

RESEARCH PAPER

**Analisis Simetri Reka Bentuk Kesenian Melayu dalam Perspektif
Etnomatematik**

Symmetry Analysis of Malay Art Design in Ethnomathematics Perspectives

Rushana Sulaiman @ Abd Rahim^{1*}, Halim Husain²

¹Jabatan Seni dan Reka Bentuk, Fakulti Seni Komputeran dan Industri Kreatif,
Universiti Pendidikan Sultan Idris, Tanjong Malim, Perak, Malaysia

²Pusat Pengajian Pasca Siswazah, Akademi Seni Budaya dan Warisan Kebangsaan,
Kuala Lumpur, Malaysia

*Corresponding author: p20141000059@siswa.upsi.edu.my

Received: 13 May 2019; Accepted: 30 July 2019; Published: 9 August 2019

Abstrak

Kertas kerja ini adalah untuk meneliti secara ilmiah makna yang dirujuk kepada konsep kesenian Melayu melalui aspek dan pemikiran etnomatematik. Ianya boleh dilihat menerusi seni ukiran, seni anyaman, seni lukis, seni bina dan seni tekstil. Corak dan motif dalam hasil kesenian Melayu kaya dengan nilai dan amalan matematik yang boleh dilihat melalui reka bentuk geometri. Kajian ini merupakan kajian analisis simetri yang menerapkan kaedah kualitatif. Reka bentuk kesenian dianalisis dalam konteks formalistik bagi menghuraikan konsep simetri yang wujud dalam pendekatan etnomatematik. Pengumpulan data bertulis dan visual dibuat melalui kaedah dokumentasi, visual rakaman, dan pemerhatian bagi mendapatkan maklumat. Dapatan kajian mendapati hubungan antara seni dan matematik tidak dapat disangkal lagi kerana melalui keindahan hasil kerja kesenian juga mempunyai keindahannya dari aspek matematik. Implikasi daripada penyelidikan ini bertujuan melihat kesenian bukan sahaja daripada sudut apresiasi seni, malahan boleh diperluaskan kepada pelbagai perspektif falsafah ilmu, khususnya dalam aspek matematik.

Katakunci: Simetri; Apresiasi seni; Kesenian Melayu; Etnomatematik

Abstract

This paperwork aims to examine the meaning allude to Malay art concept through mathematical aspects and thinking. It can be seen on carvings, weaving, painting, architecture and textile. Pattern and motifs in Malay art works are rich with mathematical values which can be seen on any geometric designs. This is a qualitative research that analyses symmetry. Art designs was analysed in formalistic context in order to explain symmetry concepts that exist in ethnomathematics. Written and visualised data are gathered and collected via documentation, recording and observation. The findings of this study showed that the inter-relationships between art and mathematic cannot be denied through the beauty of art works as well as its beauty in mathematical aspects. The implication of this research is to view and see art not only from the angle of arts appreciation, but can be expanded to various philosophical perspectives especially in mathematical aspects.

Keywords: Symmetry; Art appreciation; Malay Arts; Ethnomathematics

PENDAHULUAN

Sejarah masyarakat Melayu membuktikan pemikiran matematik mereka lahir dalam budaya dan sistem nilai sesuatu kaum atau etnik. Kini ianya mendapat tempat dalam kalangan penyelidik tempatan. Matematik tradisi ini baru sahaja muncul dalam sejarah matematik apabila budaya dan matematik dikaji secara bersepadu oleh beberapa pengkaji barat. Kajian gabungan dua aspek ini dinamai sebagai istilah etnomatematik (Mat Rofa Ismail, 2004).

Etnomatematik didefinisikan sebagai matematik yang terbina disertai dengan sistem nilai, budaya dan pandangan hidup suatu masyarakat. Ini bermakna nilai matematik itu ditunjangi oleh ilmu matematik itu sendiri dan budaya masyarakat yang mana matematik itu diajar dan diperkembangkan. Ianya menghubungkan budaya dan matematik dari pelbagai aspek iaitu kesenian, sastera, pendidikan agama dan pemikiran (Mat Rofa et al., 2012).

Mat Rofa Ismail dan Kamel Ariffin (2010) menyatakan aplikasi bidang matematik ini banyak membantu bagi memberi penyelesaian dalam kehidupan seharian antaranya ialah bidang kesenian. Matematik adalah kesenian yang merangkumi bentuk-bentuk geometri yang diolah dan dipelbagaikan bagi menghasilkan satu corak yang menarik dan sempurna.

