *Iya, kalau yang pola hem sudah saya paskan.*
- P4081 *Ini ibu menggambar satu lembar kain biasanya berapa meter bu?*
- S4081 *Kalau dulu ada yang 240 cm, ada yang minta 2,5 m. Kalau sarung biasanya 2 meter, nggak pasti, tergantung pesanan. Kalau orang dulu itu untuk hem 2 meter, tapi saya nggak bisa. Untuk krah ambilnya tengahnya. Kalau saya mesti 2 meter 15cm, kalau untuk orang yang besar 2 meter setengah. Biasanya pelanggan minta untuk orang yang jumbo.*
- P4082 *Ada perbedaan nggak bu? Oh ini kain untuk orang yang besar, ini untuk orang yang kecil, jadi kalau untuk orang yang besar motifnya dikecil-kecilkan misalnya biar kelihatan kurus .*
- S4082 *Gambarnya ya tetap mbak.*
- P4083 *Sudah berapa desain yang ibu buat bu?*
- S4083 *Ya banyak mbak, tahun ini saja sudah 20 desain, tahun lalu cuma 17 atau 18 desain, ya tergantung sama moodnya. Kalau pas enak buat desain terus, jadi orang-orang nggak bosan.*

LAMPIRAN 13. Lembar Proyek Siswa

**MATEMATIKA**



**LEMBAR PROYEK SISWA**  
“Etnomatematika pada Batik Gajah Oling”

**TRANSFORMASI GEOMETRI**



NAMA : .....  
.....  
.....  
.....  
KELAS : .....

 **FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**  
**UNIVERSITAS JEMBER**

**SMA/MA/ SMK**  
**XI**  
**2**

**LEMBAR PROYEK SISWA**

**Satuan Sekolah** : Sekolah Menengah Atas (SMA)

**Kelas/Semester** : XI/2

**Mata Pelajaran** : Matematika

**Pokok Bahasan** : Transformasi Geometri

**KOMPETENSI INTI**

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, 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 faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

**LEMBAR PROYEK SISWA****Kompetensi Dasar**

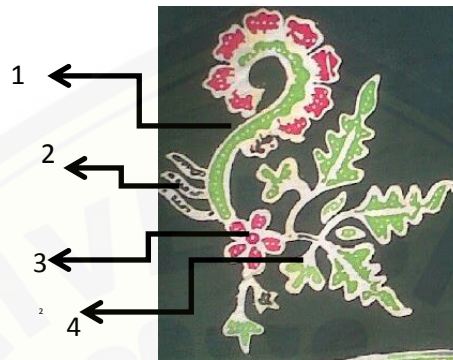
- 3.5 Menganalisis sifat-sifat transformasi geometri (translasi, refleksi garis, dilatasi dan rotasi) dengan pendekatan koordinat dan menerapkannya dalam menyelesaikan masalah.
- 4.5 Menyajikan objek kontekstual, menganalisis informasi terkait sifat-sifat objek dan menerapkan aturan transformasi geometri (refleksi, translasi, dilatasi, dan rotasi) dalam memecahkan masalah.

**Indikator Pencapaian**

- 3.5.1 Menjelaskan definisi translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi
- 4.5.1 Menentukan bayangan dari suatu titik oleh suatu titik translasi
- 4.5.3 Menentukan koordinat bayangan hasil refleksi terhadap sumbu kordinat kartesius
- 4.5.4 Menentukan suatu bayangan yang dicerminkan terhadap suatu garis
- 4.5.5 Menentukan suatu bayangan yang dihasilkan oleh dilatasi dengan skala tertentu
- 4.5.6 Menentukan hasil rotasi suatu titik yang dirotasi sebesar  $\alpha$  dengan titik pusat tertentu

## DID YOU KNOW?

### BATIK GAJAH OLING



1) Ornamen Gajah Oling (2) Ornamen Manggar (3) Ornamen Bunga Melati (4) Ornamen Daun Dilem

Batik Gajah Oling merupakan batik asli Banyuwangi dan menjadi identitas suku Osing yang biasa digunakan saat upacara adat atau upacara sakral lainnya. Batik Gajah Oling merupakan batik khas Banyuwangi yang kini sudah menjadi ikon kota Banyuwangi. Keberadaannya kini meluas hingga mancanegara. Batik Gajah Oling memiliki keunikan tersendiri. Salah satu keunikan yang dimiliki Banyuwangi ini adalah dari karakteristiknya yang membeda-bedakan dengan batik-batik daerah lain.

Batik Gajah Oling memiliki ciri khas menyerupai tanda tanya (?) yang menyerupai belalai gajah atau seekor uling mengandung nilai seni dan filosofi yang tinggi yakni dari namanya, Gajah yang berarti hewan bertubuh besar dan Oling yang merupakan *Eling* (Jawa) berarti mengingat. Sehingga Gajah Oling memiliki makna untuk selalu mengingat kebesaran Tuhan. Ornamen yang mencirikan sebagai batik Gajah Oling adalah ornamen Gajah Oling, sedangkan untuk ornamen lainnya bersifat sebagai pelengkap saja.



## RINGKASAN MATERI

1. Titik : Titik hanya dapat dideskripsikan yakni memiliki tempat, namun tidak memiliki ukuran, berarti titik tidak memiliki dimensi atau berdimensi 0.
2. Garis : Pada dua titik pada garis, selalu terdapat satu titik yang terletak diantaranya pada garis tersebut
3. Sudut : pertemuan dua sinar garis yang memiliki titik pangkal yang sama.  
Jenis sudut :
  - $\alpha < 90^0$  disebut sudut lancip.
  - $\alpha = 90^0$  disebut sudut siku-siku.
  - $90^0 < \alpha < 180^0$  disebut sudut siku-siku
  - $\alpha = 180^0$  disebut sudut berpelurus
  - $180^0 < \alpha < 360^0$  disebut sudut refleks
4. Bangun datar (poligon) :  
Macam-macam polygon
  - a. Segitiga merupakan poligon yang memiliki tiga sisi dan dapat dibedakan berdasarkan sifat atau sudut atau sisi-sisi yang membentuknya. Segitiga dengan dua atau tiga sisinya sama panjang disebut segitiga sama kaki, segitiga dengan tiga sisinya sama panjang disebut segitiga sama sisi, sedangkan apabila ketiga sisi segitiga tersebut panjangnya berbeda, segitiga ini dinamakan segitiga tidak sama kaki dan tidak sama sisi. Suatu segitiga yang mempunyai sudut siku-siku dinamakan segitiga siku-siku
  - b. Segi empat merupakan poligon yang memiliki empat sisi yang membentuk empat sudut. Beberapa bentuk segi empat itu adalah persegi, persegi panjang, jajar genjang, layang-layang, belah ketupat, dan trapesium.
5. Kesebangunan dan Kekongruenan  
Dua bangun poligon dikatakan kongruen jika memenuhi dua syarat berikut.
  - Sisi-sisi pada bangun-bangun tersebut yang bersesuaian sama panjang
  - Sudut-sudut yang bersesuaian pada bangun-bangun tersebut sama besar.Dua bangun datar yang mempunyai bentuk yang sama disebut sebangun jika memenuhi syarat berikut.
  - Perbandingan panjang sisi yang bersesuaian senilai
  - Sudut yang bersesuaian besarnya sama
6. Fraktal  
Fraktal merupakan suatu bentuk keserupadirian (*self-similarity*). Bentuk keserupadirian ini dapat memiliki dimensi yang sama atau berbeda dengan dimensi asalnya. Dimensi fraktal yaitu sebuah pola yang bersifat rekursif (pengulangan) yang setiap bagiannya mirip dengan bagian keseluruhan pada suatu objek geometri.

