

Article Info:

Received Date: 13 Mei 2019

Accepted Date: 22 August 2019

Published Date: 13 September 2019

Corresponding Author:

p20141000059@siswa.upsi.edu.my

Apresiasi Karya Siri Dungun Melalui Elemen Simetri Dalam Konteks Etnomatematik

Appreciation of the Siri Dungun Paintings through Elements of Symmetry in Ethnomathematic Contexts

**Rushana Sulaiman @ Abd Rahim
Halim Husain**

Fakulti Seni, Komputeran dan Industri Kreatif, Universiti Pendidikan Sultan Idris
Pusat Pengajian Pasca Siswazah, Akademi Seni Budaya dan Warisan Kebangsaan
p20141000059@siswa.upsi.edu.my

Abstrak

Kertas kerja ini bertujuan untuk memberikan maklumat yang jelas secara teoretikal dalam disiplin seni catan tentang apresiasi seni ke atas karya Siri Dungun berunsurkan tradisional Melayu menerusi pemikiran etnomatematik. Fokus utama kajian adalah mengkaji faktor yang menyokong perhubungan antara aspek formalistik seni bagi menghuraikan konsep simetri yang wujud melalui keindahan reka bentuk corak dalam karya catan yang menampilkan imej-imej tradisional Melayu. Kajian ini melibatkan analisis pengkaryaan melalui pendekatan kualitatif dengan pelaksanaan inter-disiplin secara deskriptif. Penelitian ciri simetri dijalankan bagi mengklasifikasikan reka bentuk corak karya catan menerusi proses transformasi yang merangkumi empat asas pengulangan iaitu translasi, putaran, pantulan dan pantulan gelangsar. Proses ini membentuk satu struktur yang dikenali sebagai kumpulan simetri *frieze*. Pola *frieze* merupakan corak permukaan dua dimensi yang berulang pada satu arah. Pengumpulan data secara bertulis dan visual melalui kaedah dokumentasi, visual rakaman, dan pemerhatian bagi mendapatkan maklumat mengenai subjek, reka bentuk dan makna karya catan yang dikaji. Dapatan kajian menunjukkan karya siri dungun telah menerapkan elemen binaan tradisional Melayu yang menampilkan reka bentuk simetri. Pemetaan kerangka konsep yang digunakan dalam penyelidikan mendasari reka bentuk subjek dan makna estetika bagi mengklasifikasikan reka corak karya catan menggunakan proses transformasi simetri. Implikasi penyelidikan menunjukkan karya catan bukan sahaja boleh dilihat daripada sudut formalistik seni sahaja, malahan boleh diperlihatkan dari konteks etnomatematik menerusi penerapan ciri-ciri simetri dalam penghasilan karya.

Kata kunci: Simetri; Apresiasi Seni; Catan; Siri Dungun; Pola Frieze; Etnomatematik

Abstract

This research aims to provide theoretically clear information in the paintings discipline of art appreciation for traditional Malay-based artworks through Ethnomathematic thought. The main focus of the study is to review the factors that support the relationship between aspects of formalistic art for describing the concept of symmetry that exists through the beauty of design patterns in the paintings featuring traditional Malay images. This research involves analytical study of paintings through qualitative approach with the implementation of descriptive inter-disciplinary. The symmetry properties are examined meticulously in order to classify the paintings via transformations which involve four basic repetitions via such as translation, rotation, reflection and glide reflection. This process will build a structure known as symmetry group frieze. Frieze pattern is a pattern in two dimensional surfaces that repeat in one direction. Written and visual data information is collected through documentation, visual recording and observation methods to gain information regarding the subject, design and meaning of the art works studied. The findings of the study show that the artworks of Siri Dungun incorporating elements of traditional Malay buildings featuring design symmetry. The concept framework mapping used in the investigation underpins the subject design and aesthetic meaning to classify the design of the paintings using the symmetry transformation

process. Implications of the research shows that the paintings not only can be viewed from the formalistic artistic point of view, but can be seen through the Ethnomathematic contexts via the application of characteristics of symmetry in the production of the artworks.

Keywords: *Art Appreciation, Ethnomathematic, Frieze Pattern, Siri Dungun Symmetry Painting*

PENGENALAN

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 pendidikan 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 di mana matematik itu diajar dan diperkembangkan. Ianya menghubungkan budaya dan matematik dari pelbagai aspek iaitu kesenian, sastera, pendidikan agama dan pemikiran (Mat Rofa Ismail (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 gelangсар (Ruzaika Omar Basaree, 2008).