Pengaplikasian kemahiran matematik telah lama wujud dalam kalangan penggiat seni, begitu banyak pengolahan berbentuk geometri dijadikan sebagai rujukan bagi menghasilkan kombinasi motif dan corak yang indah dan simetri. Dalam seni warisan Melayu, sesuatu manifestasi etnomatematik mempengaruhi latar belakang masyarakat Melayu dari segi pemikiran dan budayanya (Tarmizi Anuwar, 2013)

Abdul Razak Salleh (2009) menyatakan sesuatu objek dikatakan mempunyai sifat simetri sekiranya setiap bahagian pada objek tersebut, iaitu hasil daripada pembahagian titik, garis atau satah yang dijadikan pusat atau paksi bagi objek itu, terdiri daripada bahagian yang serupa. Simetri merupakan transformasi yang membolehkan objek atau corak kekal tidak berubah dengan mengekalkan susunan bentuk dan saiz asal motif ketika proses pembalikan berlaku pada jaluran satah. Asas pengulangan untuk menghasilkan corak simetri adalah menerusi translasi, pantulan, putaran dan pantulan gelangsar (Ruzaika Omar Basaree, 2008).

Kesenian Melayu merangkumi penciptaan seni ukiran, seni anyaman, seni lukis, seni bina dan seni tekstil. Ianya membuktikan bahawa masyarakat Melayu mempunyai daya pemikiran yang tinggi dalam penghasilan kesenian. Konsep matematik dalam kerja kesenian dapat dilihat menerusi makna yang tersirat melalui gubahan dan corak yang halus dan berseni. Ianya dapat dilihat pada tenunan songket, anyaman mengkuang, seni pertukangan, seni ukiran kayu dan kesenian lain. Penghasilan kesenian memerlukan kemahiran, daya kreatif, daya pemikiran dan pengetahuan berhubung dengan alam kehidupan (Nik Hassan Shuhaimi et al., 2011).

TUJUAN KAJIAN

Kertas kerja ini dijalankan bagi mengenal pasti kewujudan konsep simetri melalui hasil kerja kesenian Melayu dari aspek dan kaca mata pemikiran etnomatematik. Analisis

simetri dijalankan bagi mengklasifikasikan simbol notasi matematik bagi mengelaskan simetri dalam reka bentuk corak agar mewujudkan satu kajian yang baik. Ianya juga bertujuan mengkaji faktor yang menyokong perhubungan antara prinsip simetri dalam hasil kerja kesenian Melayu.

KAEDAH KAJIAN



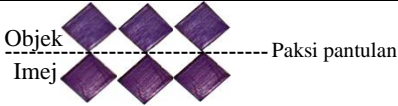
Pendekatan kajian berbentuk kualitatif yang menggunakan reka bentuk kajian kes analisis simetri, ianya difokuskan kepada bentuk, corak dan motif dalam ukiran, anyaman, catan, binaan dan tekstil. Terdapat tiga kaedah pengumpulan data yang digunakan iaitu pemerhatian, visual rakaman dan analisis dokumentasi. Data dikumpul berasaskan kepada kerja lapangan secara empirikal data yang diperoleh ketika berada di lapangan.

ANALISIS SIMETRI DALAM KESENIAN MELAYU

Seni Anyaman

Reka bentuk geometri dapat dilihat dalam seni anyaman. Seni anyaman Melayu mempunyai satu teknik hias yang dikenali sebagai kelarai. Reka corak ini dizahirkan menerusi pemikiran penganyam melalui seni anyaman tikar mengkuang, tikar pandan, tudung saji dan dinding dengan menggunakan buluh atau mengkuang (Siti Zainon Ismail, 2018). Contohnya anyaman tikar mengkuang dan tudung saji yang berasaskan rupa geometri seperti jadual di bawah:



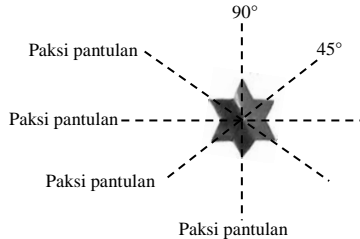
Jadual 1. Anyaman Kelarai Mata Bilis.