## RINGKASAN MATERI

### 7. Transformasi Geometri

#### A. Translasi (pergeseran)

Translasi merupakan pergeseran atau pemindahan semua titik pada bidang geometri sejauh dan arah yang sama.

$$P(x, y) \xrightarrow{T_1 = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}} P'(x + a, y + b)$$

Ket: a menyatakan pergeseran searah sumbu X

b menyatakan pergeseran searah sumbu Y

#### B. Refleksi (pencerminan)

Refleksi merupakan transformasi geometri berupa pergeseran semua titik pada bidang geometri kearah sebuah garis atau cermin dengan jarak sama dengan dua kali jarak titik ke cermin. Ada beberapa jenis pencerminan jika dilihat dari sumbu refleksinya.

Contoh : Pencerminan terhadap sumbu X

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

Untuk pencerminan terhadap sumbu lainnya, gunakan matrik dibawah ini

Jenis Pencerminan	Matriks
Sumbu x	$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$
Sumbu y	$\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$
Garis $y = x$	$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$
Garis $y = -x$	$\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$
Titik O(0,0)	$\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$
Garis $x = h$	$\begin{pmatrix} 2h \\ 0 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$
Garis $y = k$	$\begin{pmatrix} 0 \\ 2k \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$

## RINGKASAN MATERI

### C. Rotasi (perputaran)

Rotasi atau perputaran merupakan transformasi geometri berupa pergeseran semua titik pada bidang geometri sepanjang busur lingkaran yang memiliki titik pusat lingkaran sebagai titik rotasi. Rotasi dinyatakan positif jika arahnya berlawanan jarum jam, dan bernilai negatif jika searah jarum jam.

#### 1. Rotasi sebesar $(m,n)$ sebesar $\alpha$

$$L(x,y) \xrightarrow{R_{P(m,n)\alpha}} L'(x',y')$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x - m \\ y - n \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} m \\ n \end{pmatrix}$$

#### 2. Rotasi sebesar $O(0,0)$ sebesar $\alpha$

$$L(x,y) \xrightarrow{R_{P(0,0)\alpha}} L'(x',y')$$

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

### D. Dilatasi (perbesaran)

Dilatasi disebut juga dengan perbesaran atau pengecilan suatu objek. Jika transformasi pada translasi, refleksi, dan rotasi hanya mengubah posisi benda, maka dilatasi melakukan transformasi geometri dengan merubah ukuran benda. Ukuran benda dapat menjadi lebih besar atau lebih kecil. Perubahan ini bergantung pada skala yang menjadi faktor pengalinya. Rumus dalam dilatasi ada dua, yang dibedakan berdasarkan pusatnya.

#### 1. Dilatasi titik $P(x,y)$ terhadap pusat $O(0,0)$ dengan factor skala $k$

$$P(x,y) \xrightarrow{[0,k]} P' = \begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} kx \\ ky \end{pmatrix}$$

#### 2. Dilatasi titik $P(x,y)$ terhadap pusat $O(0,0)$ dengan factor skala $k$

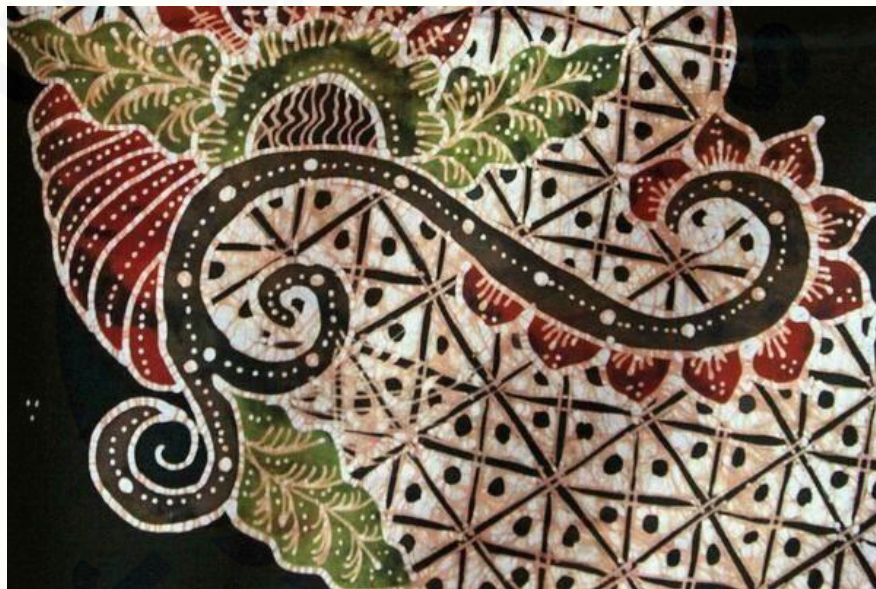
$$P' = \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x-m \\ y-n \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} m \\ n \end{pmatrix}$$

**LEMBAR PROYEK SISWA****PETUNJUK**

1. Waktu pengerjaan 2 x 45 menit.
2. Kerjakan Lembar Kerja Siswa ini secara berkelompok 4-5 orang.
3. Tulislah Nama, Kelas, dan No. Absen pada tempat yang disediakan.
4. Bacalah Lembar Proyek Siswa dengan teliti & cermat.
5. Jawablah pertanyaan pada tempat yang disediakan.
6. Teknis Pengerjaan
  - a. Permasalahan 1 merupakan soal *open-ended*  
Carilah sebanyak mungkin konsep geometris yang terdapat pada soal (bebas) dan tunjuk dan beri keterangan.
  - b. Pemasalahan 2 berisi soal proyek.
    - Buatlah ornamen Gajah Oling (bebas) pada koordinat kartesius lalu transformasikan pada ukuran dan sumbu yang telah kamu tentukan.
    - Untuk membuat gambar dengan bentuk dan ukuran yang sama, gunakan teknik menjiplak dengan cara membuat satu gambar pada kertas lain terlebih dahulu dan jiplaklah gambar tersebut pada koordinat kartesius di lembar kerjamu.

**LEMBAR PROYEK SISWA****PERMASALAHAN 1**

Perhatikan batik Gajah Oling berikut. Pada batik Gajah Oling tersebut terdapat banyak unsur geometris. Carilah sebanyak mungkin unsur geometris yang terdapat dalam batik Gajah Oling tersebut. Tunjukkan dan berikan keterangan pada lembar kerjamu.



Penyelesaian :

## PERMASALAHAN 2

Kerjakan secara berkelompok.

1. Buatlah desain batik Gajah Oling sederhana pada koordinat kartesius di kolom berikut ini.
2. Tulis titik-titik koordinat penyusun gambar batik Gajah Oling yang telah kamu buat.

**KOLOM DESAIN BATIK GAJAH OLING**

3. Dari batik Gajah Oling yang sudah kamu buat, transformasikan batik tersebut secara:

- a. Translasi    b. Rotasi
- c. Refleksi    d. Dilatasi

**Catatan:** Untuk menghasilkan gambar dengan bentuk dan ukuran yang sama, gunakan teknik menjiplak seperti pada petunjuk pengerjaan proyek.

Penyelesaian:

a. Translasi

- 1) Tentukan besar pergeseran gambar yang telah kamu desain terhadap sumbu X dan sumbu Y
- 2) Hitung hasil translasi gambar yang telah kamu buat sesuai besar pergeseran yang telah kamu tentukan pada poin (a).
- 3) Tuliskan titik-titik koordinat hasil pergeseran dan gambarlah bayangan dari hasil translasi kamu pada kolom desain batik Gajah Oling.