Konsep matematik dalam seni catan dapat dilihat menerusi makna yang tersirat melalui gubahan dan corak yang halus dan berseni. Penghasilan karya memerlukan kemahiran, daya kreatif, daya pemikiran dan pengetahuan berhubung dengan alam kehidupan. Karya Catan Siri Dungun 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 tentang konsep awan larat (Ruzaika Omar Basaree, 2016). Kombinasi beberapa motif berunsur geometri bukan hanya membentuk identiti sesebuah karya, tetapi ianya menunjukkan kreativiti pengkarya.

KAJIAN LEPAS

Kajian yang lepas kebanyakan mengkaji penghasilan dari segi bentuk dan fungsi simetri yang wujud dalam kesenian ukiran kayu, songket, kraf, tembikar menerusi sistem notasi matematik. Walaupun terdapat banyak kajian antara ilmu matematik dan kesenian telah dijalankan tetapi dalam karya seni catan

masih belum dikaji dengan meluas, sama ada menerusi buku, jurnal, artikel atau tesis. Penyelidikan yang lepas hanya bersandarkan kepada pemikiran matematik dalam kesenian kraf antaranya ukiran kayu, tekstil dan tembikar.

Penyelidikan oleh Ruzaika Omar Basaree berkaitan seni dan matematik dapat dikesan dalam penulisannya yang membincangkan tentang hubungan prinsip geometri dalam seni ukiran kayu Melayu pada rumah tradisional. Ianya bagi mengkaji faktor penyelesaian yang menguasai hubungan antara prinsip kosmologi dan geometri dalam seni ukiran rumah tradisional Melayu (Ruzaika Omar Basaree, 2003).

Manakala NorMaizan Aziz (2016) penyelidikannya mengenai konsep matematik, amalan matematik dan nilai kepercayaan para penenun songket Melayu. Khususnya proses tenunan songket, motif dan reka bentuk corak. Dapatan kajian menunjukkan bahawa tenunan songket bukan sahaja memerlukan kemahiran dan kreativiti khusus, tetapi pengetahuan matematik dan pemikiran matematik juga tertanam dalam minda kreatif dan artistik penenun songket Melayu.

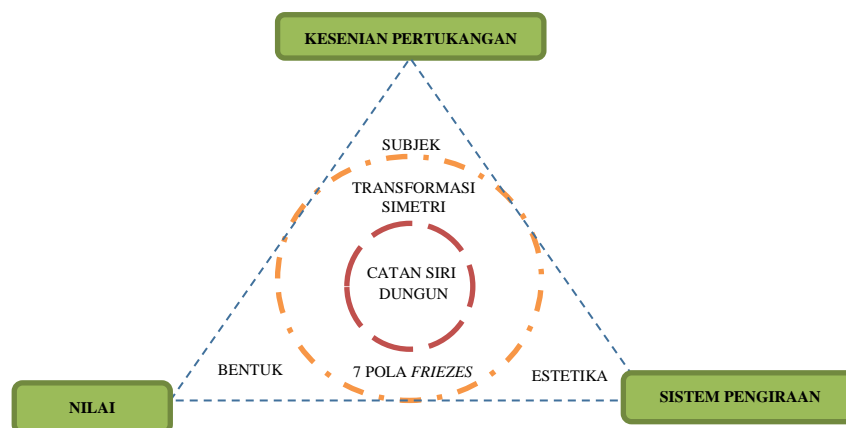
Kertas kerja terdahulu kebanyakannya mengkaji faktor-faktor asas apresiasi seni yang mempengaruhi subjek, bentuk dan makna. Oleh itu, kajian ini pula bertujuan untuk melihat konteks etnomatematik melalui aspek analisis formalistik yang dapat dijumpai dalam seni catan tradisional melayu.

TUJUAN KAJIAN

Kertas kerja ini dijalankan bagi mengenal pasti kewujudan konsep apresiasi seni melalui karya catan tradisional Melayu dari aspek dan kaca mata pemikiran etnomatematik. Analisis pengkaryaan 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 aspek formalistik dan prinsip simetri dalam karya catan. Penyelidikan ini menyumbang maklumat baru kepada pengetahuan yang sedia ada dalam bidang kesenian. Ianya dilihat daripada falsafah ilmu yang berbeza iaitu menerusi konsep matematik.