Kelarai berasaskan rupa geometri dan simetri		
	Anyaman bercorak Kelarai Mata Bilis	
Anyaman tikar mengkuang	Paksi Pantulan	
		Konsep simetri pada anyaman tikar

Jadual 1 menunjukkan motif dan corak yang dihasilkan adalah berpandukan kepada kehidupan di persekitaran penganyam yang diterjemahkan ke dalam bentuk geometri dengan mengaplikasikan konsep-konsep simetri. Bentuk yang dikenal pasti terdapat di dalam sampel anyaman tikar mengkuang di atas bercorak kelarai ikan bilis iaitu segi empat sama. Corak dijalin secara berselang seli sehingga meninggalkan kesan


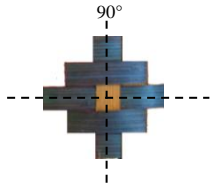
geometri yang asli (Mat Rofa et al., 2012). Jadual 1 juga menerangkan konsep simetri tentang proses pengulangan imej menerusi pantulan secara mendatar. Motif Segi Empat Sama (objek) dipantulkan pada paksi pantulan dan menghasilkan Motif Segi Empat Sama (imej) secara pembalikan tanpa mengubah bentuk asal. Susunan corak memperlihatkan konsep pemetaan yang selanjur, bercorak, simetri dan seragam. Seni artistik yang diterapkan pada motif anyaman Kelarai Ikan Bilis menunjukkan bahawa penganyam dapat menjiwai kemahiran yang ditonjolkan melalui warna, susunan corak dan kehalusan kerja tangan mereka.

Jadual 2. Anyaman motif Kelarai Bunga Pecah Lapan.

Kelarai berasaskan rupa geometri dan simetri		
 Motif Kelarai Bunga Pecah Lapan	Corak Kelarai Tunggal	 Motif geometri berbentuk Bunga Pecah Lapan
	Paksi Simetri	 Keseimbangan berpenjuru (ubahanimbangan simetri)


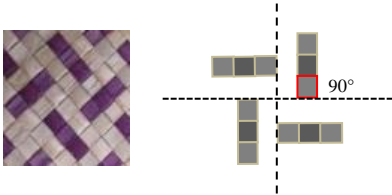
Manakala Jadual 2 memaparkan anyaman tudung saji bercorak Kelarai Bunga Pecah Lapan. Terdapat empat paksi simetri membentuk lapan sudut yang mana setiap pengulangan corak menghasilkan sudut 45° di sekeliling titik pusat dengan pusingan 360° . Ianya bagi membentuk corak tunggal yang mempunyai keseimbangan berpenjuru menerusi perubahanimbangan simetri. Corak anyaman geometri tudung saji dibuat dengan teknik spesifik yang dipanggil anyaman tiga paksi dan heksagon. Bentuk tudung saji sebagai kon 3 dimensi, corak mozek parallelogram simetri dianggap satu integrasi idea matematik dengan budaya tradisi anyaman tudung saji. Keindahan kelarai dihasilkan daripada susunan motif dan corak yang sangat ringkas kepada corak yang lebih padat, ianya terhasil daripada gabungan lebih daripada dua bentuk dalam satu kelarai. Reka bentuk ini digunakan untuk menutup makanan yang mempunyai unsur geometri yang seimbang sehingga membolehkannya berdiri dengan kukuh (Siti Norziahidayu Amzee Zamri et al., 2014).

Jadual 3. Anyaman corak Kelarai Tunggal.

Kelarai berasaskan rupa geometri dan simetri		
	<p>Corak Kelarai Tunggal</p>	
<p>Motif Kelarai Bunga Durian</p>		<p>Pengulangan corak sudut di sekitar titik pusat bagi membentuk corak tunggal</p>

Jadual 3 pula memperlihatkan motif Kelarai Tunggal yang merupakan pergerakan corak yang berulang di sekeliling titik pusat garisan. Terdapat empat paksi simetri membentuk lapan sudut yang mana setiap pengulangan corak menghasilkan sudut 45° di sekeliling titik pusat dengan pusingan 360° . Corak kelarai ini dihasilkan oleh penganyam dengan teliti bagi memastikan keseimbangan simetri pada setiap bahagian corak. Pengulangan corak simetri garis secara menegak dan melintang bagi membentuk satu corak Kelarai Tunggal yang menghasilkan pengulangan sifat yang sama. Penggunaan simetri bertujuan memahami keindahan dalam susunan motif Kelarai Bunga Durian menerusi corak Kelarai Tunggal seperti jadual di atas.

Jadual 4. Anyaman corak Kelarai Dua Dimensi.