Penyelesaian:

$$T \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} \text{ dengan rumus Translasi: } P(x, y) \xrightarrow{T_1 = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}} P'(x + a, y + b)$$

**LEMBAR HITUNG TRANSLASI**

**Refleksi**

1. Tentukan sumbu pencerminan yang kamu inginkan
2. Hitung hasil refleksi gambar yang telah kamu buat terhadap sumbu pencerminan yang telah kamu tentukan.
3. Carilah titik-titik koordinat hasil pencerminan dan gambarlah bayangan dari hasil refleksimu di kolom desain batik Gajah Oling.

**Penyelesaian**

Sumbu pencerminan : sumbu ...

Rumus Refleksi : .....

**LEMBAR HITUNG REFLEKSI**



**Rotasi**

1. Tentukan pusat sumbu perputaran yang kamu inginkan dari gambar yang telah kamu buat
2. Tentukan besar sudut dan arah rotasi yang kamu inginkan
3. Hitung hasil rotasi gambar yang kamu buat pada pusat rotasi sesuai besar sudut dan arah rotasi yang telah kamu tentukan
4. Carilah titik-titik koordinat hasil perputaran dan gambarlah bayangan dari hasil rotasimu di kolom desain Batik Gajah Oling.

**Penyelesaian**

Pusat sumbu rotasi adalah : P (.....,.....) dengan sudut .....

Rumus Rotasi : .....

**LEMBAR HITUNG ROTASI**

Dilatasi

1. Tentukan pusat dilatasi yang kamu inginkan terhadap sumbu X dan Y
2. Tentukan faktor skala ( $k$ ) yang kamu inginkan
3. Hitung hasil dilatasi gambar yang telah kamu buat pada pusat dilatasi sesuai faktor skala ( $k$ ) yang telah kamu tentukan.
4. Carilah titik-titik koordinat hasil dilatasi dan gambarlah bayangan dari hasil dilatasimu di kolom desain Batik Gajah Oling.

Penyelesaian

Pusat dilatasi adalah : ..... dengan  $k = \dots\dots\dots$

Rumus Dilatasi : .....

**LEMBAR HITUNG DILATASI**

**KUNCI JAWABAN**

**MATEMATIKA**



**LEMBAR PROYEK SISWA**

**“Etnomatematika pada Batik Gajah Oling”**

**TRANSFORMASI GEOMETRI**



NAMA : .....

KELAS : .....



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER**

**SMA/MA/ SMK  
XI**

**2**

**LEMBAR PROYEK 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** : 4 x 45 menit

**KOMPETENSI INTI**

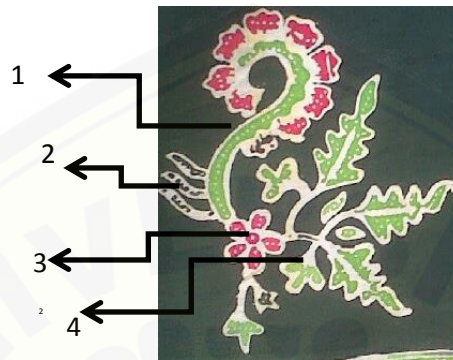
1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan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

**LEMBAR PROYEK SISWA****Kompetensi Dasar**

- 3.5 Menganalisis sifat-sifat transformasi geometri (translasi, refleksi garis, dilatasi dan rotasi) dengan pendekatan koordinat dan menerapkannya dalam menyelesaikan masalah.
- 4.5 Menyajikan objek kontekstual, menganalisis informasi terkait sifat-sifat objek dan menerapkan aturan transformasi geometri (refleksi, translasi, dilatasi, dan rotasi) dalam memecahkan masalah.

**Indikator Pencapaian**

- 3.5.1 Menjelaskan definisi translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi
- 4.5.1 Menentukan bayangan dari suatu titik oleh suatu titik translasi
- 4.5.3 Menentukan koordinat bayangan hasil refleksi terhadap sumbu kordinat kartesius
- 4.5.4 Menentukan suatu bayangan yang dicerminkan terhadap suatu garis
- 4.5.5 Menentukan suatu bayangan yang dihasilkan oleh dilatasi dengan skala tertentu
- 4.5.6 Menentukan hasil rotasi suatu titik yang dirotasi sebesar  $\alpha$  dengan titik pusat tertentu

**DID YOU KNOW?****BATIK GAJAH OLING**

1) Ornamen Gajah Oling (2) Ornamen Manggar (3) Ornamen Bunga Melati (4) Ornamen Daun Dilem

Batik Gajah Oling merupakan batik asli Banyuwangi dan menjadi identitas suku Osing yang biasa digunakan saat upacara adat atau upacara sakral lainnya. Batik Gajah Oling merupakan batik khas Banyuwangi yang kini sudah menjadi ikon kota Banyuwangi. Keberadaannya kini meluas hingga mancanegara. Batik Gajah Oling memiliki keunikan tersendiri. Salah satu keunikan yang dimiliki Banyuwangi ini adalah dari karakteristiknya yang membeda-bedakan dengan batik-batik daerah lain.

Batik Gajah Oling memiliki ciri khas menyerupai tanda tanya (?) yang menyerupai belalai gajah atau seekor uling mengandung nilai seni dan filosofi yang tinggi yakni dari namanya, Gajah yang berarti hewan bertubuh besar dan Oling yang merupakan *Eling* (Jawa) berarti mengingat. Sehingga Gajah Oling memiliki makna untuk selalu mengingat kebesaran Tuhan. Ornamen yang mencirikan sebagai batik Gajah Oling adalah ornamen Gajah Oling, sedangkan untuk ornamen lainnya bersifat sebagai pelengkap saja.

## RINGKASAN MATERI

1. Titik : Titik hanya dapat dideskripsikan yakni memiliki tempat, namun tidak memiliki ukuran, berarti titik tidak memiliki dimensi atau berdimensi 0.
2. Garis : Pada dua titik pada garis, selalu terdapat satu titik yang terletak diantaranya pada garis tersebut
3. Sudut : pertemuan dua sinar garis yang memiliki titik pangkal yang sama.  
Jenis sudut :
  - $\alpha < 90^{\circ}$  disebut sudut lancip.
  - $\alpha = 90^{\circ}$  disebut sudut siku-siku.
  - $90^{\circ} < \alpha < 180^{\circ}$  disebut sudut siku-siku
  - $\alpha = 180^{\circ}$  disebut sudut berpelurus
  - $180^{\circ} < \alpha < 360^{\circ}$  disebut sudut refleks
4. Bangun datar (poligon) :  
Macam-macam polygon
  - a. Segitiga merupakan poligon yang memiliki tiga sisi dan dapat dibedakan berdasarkan sifat atau sudut atau sisi-sisi yang membentuknya. Segitiga dengan dua atau tiga sisinya sama panjang disebut segitiga sama kaki, segitiga dengan tiga sisinya sama panjang disebut segitiga sama sisi, sedangkan apabila ketiga sisi segitiga tersebut panjangnya berbeda, segitiga ini dinamakan segitiga tidak sama kaki dan tidak sama sisi. Suatu segitiga yang mempunyai sudut siku-siku dinamakan segitiga siku-siku
  - b. Segi empat merupakan poligon yang memiliki empat sisi yang membentuk empat sudut. Beberapa bentuk segi empat itu adalah persegi, persegi panjang, jajar genjang, layang-layang, belah ketupat, dan trapesium.
5. Kesebangunan dan Kekongruenan  
Dua bangun poligon dikatakan kongruen jika memenuhi dua syarat berikut.
  - Sisi-sisi pada bangun-bangun tersebut yang bersesuaian sama panjang
  - Sudut-sudut yang bersesuaian pada bangun-bangun tersebut sama besar.Dua bangun datar yang mempunyai bentuk yang sama disebut sebangun jika memenuhi syarat berikut.
  - Perbandingan panjang sisi yang bersesuaian senilai
  - Sudut yang bersesuaian besarnya sama
6. Fraktal  
Fraktal merupakan suatu bentuk keserupadirian (*self-similarity*). Bentuk keserupadirian ini dapat memiliki dimensi yang sama atau berbeda dengan dimensi asalnya. Dimensi fraktal yaitu sebuah pola yang bersifat rekursif (pengulangan) yang setiap bagiannya mirip dengan bagian keseluruhan pada suatu objek geometri.