KERANGKA TEORI

Gabungan pendekatan interdisiplin menggunakan konsep-konsep dalam etnomatematik apresiasi seni dan simetri untuk melihat reka bentuk motif dalam karya Siri Dungun melalui sub kumpulan tujuh corak asas pola *frieze* (*frieze pattern*). Gabungan konsep-konsep ini diadaptasi bagi membentuk kerangka konsep yang difikirkan selari dengan analisis untuk dijadikan sebagai rujukan bagi persoalan dalam kajian. Konsep-konsep yang terlibat telah diadaptasikan dalam kerangka kajian ini.

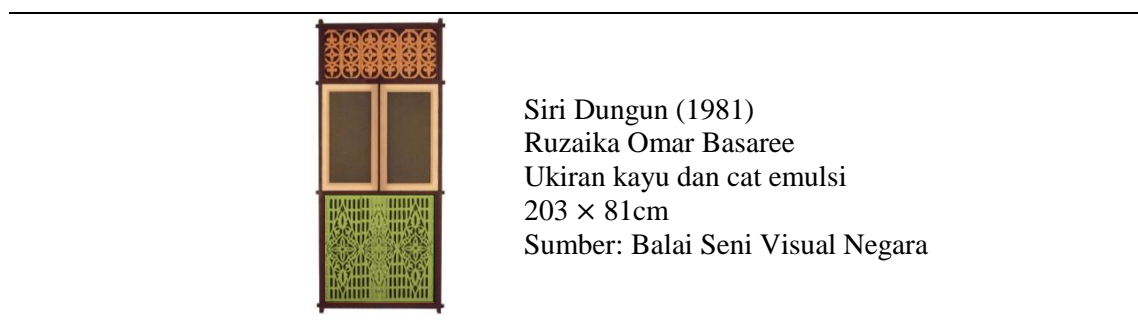


Rajah 1. Kerangka teori diadaptasi daripada konsep apresiasi seni, formalistik, transformasi simetri, pola *frieze* dan etnomatematik

KAEDAH KAJIAN

Pendekatan kajian berbentuk kualitatif deskriptif dengan pelaksanaan inter-disiplin yang menggunakan reka bentuk kajian kes analisis pengkaryaan ke atas elemen simetri dalam bentuk motif ukiran karya Siri Dungun. Penelitian ciri simetri dijalankan bagi mengklasifikasikan reka bentuk corak karya catan menerusi proses transformasi yang merangkumi empat asas pengulangan iaitu translasi, putaran, pantulan dan pantulan gelangsar. Proses ini membentuk satu struktur yang dikenali sebagai kumpulan simetri *frieze*. Terdapat tiga kaedah pengumpulan data yang digunakan iaitu pemerhatian, visual rakaman dan analisis dokumentasi bagi mendapatkan maklumat mengenai subjek, reka bentuk dan makna. Data dikumpul berasaskan kepada kerja lapangan secara empirikal data yang diperoleh ketika berada di lapangan.

ANALISIS KARYA



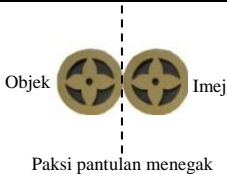


Rajah 2. Karya Catan Siri Dungun (1981)

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 pengkaryaan. 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). Simetri juga dilihat mendasari karya catan di atas dengan menampilkan satu garisan paksi di tengah-tengah motif yang berbentuk menegak, melintang, separuh bulatan atau bulatan. Motif-motif ini telah dikategorikan untuk dikenal pasti dan dianalisis sebagai unsur geometri menerusi subjek, bentuk dan makna dalam catan Siri Dungun iaitu:

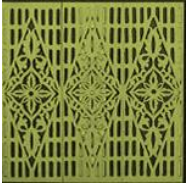

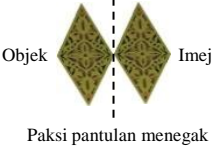
Reka Bentuk Subjek Dalam Konsep Simetri

Jadual 1. Reka bentuk Motif karya Siri Dungun (1981)

	Motif Bulatan Tangen	Pantulan
		

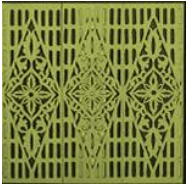

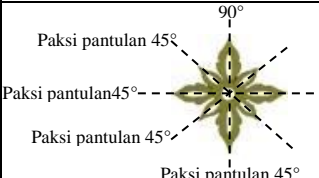
Jadual 1 memaparkan Motif Bulatan Tangen sebagai reka bentuk corak yang memaparkan kombinasi bulatan yang berturutan. Motif ini mempunyai satu titik hitam berada dalam bulatan, ianya membentuk satu rantaian yang bersambungan dalam satu garisan (Adnan Jusoh et al., 2011). Dari segi saiznya, motif ini adalah berbentuk tetap dan tidak mempunyai perbezaan yang ketara yang memperlihatkan jaluran susunan motif yang selari dan selanjat. Jadual 1 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 pemalihan tanpa mengubah bentuk asal.