Kelarai berasaskan rupa geometri dan simetri		
	<p>Kelarai Dua Dimensi</p>	
<p>Motif Kelarai Beras Patah</p>		<p>Pengulangan corak melibatkan dua arah atau lebih. Pusingan corak 360° menggunakan empat pusingan 90°.</p>

Kelarai Beras Patah berada dalam kategori Kelarai Dua Dimensi yang menunjukkan pengulangan corak seolah-olah mempunyai pergerakan dalam susunan yang dihasilkan yang melibatkan dua arah atau lebih. Pusingan corak 360° menggunakan empat pusingan 90° seperti Jadual 4 di atas. Ianya turut membentuk corak kontra hasil daripada susunan dan warna yang digunakan. Manakala dalam pengulangan corak Kelarai Beras Patah pergerakan yang ditunjukkan lebih rawak. Kesan yang dihasilkan dengan pengulangan corak dalam bayang yang tidak selari memberikan kesan visual yang pelbagai untuk ditafsirkan. Corak Kelarai Beras Patah boleh ditafsirkan sebagai tindihan dua garis simetri. Pengulangan garisan simetri dalam corak secara menegak dan melintang telah membentuk satu corak kelarai. Ianya melibatkan pengulangan bayang corak sebanyak empat kali atau lebih mudah disebut sebagai pusingan bayangan corak di

sekitar titik pusat corak kelarai. Setiap pengulangan mempunyai sifat yang berlainan dari corak asal.

Seni Catan



Siri Dungun (1981)
Ruzaika Omar Basaree
Ukiran kayu dan cat emulsi
203 × 81cm

Sumber: Balai seni visual
Negara

Rajah 1. Siri Dungun.

Karya Catan di atas mengetengahkan gaya budaya Melayu-Islam yang menerapkan motif geometri. Karya ini dipersembahkan secara olahan simetri dengan kaedah pengulangan mengikut prinsip estetika Islam yang memberi makna secara tersurat dan tersirat (Ruzaika Omar Basaree, 2016). Kombinasi beberapa motif berunsur geometri bukan hanya membentuk identiti sesebuah karya, tetapi ianya menunjukkan kreativiti pengkarya. Motif berbentuk geometri merupakan lakaran yang menampilkan corak garisan berbentuk bulatan, Bunga Pecah Lapan atau Segi Empat Belah Ketupat (Jasman Ahmad & Siti Raziman Idris, 1996). Motif-motif ini telah dikategorikan untuk dikenal pasti dan dianalisis sebagai unsur geometri menerusi catan Siri Dungun iaitu:

Jadual 5. Reka bentuk motif karya Siri Dungun.

Reka bentuk motif karya		
	Motif Bulatan	<p>Motif Bulatan Tangen</p>
	Paksi Pantulan	<p>Objek Imej</p> <p>Paksi pantulan</p> <p>Simetri pada paksi pantulan secara menegak</p>

Karya Siri Dungun memaparkan Motif Bulatan Tangen sebagai reka bentuk corak yang memaparkan kombinasi bulatan yang berturutan. Motif ini mempunyai satu titik

hitam berada dalam bulatan, ianya membentuk satu rantaian yang bersambungan dalam satu garisan (Adnan Jusoh et al., 2011). Dari segi saiznya, motif ini adalah berbentuk tetap dan tidak mempunyai perbezaan yang ketara yang memperlihatkan jaluran susunan motif yang selari dan selanjur. Jadual 5 juga menerangkan konsep simetri tentang proses pengulangan imej menerusi pantulan secara menegak. Motif Bulatan Tangen (objek) dipantulkan pada paksi pantulan dan menghasilkan Motif Bulatan Tangen (imej) secara pembalikan tanpa mengubah bentuk asal.



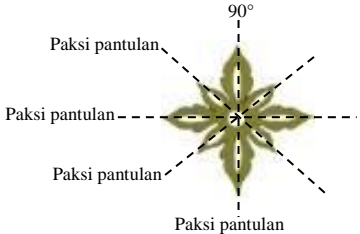
Jadual 6. Reka bentuk Motif Segi Empat karya Siri Dungun.

Reka bentuk motif karya Siri Dungun		
	Motif Segi Empat	 Motif geometri berbentuk Segi Empat
	Paksi pantulan	 Simetri pada paksi pantulan secara menegak

Pengolahan rupa bentuk Segi Empat yang keseluruhan sudut sempadannya sama panjang tetapi tidak bersudut tepat di antara setiap bentuknya, ianya dikenali sebagai rombus atau belah ketupat. Susunan kedudukan motif menunjukkan pengulangan imej secara menegak. Jadual 6 juga menerangkan paksi pantulan terletak di tengah-tengah antara objek dan imej (Motif Segi Empat) iaitu objek yang mencerminkan dan imej yang membalikkan seperti dalam cermin. Setiap satah pada objek dan imej yang dipantulkan mempunyai jarak yang sama dari paksi pantulan. Pemilihan motif ini masih termasuk dalam kategori bentuk yang mudah untuk dilakarkan dalam karya catan menggunakan material ukiran kayu.