## RINGKASAN MATERI

### 7. Transformasi Geometri

#### A. Translasi (pergeseran)

Translasi merupakan pergeseran atau pemindahan semua titik pada bidang geometri sejauh dan arah yang sama.

$$P(x, y) \xrightarrow{T_1 = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}} P'(x + a, y + b)$$

Ket: a menyatakan pergeseran searah sumbu X

b menyatakan pergeseran searah sumbu Y

#### B. Refleksi (pencerminan)

Refleksi merupakan transformasi geometri berupa pergeseran semua titik pada bidang geometri kearah sebuah garis atau cermin dengan jarak sama dengan dua kali jarak titik ke cermin. Ada beberapa jenis pencerminan jika dilihat dari sumbu refleksinya.

Contoh : Pencerminan terhadap sumbu X

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

Untuk pencerminan terhadap sumbu lainnya, gunakan matrik dibawah ini

Jenis Pencerminan	Matriks
Sumbu x	$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$
Sumbu y	$\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$
Garis $y = x$	$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$
Garis $y = -x$	$\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$
Titik O(0,0)	$\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$
Garis $x = h$	$\begin{pmatrix} 2h \\ 0 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$
Garis $y = k$	$\begin{pmatrix} 0 \\ 2k \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$



## RINGKASAN MATERI

### C. Rotasi (perputaran)

Rotasi atau perputaran merupakan transformasi geometri berupa pergeseran semua titik pada bidang geometri sepanjang busur lingkaran yang memiliki titik pusat lingkaran sebagai titik rotasi. Rotasi dinyatakan positif jika arahnya berlawanan jarum jam, dan bernilai negatif jika searah jarum jam.

#### 1. Rotasi sebesar (m,n) sebesar $\alpha$

$$L(x,y) \xrightarrow{R_{P(m,n)\alpha}} L'(x',y')$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x-m \\ y-n \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} m \\ n \end{pmatrix}$$

#### 2. Rotasi sebesar O(0,0) sebesar $\alpha$

$$L(x,y) \xrightarrow{R_{P(0,0)\alpha}} L'(x',y')$$

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

### D. Dilatasi (perbesaran)

Dilatasi disebut juga dengan perbesaran atau pengecilan suatu objek. Jika transformasi pada translasi, refleksi, dan rotasi hanya mengubah posisi benda, maka dilatasi melakukan transformasi geometri dengan merubah ukuran benda. Ukuran benda dapat menjadi lebih besar atau lebih kecil. Perubahan ini bergantung pada skala yang menjadi faktor pengalinya. Rumus dalam dilatasi ada dua, yang dibedakan berdasarkan pusatnya.

#### 3. Dilatasi titik P(x,y) terhadap pusat O(0,0) dengan factor skala k

$$P(x,y) \xrightarrow{[0,k]} P' = \begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} kx \\ ky \end{pmatrix}$$

#### 4. Dilatasi titik P(x,y) terhadap pusat O(0,0) dengan factor skala k

$$P' = \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x-m \\ y-n \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} m \\ n \end{pmatrix}$$

**LEMBAR PROYEK SISWA****PETUNJUK**

1. Waktu pengerjaan 2 x 45 menit.
2. Kerjakan Lembar Kerja Siswa ini secara berkelompok 4-5 orang.
3. Tulislah Nama, Kelas, dan No. Absen pada tempat yang disediakan.
4. Bacalah Lembar Proyek Siswa dengan teliti & cermat.
5. Jawablah pertanyaan pada tempat yang disediakan.
6. Teknis Pengerjaan
  - a. Permasalahan 1 merupakan soal *open-ended*

Carilah sebanyak mungkin konsep geometris yang terdapat pada soal (bebas) dan tunjuk dan beri keterangan.
  - b. Pemasalahan 2 berisi soal proyek.
    - Buatlah ornamen Gajah Oling (bebas) pada koordinat kartesius lalu transformasikan pada ukuran dan sumbu yang telah kamu tentukan.
    - Untuk membuat gambar dengan bentuk dan ukuran yang sama, gunakan teknik menjiplak dengan cara membuat satu gambar pada kertas lain terlebih dahulu dan jiplaklah gambar tersebut pada koordinat kartesius di lembar kerjamu.

## LEMBAR PROYEK SISWA

## PERMASALAHAN 1

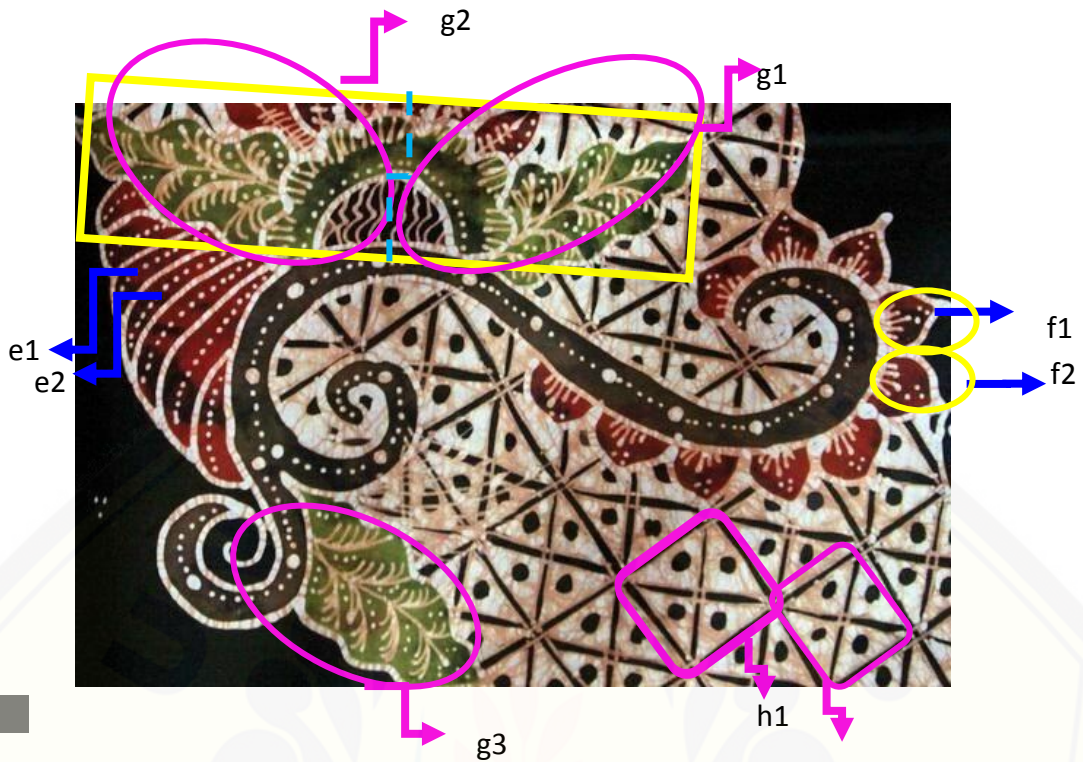


Perhatikan batik Gajah Oling berikut. Pada batik Gajah Oling tersebut terdapat banyak unsur geometris. Carilah sebanyak mungkin unsur geometris yang terdapat dalam batik Gajah Oling tersebut. Tunjukkan dan berikan keterangan pada lembar kerjamu.