Jadual 2.Reka bentuk Motif karya Siri Dungun (1981)

	Motif Segi Empat	Pantulan
		

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 2 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 3.Reka bentuk Motif karya Siri Dungun (1981)

	Motif Bunga Pecah Lapan	Pantulan
		

Jadual 3 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 gubahan imbasan simetri. Reka bentuk Susunan motif ini dalam karya adalah secara melintang dan berturutan


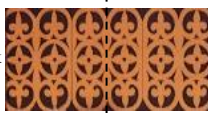

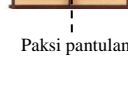
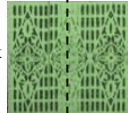
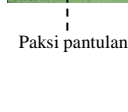
Analisis Formalistik Dalam Konsep Simetri

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 mengetengahkan keseimbangan dalam susunan motif yang memperlihatkan konsep pemetaan yang selanjur.



Jadual 4. Imbangan simetri satu garisan paksi

Keseimbangan simetri karya Siri Dungun (1981)			
	Objek		Imej
		Paksi pantulan	
	Objek		Imej
		Paksi pantulan	
	Objek		Imej
		Paksi pantulan	

Jadual 4 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 imbangan subjek dalam ruang karya.

Prinsip kesatuan dalam simetri

Jadual 5. Kesatuan corak pengulangan

	
Kesatuan motif pengulangan motif secara melintang	Kesatuan motif pengulangan motif secara menegak

Jadual 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.

Analisis Unsur Simetri Dalam Karya Siri Dungun

Unsur simetri merupakan suatu entiti dalam geometri dan penggunaannya begitu meluas dalam alam semula jadi dan persekitaran kita. Simetri merupakan transformasi yang membolehkan objek atau corak kekal tidak berubah dengan mengekalkan susunan bentuk dan saiz asal motif ketika proses pembalikan berlaku. Ianya juga berkemampuan untuk dipadankan antara satu motif dengan motif yang lain sepanjang garisan satah dengan menggunakan proses transformasi. Terdapat empat asas pengulangan menerusi proses transformasi iaitu translasi, pantulan, putaran dan pantulan gelangсар. Proses ini yang menentukan objek dan rekaan corak kekal tidak berubah manakala pada masa yang sama dapat membentuk satu struktur matematik yang dikenali sebagai kumpulan simetri (Ruzaika Omar Basaree, 2008).

Jadual 6. Kesatuan corak pengulangan sumber oleh D.K. Washburn dan D.W. Crowe.

Kategori	Keterangan	Diagram
Translasi	Pengulangan corak atau motif dalam satu barisan satah simetri, Corak bergerak dengan jarak yang tetap dalam arah linear.	
Pantulan	Corak bergerak sebagai bayangan cermin sepanjang suatu garisan.	
Putaran	Corak diputar pada suatu sudut dan pusat yang diberikan.	
Pantulan gelangsar	Corak diterjemahkan pada satu arah dan dipantul mengikut garisan yang selari dengan arah terjemahan.	