Jadual 7 menerangkan Motif Bunga Pecah Lapan dapat dilihat dalam karya yang memaparkan bunga kelopak lapan pandangan atas iaitu Bunga Lawang yang diinspirasi daripada rempah ratus (Mohd Sabrizaa Rashid, 2009). Motif Bunga Pecah Lapan dikaitkan dengan bunga kelopak lapan pandangan atas seperti dalam jadual. Ianya mempunyai lapan kelopak atau bentuk jejari dari bahagian tengah berwarna coklat gelap berbentuk seperti bintang. Motif ini boleh dipecahkan kepada bahagian tertentu dan corak boleh dipelbagaikan. Manakala Jadual 7 juga memperlihatkan konsep simetri daripada empat paksi pantulan pada Motif Bunga Pecah Lapan. Proses ini menghasilkan lapan sudut putaran yang bernilai 45° setiap satunya. Ianya bagi membentuk corak yang mempunyai keseimbangan berpenjuru menerusi gubahanimbangan simetri. Reka bentuk Susunan motif ini dalam karya adalah secara melintang dan berturutan.


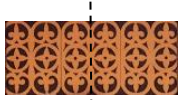
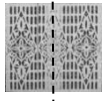

Jadual 7. Reka bentuk Motif Bunga Pecah Lapan karya Siri Dungun.

Reka bentuk motif karya		
	Motif Bunga Pecah Lapan	 Motif geometri berbentuk Bunga Pecah Lapan
	Paksi simetri	 Proses simetri: empat paksi pantulan pada sudut putaran 45°

Prinsip Keseimbangan dalam Simetri

Keseimbangan simetri melalui prinsip geometri memberi gambaran yang formal dalam olahan elemen corak diatur sama bentuk, sama bilangan, ukuran, tekstur di bahagian kiri dan kanan karya. Keseimbangan secara kesimetrian dapat dilihat dalam satah pembahagi dua sebagai satah simetri iaitu pantulan dan cerminan (Abd Rashid Ismail, 2014). Keindahan pengolahan matematik dalam ukuran geometri sebagai komponen utama karya ini, ianya menyetengahkan keseimbangan dalam susunan motif yang memperlihatkan konsep pemetaan yang selanjar.

Jadual 8. Imbangan simetri satu garisan paksi.



Keseimbangan simetri karya Siri Dungun		
	Imbangan simetri satu garisan paksi	 Paksi pantulan
		 Paksi pantulan
		

Jadual 8 menerangkan komponen ukiran dalam karya Siri Dungun memenuhi majoriti ruangan dalam karya. Reka bentuk karya Siri Dungun memperlihatkan keseimbangan ukuran simetri pada satu garisan paksi pantulan di mana setiap ukiran yang diperlihatkan adalah seimbang dan sama pada keseluruhan komposisi dalam karya. Keseimbangan dapat dilihat dalam penekanan terhadap reka bentuk motif dalam karya yang dihasilkan dengan harmoni menerusi penggunaan elemen seni. Jadual di atas juga memperlihatkan catan Siri Dungun (1981) merupakan sebuah karya yang reka bentuknya secara menegak bagi membentuk struktur binaan daun tingkap, ianya dihasilkan dalam ukuran simetri supaya boleh dibuka dan ditutup. Pemilihan padanan warna yang sesuai dan bersifat kontra bagi memaparkan perspektif dan imbalan subjek dalam ruang karya.

Prinsip Kesatuan dalam Simetri

Jadual 9 menunjukkan kesatuan dalam karya catan terhasil daripada susunan motif yang disusun secara melintang atau menegak menerusi pengulangan simetri yang sekata. Kesatuan bahan yang digunakan membentuk komposisi yang harmoni menerusi percaturan satah, bentuk, rupa dan warna. Penggunaan olahan motif geometri dan flora dalam karya mencerminkan kesatuan menerusi motif kerawang. Pengolahan secara simetri terhadap kekemasan bahan yang disusun dalam rangka geometri menggambarkan kepekaan serta kemahiran menghasilkan karya yang indah. Setiap corak saling berhubungan dalam karya siri dungun menjadi titik tolak kepada penghasilan kesatuan komposisi karya tersebut (Abd Rashid Ismail, 2014).

Jadual 9. Kesatuan corak pengulangan.