Penyelesaian :

- Titik : Gambar (a)
- Garis : Gambar (b)
- Sudut siku-siku : Gambar c1
- Sudut lancip : Gambar c2
- Persegi : Gambar d1
- Segitiga sama kaki : Gambar d2



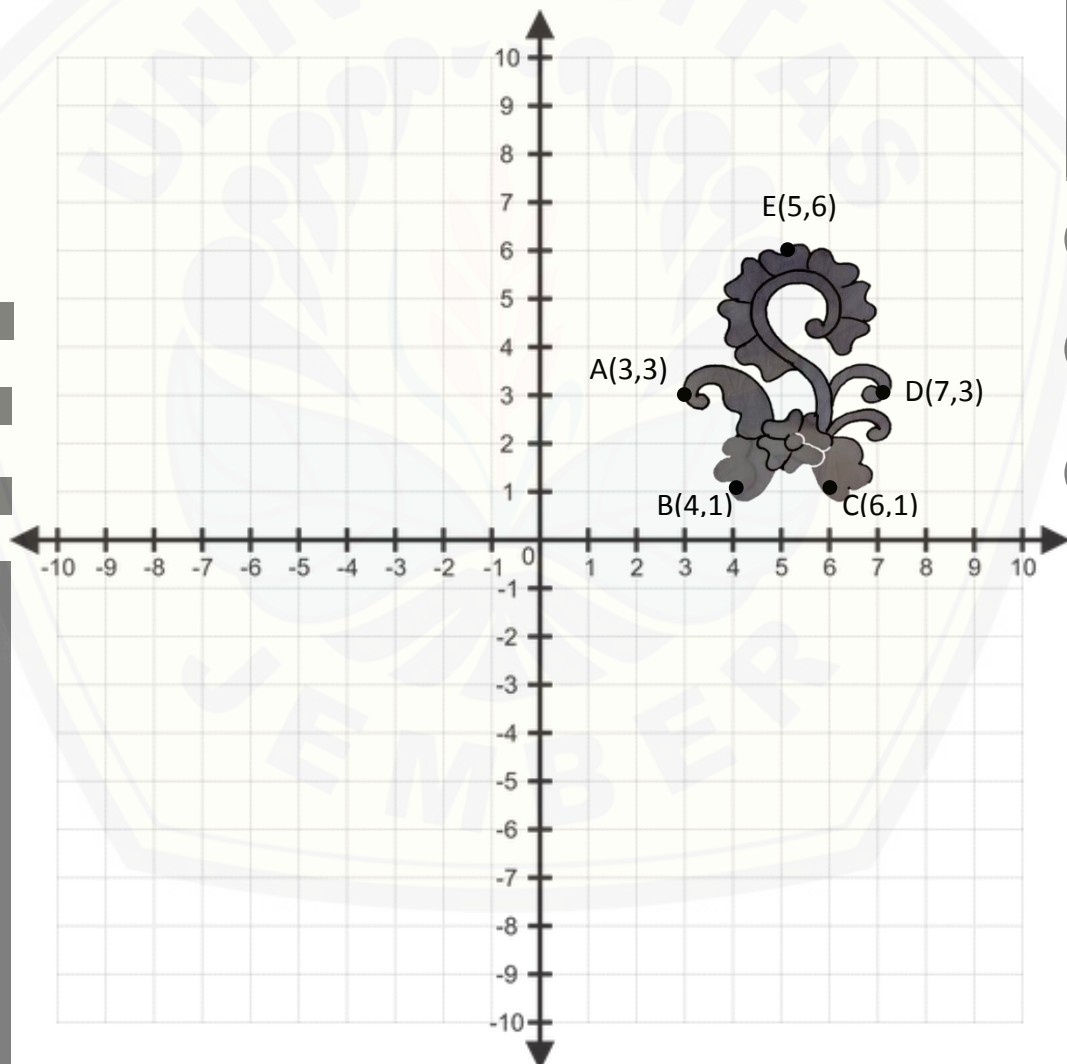
- Kesebangunan : gambar (e1) ke (e2)
- Kekongruenan : gambar (h1) ke (h2)
- Translasi : gambar (h1) ke (h2)
- Rotasi : gambar (g1) ke (g3)
- Refleksi : gambar (g1) ke (g2)
- Dilatasi : gambar (e1) ke (e2)
- Fraktal : gambar (f1) ke (f2), gambar (h1) ke (h2), gambar (e1) ke (e2)

## PERMASALAHAN 2

Kerjakan secara berkelompok.

1. Buatlah desain batik Gajah Oling pada koordinat kartesius
2. Tulis titik-titik koordinat penyusun gambar batik Gajah Oling

### KOLOM DESAIN BATIK GAJAH OLING



Sehingga titik koordinat pada motif batik Gajah Oling adalah sebagai berikut  
 $A(3,3)$  ;  $B(4,1)$  ;  $C(6,1)$  ;  $D(7,3)$  ;  $E(5,6)$

3. Dari batik Gajah Oling yang sudah kamu buat, transformasikan batik tersebut secara:

- a. Translasi    b. Rotasi  
c. Refleksi    d. Dilatasi

**Catatan:** Untuk menghasilkan gambar dengan bentuk dan ukuran yang sama, gunakan teknik menjiplak seperti pada petunjuk pengerjaan proyek.

Penyelesaian:

a. Translasi

- 1) Tentukan besar pergeseran bangun yang telah kamu buat terhadap sumbu X dan sumbu Y
- 2) Hitung hasil translasi gambar yang kamu buat sesuai besar pergeseran yang telah kamu tentukan pada poin (a).
- 3) Carilah titik-titik koordinat hasil pergeseran dan gambarlah bayangan dari hasil translasi kamu di kolom desain batik Gajah Oling.

Jawab:

$$T\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} = T\begin{pmatrix} -12 \\ 3 \end{pmatrix} \text{ dengan rumus Translasi: } P(x, y) \xrightarrow{T_1 = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}} P'(x + a, y + b)$$

• Titik A(3,3), maka A' (-9, 6)

$$A(3,3) \xrightarrow{T_1 = \begin{pmatrix} -12 \\ 3 \end{pmatrix}} A'(3 - 12, 3 + 3) \leftrightarrow C(6,1) \xrightarrow{T_1 = \begin{pmatrix} -12 \\ 3 \end{pmatrix}} C'(-6,4)$$

$$\leftrightarrow A(3,3) \xrightarrow{T_1 = \begin{pmatrix} -12 \\ 3 \end{pmatrix}} A'(-9,6)$$

• Titik D(7,3), maka D' (-5, 6)

$$D(7,3) \xrightarrow{T_1 = \begin{pmatrix} -12 \\ 3 \end{pmatrix}} D'(7 - 12, 3 + 3)$$

• Titik B(4,1), maka B' (-8, 4)

$$B(4,1) \xrightarrow{T_1 = \begin{pmatrix} -12 \\ 3 \end{pmatrix}} B'(4 - 12, 1 + 3) \leftrightarrow D(7,3) \xrightarrow{T_1 = \begin{pmatrix} -12 \\ 3 \end{pmatrix}} D'(-5,6)$$

$$\leftrightarrow B(4,1) \xrightarrow{T_1 = \begin{pmatrix} -12 \\ 3 \end{pmatrix}} B'(-8,4)$$

• Titik E(5,6), maka E' (-7, 9)

$$E(5,6) \xrightarrow{T_1 = \begin{pmatrix} -12 \\ 3 \end{pmatrix}} E'(5 - 12, 6 + 3)$$