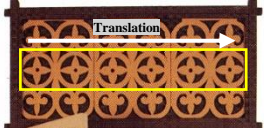

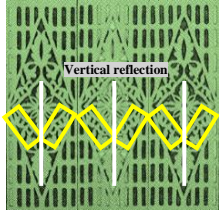

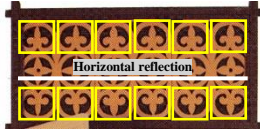

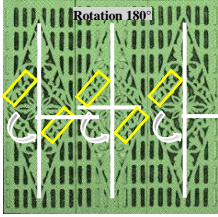

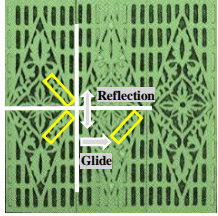

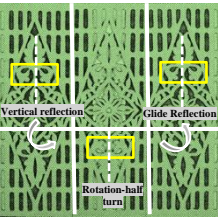

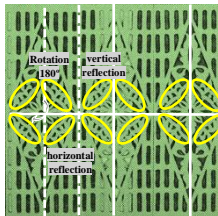
Terdapat tiga kategori kumpulan simetri yang dikenali secara meluas antaranya ialah kumpulan simetri *rosette*, *wallpaper* dan *frieze*. Daripada tiga kategori yang terdapat dalam kumpulan simetri, *frieze* merupakan antara ciri-ciri yang paling sesuai digunakan bagi menganalisis reka bentuk motif atau corak dalam karya tersebut kerana merupakan salah satu budaya yang berterusan di dalam matematik (Alicia, S. & Jessica, M, 2006).Poh Kim Muay dan Helmer Asklassen(2002) menyatakan *friezes* juga didefinisikan sebagai ukiran atau corak hiasan dalam satu jalur yang mendatar, ukiran atau corak yang berulang ini boleh ditemui dalam susunan motif. Ianya bertujuan mengklasifikasikan corak pada permukaan dua dimensi yang berulang-ulang dalam satu arah berdasarkan simetri dalam corak. Corak yang dikelaskan menerusi *frieze* adalah berbentuk jaluran (*strip*).Corak jaluran ini terletak dalam garisan lurus bagi mewujudkan jalur. Joseph A.Gallian (1998) Pembentukan struktur kumpulan simetri dalam *frieze* diklasifikasikan kepada tujuh jenis pola *friezes* (*friezes pattern*).Sistem untuk mengklasifikasikan kumpulan simetri ini adalah menggunakan skim kod nombor dan key untuk membuat pengelasan corak *frieze* ini. Terdapat dua pengelasan mengenai *frieze* iaitu *four symbol-notation* (p,x,y,z) dan *two symbol-notation* (x,y) ini memberikan petunjuk ringkas dan mudah difahami mengenai operasi simetri yang digunakan dalam setiap tujuh pengelasan kategori *friezes* iaitu:

Jadual 7. Kesatuan corak pengulangan sumber *Senechal* dan *International Union of Crystallography*

No.	Symmetry group	Keterangan	Ilustrasi
1.	Pmm2/11	translation	b b b b b b b b
2.	P112/12	Translation and rotation	b q b q b q b q
3.	P1a1/1g	Translation and vertical reflection	b p b p b p b p
4.	Pm11/m1	Translation and horizontal reflection	b d b d b d b d
5.	P1m1/1m	Translation and glide reflection	b b b b b b b b p p p p p p p p
6.	Pmm2/mmm	Translation, glide reflection and vertical reflection	b d b d b d b d p q p q p q p q
7.	Pma2/mg	Horizontal reflection, vertical reflection, translation	b q p d b q p d

Di bawah menunjukkan analisis yang diperoleh daripada karya Siri Dungun (1981) menggunakan unsur simetri menerusi proses transformasi. Ianya membentuk kumpulan simetri bagi menganalisis reka bentuk corak adalah diklasifikasikan menerusi tujuh pola *frieze* (7 *friezes pattern*).

Jadual 8. Kesatuan corak pengulangan

JADUAL ANALISIS MODEL FRIZES			
Karya Catan	Jenis Pola 'Frieze'	Bentuk corak	Analisis
	Translasi (p111/1)		
	Translasi dan pantulan menegak (pm11/m)		
	Translasi dan pantulan mendatar (p1m1/1m)		
	Translasi dan putaran 180° (p112/12)		
	Translasi dan pantulan gelangsar (p1a1/1g)		
	Translasi, pantulan gelangsar, pantulan menegak, pantulan mendatar dan putaran (pma2/mg)		
	Translasi, pantulan gelangsar, pantulan menegak, pantulan mendatar dan putaran (pma2/mg)		

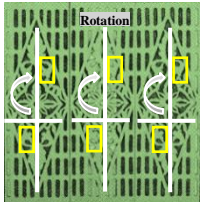
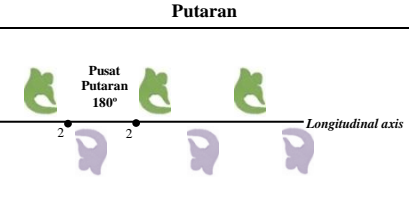