 <p>Kesatuan motif pengulangan motif secara melintang</p>	 <p>Kesatuan motif pengulangan motif secara menegak</p>
--	--

Seni Tekstil

Keindahan corak dan motif songket kaya dengan nilai-nilai matematik dan corak-corak geometri. Kebanyakan penenun terutamanya dari generasi tua tidak menyedari wujudnya penggunaan dan aplikasi konsep-konsep matematik dalam hasil kerja seni mereka. Songket merupakan lambang kehalusan seni tenunan Melayu yang diwarisi sejak dahulu lagi.



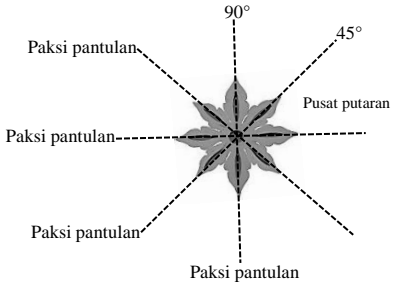
Jadual 10 menunjukkan motif Pucuk Rebung sering ditemui pada songket dan telah diangkat penggunaannya menerusi penghasilan songket yang disusun secara beralun. Ianya sebagai simbol kesuburan yang mempunyai kekuatan dan dilakarkan dalam bentuk segi tiga kerana corak itu merujuk kepada motif yang dapat dilihat pada baris atas dan bawah kepala kain (Abd Rashid Ismail, 2014). Jadual 10 juga menunjukkan reka bentuk simetri melalui proses transformasi yang terhasil dalam tenunan songket.

Jadual 10. Samping songket berasaskan rupa geometri dan proses simetri.

Reka bentuk simetri: proses transformasi		
 Songket bercorak geometri	Motif Geometri Berbentuk Segi Tiga Pucuk Rebung	
	Translasi	
	Pantulan Menegak	 Paksi pantulan

Proses translasi memaparkan objek berada pada satu unit asas pengulangan dalam satu barisan satah simetri. Objek tersebut menggerakkan keseluruhan imej dengan jarak yang tetap dengan arah yang tetap. Penghasilan imej motif yang berulang-ulang meluncur ke kanan atau kiri tetapi masih mengekalkan orientasi yang sama seperti jadual di atas. Manakala pantulan menegak menunjukkan paksi pantulan yang terletak di bahagian tengah di antara objek bagi menghasilkan imej yang sama. Penghasilan imej adalah secara pembalikan sisi tetapi masih serupa dari segi bentuk dan saiznya. Ianya berlaku apabila objek (motif) yang mencerminkan dan imej (motif) membalikkan seperti dalam bayangan cermin sepanjang garisan secara menegak.

Jadual 11. Samping songket berasaskan rupa geometri dan proses simetri.



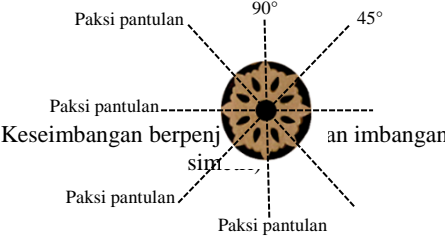
Reka bentuk simetri: proses transformasi		
 Songket bercorak geometri	Motif Bunga Lawang atau	 Motif Bunga Pecah Lapan
	Paksi Simetri	 Proses transformasi : empat paksi pantulan dan pusat putaran 45°

Jadual 11 pula memaparkan reka bentuk motif Bunga Lawang atau Motif Bunga Pecah Lapan juga dikenal pasti terdapat dalam sampel songket yang digunakan. Ianya mempunyai empat paksi simetri, motif ini membentuk lapan sudut apabila setiap pengulangan mengalami putaran 45° di sekeliling pusat putaran pada bahagian tengah motif dengan pusingan 360° (Nor Maizan Abdul Aziz & Rokiah Embong, 2016).

Seni Ukiran

Ukiran merupakan satu manuskrip penting dalam kajian sejarah Melayu yang ditinggalkan dalam bentuk pahatan (Norhaiza Nordin, 2010). Fahaman fundamental Islam telah mendorong penerapan seni ukiran kayu Melayu dalam bangunan, dengan melahirkan motif baru yang berasaskan unsur-unsur seperti bentuk geometri, bunga – bunga, pucuk tumbuhan dan dedaunan (Othman Yatim, 2000). Motif geometri ini terus berkembang selari dengan penerimaan bangsa Melayu terhadap agama Islam. Apabila motif haiwan tidak dibenarkan, pengukir mula menerapkan corak geometri dalam ukiran. Biasanya, motif geometri ini digabungkan dengan Motif Kaligrafi. Namun, ada juga geometri digabungkan dengan Motif Flora (Ismail Said & Ahmad Saifuddin, 2001). Kebanyakan ukiran kayu memperlihatkan reka bentuk bingkai panel lubang pengudaraan yang statik dalam petak bersegi. Motif geometri dapat dilihat hasil daripada proses pembentukan yang berlaku di dalam aktiviti pengulangan imej yang disusun secara berstruktur iaitu mengikut urutan yang telah ditetapkan sehingga membentuk satu susunan corak (Haziyah Hussin, 2006).