• Titik C(6,1), maka C' (-6, 4)

$$C(6,1) \xrightarrow{T_1 = \begin{pmatrix} -12 \\ 3 \end{pmatrix}} C'(6 - 12, 1 + 3) \leftrightarrow E(5,6) \xrightarrow{T_1 = \begin{pmatrix} -12 \\ 3 \end{pmatrix}} E'(-7,9)$$

Diperoleh bayangan sebagai berikut :

$A'(-9,6)$ ;

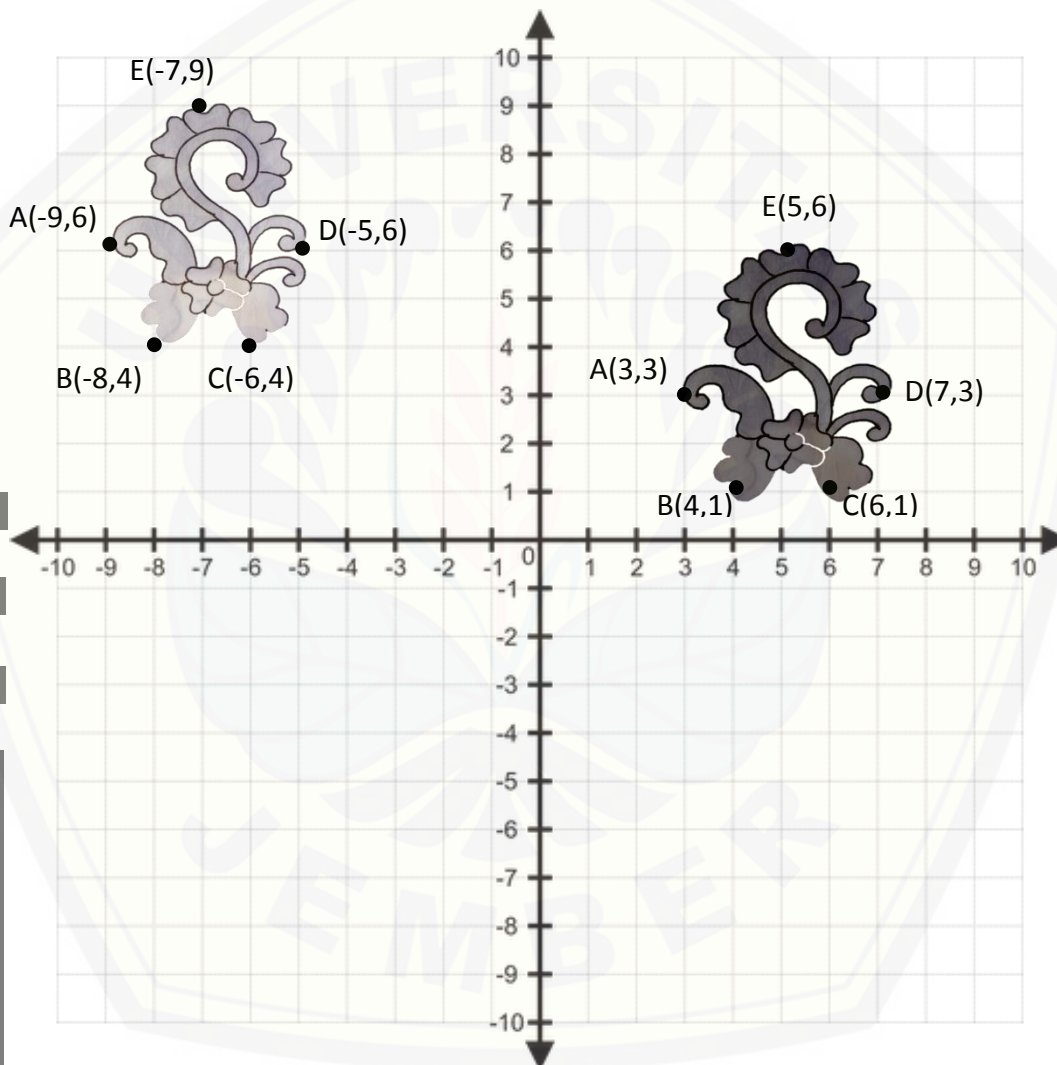
$B'(-8,4)$ ;

$C'(-6,4)$ ;

$D'(-5,6)$ ;

$E'(-7,9)$ ;

Berikut adalah bayangan hasil translasi terhadap  $T(-12,3)$



Sehingga titik koordinat pada motif batik Gajah Oling adalah sebagai berikut  $A(3,3)$  ;  $B(4,1)$  ;  $C(6,1)$  ;  $D(7,3)$  ;  $E(5,6)$

## Refleksi

1. Tentukan sumbu pencerminan yang kamu inginkan
2. Hitung hasil refleksi gambar yang telah kamu buat terhadap sumbu pencerminan yang telah kamu tentukan.
3. Carilah titik-titik koordinat hasil pencerminan dan gambarlah bayangan dari hasil refleksimu di kolom desain Batik Gajah Oling.

## Penyelesaian

Sumbu pencerminan : sumbu X

$$\text{Rumus Refleksi } P(x, y) \xrightarrow{\text{Sumbu X}} P' = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ -y \end{pmatrix}$$

- Titik A (3,3) maka A' (3,-3)

$$A(3,3) \xrightarrow{\text{Sumbu X}} A' = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ -3 \end{pmatrix}$$

- Titik B (4,1) maka B' (4,-1)

$$B(4,1) \xrightarrow{\text{Sumbu X}} B' = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ -1 \end{pmatrix}$$

- Titik C (6,1) maka C' (6,-1)

$$C(6,1) \xrightarrow{\text{Sumbu X}} C' = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 6 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 \\ -1 \end{pmatrix}$$

- Titik D (7,3) maka D' (7,-3)

$$D(7,3) \xrightarrow{\text{Sumbu X}} D' = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 7 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7 \\ -3 \end{pmatrix}$$

- Titik E (5,6) maka E' (5,-6)

$$E(5,6) \xrightarrow{\text{Sumbu X}} E' = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 5 \\ 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ -6 \end{pmatrix}$$

Titik hasil refleksi terhadap sumbu X adalah

A'(3,-1) ; B'(4,-1) ; C'(6,-1) ; D'(7,-3) ; E'(5,-6)



Diperoleh bayangan sebagai berikut :

$A'(3, -3)$ ;