Makna Apresiasi Seni Dalam Konteks Etnomatematik

Apresiasi seni dalam konteks etnomatematik dalam karya Siri Dungun dihubungkan melalui beberapa konsep yang berkaitan iaitu:

Sistem pengiraan

Mat Rofa Ismail (2012) menyatakan hubungan budaya kesenian Melayu dan konsep nombor berlaku dalam penghasilan karya catan Siri Dungun menggunakan aturan dan sistem pengiraan sebagai ekspresi artistik. Pergerakan reka bentuk corak terhasil menerusi perhubungan dengan konsep pengiraan nombor kerana berlakunya sistem kiraan dalam penghasilan karya catan. Aturan ini didefinisikan sebagai subjek yang bergerak secara pengulangan dalam susunan corak.

Jadual 9. Sistem pengiraan dalam paksi putaran

	Putaran	Motif Bunga Keduduk
		

Jadual 9 menerangkan bentuk motif bunga keduduk kelihatan lebih lembut berbanding rupa bentuk asalnya. Bunga Keduduk adalah motif tradisional yang masih dikekalkan kehalusan menerusi sifat lentuk liuk dan melentik di bahagian hujung motif. Hal ini disengajakan oleh pengukir sebagai mengadaptasi ciri-ciri kelembutan dan kehalusan seperti mana yang terdapat pada motif seni ukiran kayu Melayu tradisional. Jadual 8 juga menerangkan proses pengulangan imej secara simetri yang berlaku dalam seni ukiran karya catan Siri Dungun iaitu transformasi secara putaran. Sudut putaran 180 perlu di lakukan beberapa kali untuk membawa satah itu kembali ke mana ianya bermula. Putaran memutarakan semua titik bagi suatu objek pada satu titik tetap yang dikenali sebagai pusat, melalui sudut putaran dan arah tertentu. Objek asal dengan imej mempunyai bentuk dan saiz sama, tetapi imej yang terbentuk menunjukkan arah yang berlainan. Karya Siri Dungun menunjukkan pergerakan irama secara konsisten kerana mempunyai bentuk motif yang serupa, saiz yang sama, jarak yang sama, bentuk dan ruang yang sama. Pengulangan motif menggunakan konsep simetri berbentuk pemetaan yang selanjar, menghasilkan corak yang menarik. Kebanyakan karya mematuhi prinsip umum konsep matematik yang menggunakan konsep simetri yang menegaskan keseimbangan dan kesatuan.

Kesenian (pertukangan)

Mat Rofa Ismail (2012) memerihalkan etnomatematik juga menghubungkan kesenian yang melibatkan pertukangan kayu menerusi seni ukiran. Penggunaan pelbagai sistem ukuran dan pengiraan dalam pertukangan Melayu bagi menghasilkan keharmonian bentuk geometri yang diterapkan. Hal ini telah memberi gambaran bahawa elemen matematik telah lama diterapkan menerusi seni pertukangan. Karya Siri Dungun menerapkan konsep ukiran berbentuk kerawang yang menggunakan bahan kayu bagi menggantikan kanvas. Penguasaan ilmu pertukangan oleh masyarakat terdahulu terhasil daripada pemikiran mengeksploitasi bahan daripada persekitaran dan digunakan sebagai penghasilan kerja kesenian. Kemahiran pertukangan serta kreativiti menjadikan kerja kesenian mereka menghasilkan karya berbentuk 3D dengan baik.

Jadual 10. Seni pertukangan

Kombinasi Corak Simetri Karya Siri Dungun (1981)		
	Reka Bentuk Ukiran Kerawang	Keharmonian Bentuk Geometri
		

Jadual 10 menunjukkan kayu digunakan bagi membentuk struktur binaan dan motif ukiran, ianya memerlukan banyak kemahiran operasi matematik bagi menghasilkan kombinasi corak yang indah dan simetri. Gubahan dan keaslian karya ukiran tradisional yang menerapkan reka bentuk motif geometri dikenali dengan kehalusan serta pola penyusunan yang unik.