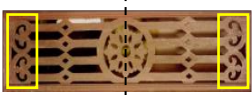

Jadual 12. Ukiran kayu berasas berasaskan rupa geometri dan proses simetri.

Reka bentuk simetri: proses transformasi		
	<p>Reka bentuk Motif Bulatan</p>	 <p>Motif Bulatan Tangen dengan satu titik hitam berada di dalam bulatan</p>
<p>Ukiran kayu pada dinding</p>	<p>Bunga Pecah Lapan</p>	

Ukiran kayu pada dinding dalam jadual di atas berasaskan rupa geometri yang mengetengahkan Motif Bulatan bagi menghasilkan reka bentuk corak, ianya merupakan salah satu aspek yang mencirikan metafora pengkarya dalam ukiran. Bentuk bulatan mewujudkan komposisi secara seimbang melalui keindahan dan dijadikan material dalam

penghasilan karya. Imej yang dihasilkan dalam ukiran kayu itu juga menggunakan motif alam semula jadi berdasarkan kepada pemilihan Bunga Pecah Lapan. Ianya memaparkan bunga kelopak lapan daripada pandangan atas. Terdapat empat paksi simetri yang membentuk lapan penjurong yang seimbang bentuknya. Setiap pengulangan corak mempunyai sudut 45° di sekeliling titik pusat bagi menghasilkan pusingan 360° .

Jadual 13. Ukiran kayu berasaskan rupa geometri dan proses simetri.

Reka bentuk simetri: proses transformasi		
 <p>Ukiran kayu pada dinding</p>	Pantulan menegak	 <p>Paksi pantulan</p>
	Putaran	 <p>Putaran 180°</p>

Jadual 13 menerangkan proses pengulangan imej yang berlaku dalam seni ukiran kayu iaitu pantulan menegak. Pantulan ialah suatu penjelmaan dengan keadaan semua titik pada objek (motif) dipantulkan pada suatu garis lurus yang dikenali sebagai paksi pantulan. Jarak di antara objek ke paksi pantulan mesti sama dengan jarak di antara imej ke paksi pantulan dan garis lurus di antara objek dan imej mesti berserenjang dengan paksi pantulan. Orientasi imej yang terhasil daripada cerminan objek (motif) dalam ukiran kayu adalah tidak mengubah kedudukannya. Manakala sudut putaran yang terhasil dalam ukiran kayu di atas ialah suatu penjelmaan yang memusingkan semua titik di suatu satah pada suatu titik melalui suatu sudut dan pada arah yang telah ditentukan. Titik tersebut dikenali sebagai pusat putaran dan sudutnya sebagai sudut putaran. Bentuk, saiz dan orientasi suatu objek adalah tidak berubah selepas putaran.

KESIMPULAN

Kesimpulan daripada kajian ini bertujuan untuk melihat pendekatan analisis simetri yang mendasari konteks etnomatematik. Ianya dikenal pasti melalui pengaplikasian reka bentuk penggunaan corak dan motif menerusi kerja tangan berkonsepkan seni tradisional Melayu melalui anyaman, catan, songket dan ukiran kayu. Kajian ini juga menunjukkan faktor yang menyokong perhubungan antara aspek formalistik dan prinsip simetri bagi reka bentuk seni tradisional Melayu agar mewujudkan satu kajian yang baik. Secara tidak langsung menegaskan bahawa konsep etnomatematik merupakan kekuatan dalam elemen tradisional Melayu dan telah diadaptasi dalam kerja tangan seni. Pemikiran dan kemahiran matematik telah lama wujud dalam kalangan penggiat seni dalam penghasilan kombinasi motif yang indah dan simetri. Pengolahan hasil kesenian dan pemikiran matematik adalah sebagai usaha untuk menunjukkan matematik bukan asing dalam

kesenian Melayu, bahkan telah berakar umbi dalam pelbagai cabang matematik. Kesenian dan matematik tidak dapat dipisahkan, ianya terwujud daripada idea dan gagasan manusia. Diharapkan hasil kajian ini dapat mendorong masyarakat untuk menghargai keindahan karya kesenian dari perspektif yang berbeza iaitu dari segi keindahan konsep dan nilai matematik yang terdapat dalam motif dan corak dalam karya serta kebolehan matematik yang tersurat dan tersirat pada kesenian itu sendiri.