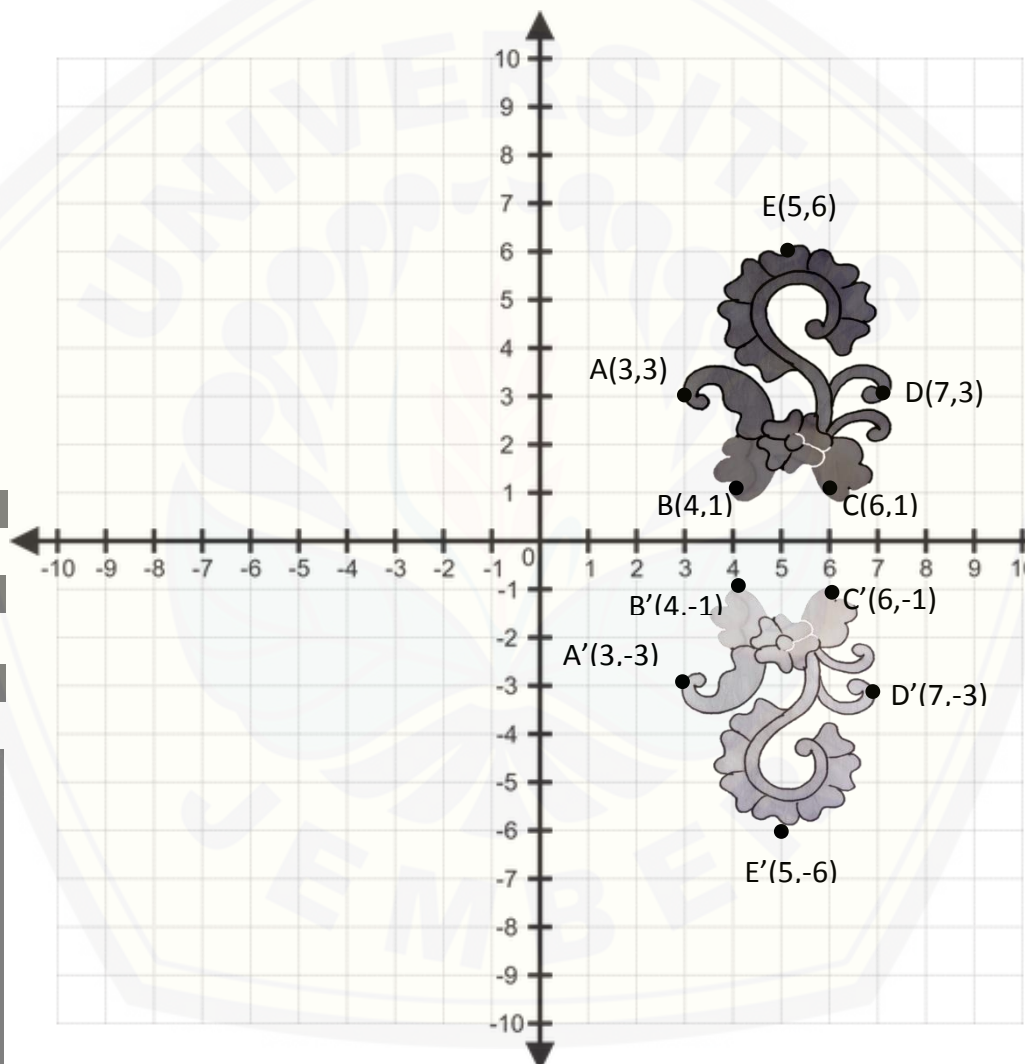
$B'(4, -1)$ ;

$C'(6, -1)$ ;

$D'(7, -3)$ ;

$E'(5, -6)$ ;

Berikut adalah bayangan hasil refleksi terhadap sumbu X



Sehingga titik koordinat pada motif batik Gajah Oling adalah sebagai berikut  
 $A(3,3)$  ;  $B(4,1)$  ;  $C(6,1)$  ;  $D(7,3)$  ;  $E(5,6)$

## Rotasi

1. Tentukan pusat sumbu perputaran yang kamu inginkan dari gambar yang telah kamu buat
2. Tentukan besar sudut dan arah rotasi yang kamu inginkan
3. Hitung hasil rotasi gambar yang kamu buat pada pusat rotasi sesuai besar sudut dan arah rotasi yang telah kamu tentukan
4. Carilah titik-titik koordinat hasil perputaran dan gambarlah bayangan dari hasil rotasimu di kolom desain Batik Gajah Oling.

## Penyelesaian

Pusat sumbu rotasi adalah : P (2,5) dengan sudut  $90^0$  berlawanan jarum jam

## Rumus Rotasi

$$L(x,y) \xrightarrow{R_{P(m,n)\alpha}} L'(x',y')$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos 90 & -\sin 90 \\ \sin 90 & \cos 90 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x-2 \\ y-5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \end{pmatrix}$$

- Titik A (3,3) maka A' (3,-3)

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3-2 \\ 3-5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 6 \end{pmatrix}$$

- Titik B (4,1) maka B' (6,7)

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 4-2 \\ 1-5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ -4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 \\ 7 \end{pmatrix}$$

- Titik C (6,1) maka C' (6,9)

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 6-2 \\ 1-5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 4 \\ -4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 \\ 9 \end{pmatrix}$$

- Titik D (7,3) maka D' (4,10)

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 7-2 \\ 3-5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 5 \\ -2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 10 \end{pmatrix}$$

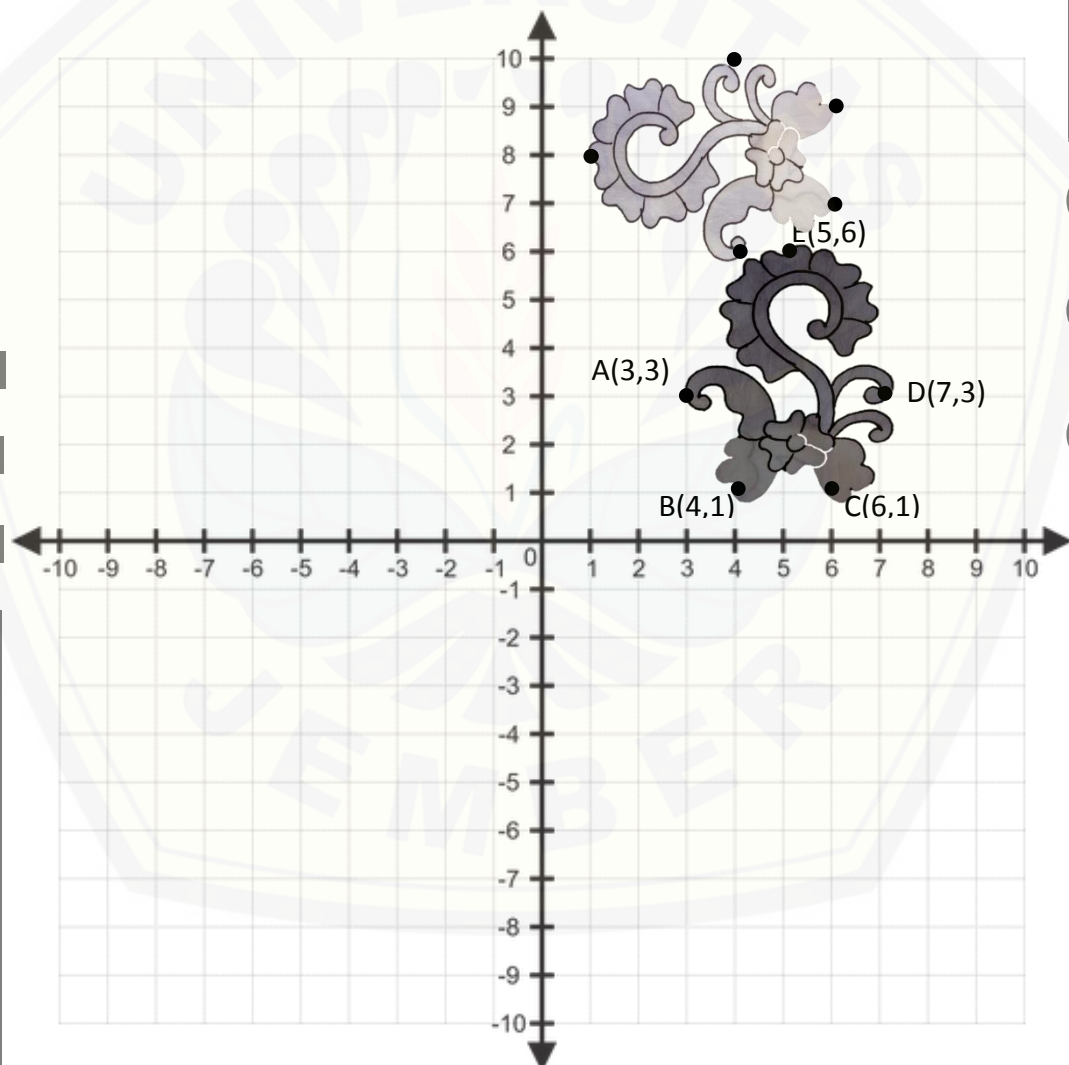
- Titik E (5,6) maka E' (1,8)