Nilai

Pemikiran etnomatematik dipengaruhi sistem budaya Melayu-Islam, ianya adalah sebagai usaha yang menunjukkan bahawa matematik bukan asing dalam kalangan masyarakat Melayu. Hal ini telah berakar umbi dalam pelbagai cabang matematik hasil daripada perkembangan lanjutan induk tamadun Islam yang mengalir di rantau ini. Ianya menghubungkan nilai matematik dari pelbagai aspek iaitu kesenian, kebudayaan dan pemikiran falsafah ilmu yang lain (Shaharir Mohamad Zain, 2010). Karya catan Siri Dungun berkonsepkan Melayu-Islam diolah bagi menyampaikan bahasa-bahasa seninya secara dekoratif dan tepat. Ciri-ciri budaya Melayu itu dirujuk kepada penerapan motif-motif yang menggambarkan gabungan geometri Islam dan floral Melayu yang diterjemahkan secara dekoratif dan simbolik. Melihat dari segi olahan teknik dan bahan yang digunakan oleh pengkarya telah membawa kita kepada satu perasaan nilai kemelayuan itu sendiri, ianya hasil daripada keindahan motif seni ukiran yang bersifat simetri.

KESIMPULAN

Kesenian dan matematik tidak dapat dipisahkan, ianya terwujud daripada idea dan gagasan manusia. Kajian ini dapat mendorong masyarakat untuk menghargai keindahan karya kesenian dari perspektif yang berbeza iaitu dari segi keindahan konsep, amalan dan nilai matematik. Ianya dilihat terdapat dalam motif dan corak yang terwujud dalam karya catan serta kebolehan matematik yang tersurat dan tersirat pada kesenian itu sendiri.

Penyelidikan ini menyumbang maklumat baru kepada pengetahuan yang sedia ada dalam bidang kesenian. Ianya dilihat daripada pelbagai falsafah ilmu dan diterokai menggunakan pelbagai kaedah iaitu unsur kesenian yang dilihat menerusi konsep matematik. Kefahaman yang mendalam tentang asas kepada pemetaan kerangka konsep yang diambil daripada apresiasi seni dan konsep simetri adalah mendasari reka bentuk corak dalam karya catan tradisi Melayu yang dikaji. Gabungan konsep-konsep ini diadaptasi bagi membentuk kerangka konsep yang difikirkan selari dengan analisis dalam penyelidikan ini.

Maka merujuk kepada hubung kait ini, konsep matematik sememangnya diaplikasikan dalam bidang kesenian tidak boleh disangkal lagi. 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. Kesedaran tentang perkaitan kedua-dua bidang ini wujud hasil pemerhatian bahawa keunikan dan keindahan sesuatu hasil dari aspek kesenian juga mempunyai keindahan dan keunikan dari aspek matematiknyanya.

RUJUKAN

- Abd Rasid Ismail. (2014). *Kesenian dan fabrik melayu: Alam sebagai motif kraf tangan fabric 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 (2).pp. 21-44. ISSN 0127-2721.
- Alicia, S. & Jessica, M. (2006). *Friezes Pattern*. Minnesota State University Moorhead.P.3-5.
- Jasman Ahmad & Siti Razmah Idris. (1996). *Ukiran melayu*. Petaling Jaya: Penerbit Pinang.

- Joseph Gallian. (1998). *Contemporary abstract algebra*. Boston: Houghton Mifflin, 467.
- 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*. Kertas kerja ini telah dibentangkan di persidangan antarabangsa kesenian 2009 - Seni Dekorasi : Pelestarian & Pembangunan, Anjuran Akademi Pengajian Melayu Universiti Malaya, Hotel Singgahsana, Petaling Jaya. P.1-13.
- Mat Rofa Ismail & Kamel Ariffin Atan. (2010). *Mathematics in the malay world prior to the arrival of western mathematics*. International conference on mathematics education research (ICMER). P.729-734.
- Nor Maizan Abdul Aziz, Rokiah Embong. (2016). *Mathematical transformations and songket patterns*. European Science publishing Ltd.
- Poh Kim Muay & Helmer Asklesen. (2002). *Symmetry group in art and architecture frieze pattern on ming porcelain*. NUROP Congress paper symmetry group in art and architecture. Singapore. P.1-4.
- 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. Shah Alam: Universiti Teknologi, 43-47.
- Sheppard, M. (1980). *Mekarnya seni pertukangan malaysia*. Eastern Universiti Press Sdn.Bhd. Kuala Lumpur. *Patterns*. European Science publishing Ltd.
- Tarmizi Anuwar. (2013). *Falsafah etnomatematik*. Makalah dibentangkan di seminar ethnosains Akademi Sains Islam Malaysia (ASASI) Ke-2. Pusat Dialog Peradaban. Petaling Jaya: Universiti Malaya. P.1-4.