RUJUKAN

- Abd Rasid Ismail. 2014. *Kesenian Dan Fabrik Melayu: Alam Sebagai Motif Kraf Tangan Fabrik Melayu* tradisi. Shah Alam: Penerbit Universiti Teknologi Mara.
- Abdul Razak Salleh. 2009. *Matematik Dalam Budaya Melayu*. Bangi: Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Adnan Jusoh, Yunus Sauman & Zuliskandar Ramli. (2011). *Gendang Gangsa di Asia Tenggara: Tinjauan terhadap Motif Berunsur Geometri*. *SARI: Jurnal Alam dan Tamadun Melayu*, 29, 21-44.
- Haziyah Hussin. 2006. *Motif Alam Dalam Batik Dan Songket Melayu*. Kuala Lumpur: Perpustakaan Negara Malaysia.
- Ismail Said & Ahmad Saifuddin. 2001. *Spesis-Spesis Kayu Dalam Ukiran Melayu*. Skudai: UTM Press.
- Jasman Ahmad & Siti Razmah Idris. (1996). *Ukiran Melayu*. Petaling Jaya: Penerbit Pinang.
- Mat Rofa Ismail, Rohani Tarmizi, Fauzi Ayub, Norbaizura Yusof & Sharifah Kartini. 2012. *Seni Warisan Melayu: Suatu Manifestasi Etnomatematik*. Rampaian Etnomatematik. Universiti Putra Malaysia: Institut Penyelidikan Matematik.
- Mat Rofa Ismail. 2004. *Etnomatematik*. Matematik Merentas Tamadun. Falsafah Pengajian Sejarah Matematik. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Mohd Sabrizaa Abd Rashid. (2009). *Cadangan Kaedah Kod 'S' Bagi Penamaan Dan Penentuan Motif Bunga Ukiran Melayu Dalam Proses Inventori*. *Persidangan Antarabangsa Kesenian 2009 - Seni Dekorasi: Pelestarian & Pembangunan*. Akademi Pengajian Melayu Universiti Malaya, 1-13.
- Mat Rofa Ismail & Kamel Ariffin Atan. (2010). *Mathematics in the Malay world Prior to the Arrival of Western Mathematics*. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 8, 729-734.
- Nik Hassan Shuhaimi, Zuliskandar Ramli, Othman Yatim & Ros Mahwati Wan Salleh. (2011). *Kesenian Melayu Islam: Jiwa Islam Dalam Pengkaryaan*. Universiti Kebangsaan Malaysia: *World Congress For Islamic History and Civilization - Islamic Art (WCIHAC)*. 27-52.
- Nor Maizan Abdul Aziz, Rokiah Embong. 2016. *Mathematical Transformations and Songket Patterns*. European Science Publishing Ltd.
- Norhaiza Nordin. 2010. *Pengaruh Reka Bentuk Corak Dan Motif Dalam Seni Ukir Melayu*. Dalam Buku *Zawiyah Baba Warisan Seni Ukir Kayu Melayu*. Institut Alam Dan Tamadun Melayu. Universiti Kebangsaan Malaysia. Bangi.
- Othman Yatim. 2000. *Mengukir Kegemilangan Lalu: Biografi Wan Su Othman*. Penerima Anugerah Seni Negara 1997. Kuala Lumpur: Kementerian Kebudayaan, Kesenian Dan Pelancongan
- Ruzaika Omar Basaree. (2016). *Simbiosis: Keharmonian Seni Tradisional Dan Seni Digital Kontemporari*. Balai Seni Visual Negara. Kuala Lumpur.
- Ruzaika Omar Basaree. (2008). *The Frieze Pattern in Malay Wood Carving*. *Jurnal Perintis Pendidikan*, 43-47.
- Siti Zainon Ismail. 2018. *Reka Bentuk Kraf Tangan Melayu Tradisi*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Siti Nor Ziahidayu Amzee Zamri, Nor Haniza Sarmin, Noor Aishikin Adam & Atikah Mohd Sani. (2014). *Modelling Of Tudung Saji Weaving Using Elements in Group Theory*. Johor. *Jurnal Teknologi* 70 (5), 1159-64.
- Tarmizi Anuwar (2013). *Falsafah Etnomatematik*. *Seminar Ethnosains Akademi Sains Islam Malaysia (ASASI) Ke-2. Pusat Dialog Peradaban*. Petaling Jaya: Universiti Malaya, 1-4.