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 5-2 \\ 6-5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 8 \end{pmatrix}$$

Diperoleh bayangan sebagai berikut :

$A'$  (4, 6)  
 $B'$  (6, 7);  
 $C'$  (6, 9);  
 $D'$  (4,10);  
 $E'$  (1, 8);

Berikut adalah bayangan hasil rotasi terhadap  $P(2,5)$  dengan sudut  $90^\circ$



Sehingga titik koordinat pada motif batik Gajah Oling adalah sebagai berikut  
 $A(3,3)$  ;  $B(4,1)$  ;  $C(6,1)$  ;  $D(7,3)$  ;  $E(5,6)$

## Dilatasi

1. Tentukan pusat dilatasi yang kamu inginkan terhadap sumbu X dan Y
2. Tentukan faktor skala (k) yang kamu inginkan
3. Hitung hasil dilatasi gambar yang telah kamu buat pada pusat dilatasi sesuai faktor skala (k) yang telah kamu tentukan.
4. Carilah titik-titik koordinat hasil dilatasi dan gambarlah bayangan dari hasil dilatasimu di kolom desain Batik Gajah Oling.

Penyelesaian : Pusat dilatasi adalah :  $O(0,0)$  dengan  $k = \frac{1}{2}$

## Rumus Dilatasi

$$P(x, y) \xrightarrow{[0, k]} P' = \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} kx \\ ky \end{pmatrix}$$

- Titik A (3,3) maka  $A' \left(\frac{3}{2}, \frac{3}{2}\right)$

$$A(3,3) \xrightarrow{[0, \frac{1}{2}]} A' = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & 0 \\ 0 & \frac{1}{2} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ 3 \end{pmatrix} = A' \begin{pmatrix} \frac{3}{2} \\ \frac{3}{2} \end{pmatrix}$$

- Titik B (4,1) maka  $B' \left(2, \frac{1}{2}\right)$

$$B(4,1) \xrightarrow{[0, \frac{1}{2}]} B' = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & 0 \\ 0 & \frac{1}{2} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \end{pmatrix} = B' \begin{pmatrix} 2 \\ \frac{1}{2} \end{pmatrix}$$

- Titik C (6,1) maka  $C' \left(3, \frac{1}{2}\right)$

$$C(6,1) \xrightarrow{[0, \frac{1}{2}]} C' = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & 0 \\ 0 & \frac{1}{2} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 6 \\ 1 \end{pmatrix} = C' \begin{pmatrix} 3 \\ \frac{1}{2} \end{pmatrix}$$

- Titik D (7,3) maka  $D' \left(\frac{7}{2}, \frac{3}{2}\right)$

$$D(7,3) \xrightarrow{[0, \frac{1}{2}]} D' = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & 0 \\ 0 & \frac{1}{2} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 7 \\ 3 \end{pmatrix} = D' \begin{pmatrix} \frac{7}{2} \\ \frac{3}{2} \end{pmatrix}$$

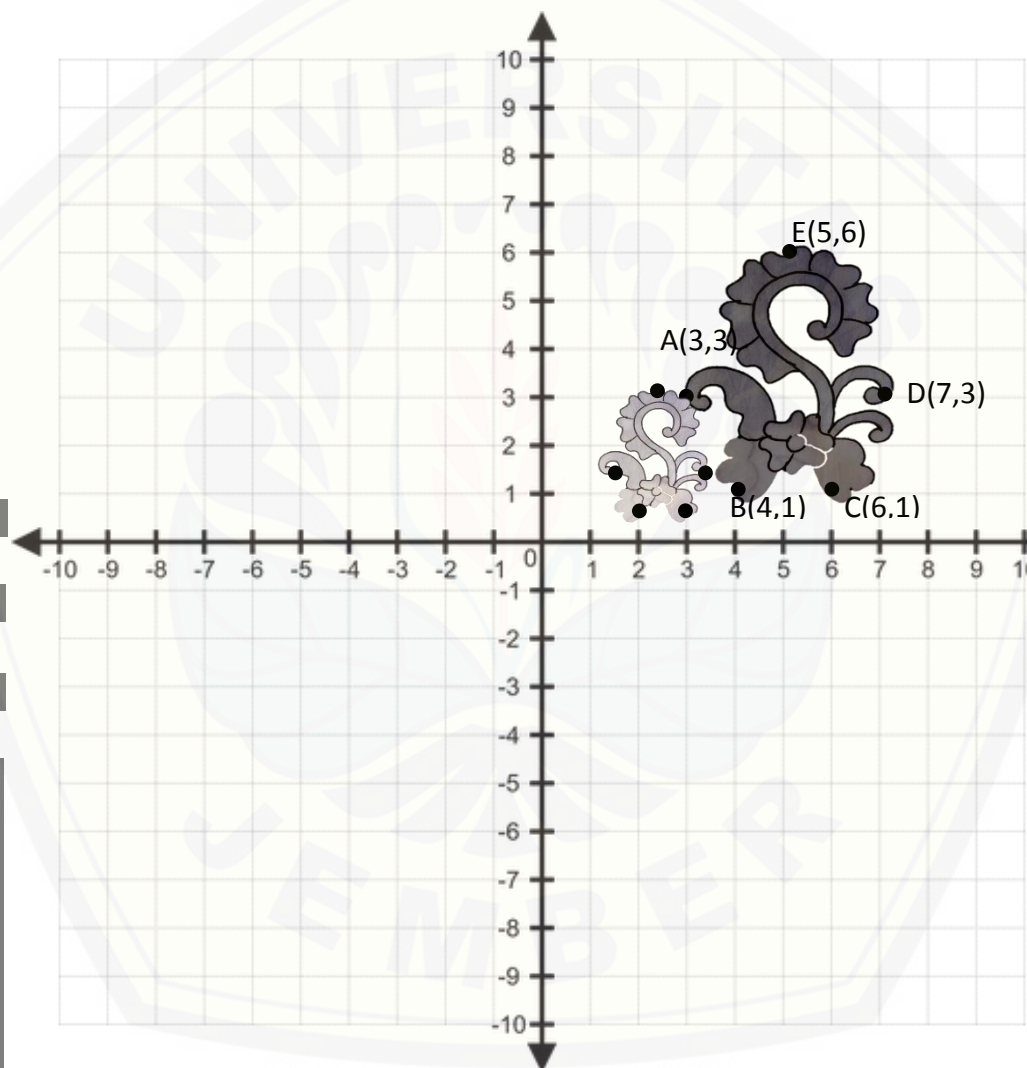
- Titik E (5,6) maka  $E' \left(\frac{5}{2}, 3\right)$

$$E(5,6) \xrightarrow{[0, \frac{1}{2}]} E' = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & 0 \\ 0 & \frac{1}{2} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 5 \\ 6 \end{pmatrix} = E' \begin{pmatrix} \frac{5}{2} \\ 3 \end{pmatrix}$$

Diperoleh bayangan sebagai berikut :

$$A' \left( \frac{3}{2}, \frac{3}{2} \right); B' \left( 2, \frac{1}{2} \right); C' \left( 3, \frac{1}{2} \right); D' \left( \frac{7}{2}, \frac{3}{2} \right); E' \left( \frac{5}{2}, 3 \right);$$

Berikut adalah bayangan hasil dilatasi terhadap  $O(0,0)$  dengan faktor skala  $1/2$



LAMPIRAN 14. Foto Kegiatan

