

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

TUDUL: PENGAPLIKASIAN GEOMETRI DALAM MEREKABENTUK CORAK JUBINIjazah: SARJANA MUDA SAINS DGN. KEPUJIAN. MATEMATIK DENGAN EKONOMISESI PENGAJIAN: 6 2004/05Saya MUHAMMAD ASRAF BIN AHMAD

(HURUF BESAR)

mengaku membenarkan tesis (LPS/Sarjana/Doktor Falsafah)* ini disimpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:

1. Tesis adalah hakmilik Universiti Malaysia Sabah.
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. **Sila tandakan (/)

SULIT

(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD

(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD

(TANDATANGAN PENULIS)

Disahkan oleh

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: 11 PSKT NIBONG HANGUS,KHADIJAH GHAZALI/RAJASEGERAN34350 KUALA KURAU, PERAK.

Nama Penyelia

Tarikh: 20/04/07Tarikh: 20/04/07

CATATAN: * Potong yang tidak berkenaan.

- °° Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.

@ Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan, atau disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



PENGAPLIKASIAN GEOMETRI DALAM
MEREKABENTUK CORAK JUBIN

MUHAMMAD ASRAF BIN AHMAD

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

DISERTASI INI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI SEBAHAGIAN
DARIPADA SYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA MUDA SAINS
DENGAN KEPUJIAN

PROGRAM MATEMATIK DENGAN EKONOMI
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

APRIL 2007

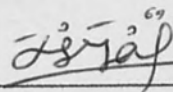


UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGAKUAN

Saya mengakui bahawa karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah dijelaskan sumbernya.

19 APRIL 2007



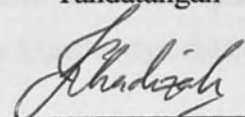
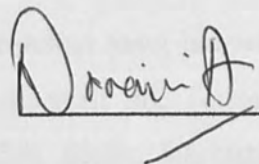
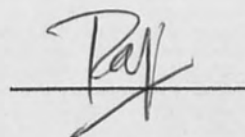
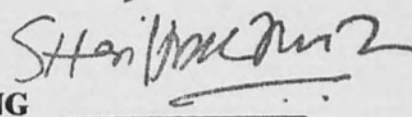
MUHAMMAD ASRAF BIN AHMAD

HS2004-2245



PENGESAHAN**DIPERAKUKAN OLEH**

Tandatangan

1. PENYELIA**CIK KHADIZAH BT GHAZALI****2. PENYELIA BERSAMA****PUAN NORAINI ABDULLAH****2. PEMERIKSA****ENCIK RAJASEGERAN RAMASAMY****3. DEKAN****SUPT/KS. PROF MADYA DR SHARIFF A.K OMANG**

PENGHARGAAN

Pertama-tamanya saya ingin merakamkan syukur ke hadrat Allah s.w.t. kerana dengan berkat dan kurnia-Nya maka saya dapat menghasilkan disertasi ini. Sekalung penghargaan ditujukan buat Cik Khadizah Ghazali kerana sudi menjadi penyelia dan Puan Noraini Abdullah sebagai penyelia bersama. Terima kasih di atas segala bantuan, maklumat-maklumat serta tunjuk ajar yang amat berguna kepada saya dalam menghasilkan disertasi ini.

Tidak dilupakan juga keluarga, pensyarah-pensyarah, dan rakan-rakan yang banyak memberikan sokongan serta pandangan dalam menghasilkan disertasi ini. Terima kasih juga diucapkan kepada mana-mana individu yang terlibat secara langsung ataupun tidak dalam menghasilkan disertasi ini.

Sekian, terima kasih.



ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk mengkaji terdapatnya aplikasi yang berunsurkan matematik dalam merekabentuk corak jubin. Selain itu, kajian ini juga bertujuan untuk mengkaji penggunaan alat bantuan mengajar iaitu kalkulator grafik dan komputer dalam merekabentuk corak jubin, serta seterusnya untuk mengkaji terdapatnya pergerakan-pergerakan geometri pada corak jubin. Kaedah-kaedah yang digunakan dalam menghasilkan sesuatu corak geometri adalah penjelmaan geometri, simetri, dan permozekan. Empat jenis pergerakan penjelmaan geometri dalam 2-D iaitu pantulan, putaran, translasi, dan luncuran pantulan telah digunakan dalam kajian ini. Kajian ini juga melibatkan penggunaan persamaan koordinat berkutub dalam menghasilkan sesuatu corak geometri. Alat bantuan belajar iaitu kalkulator grafik TI-92 Plus dan komputer telah digunakan di dalam kajian. Hasil kajian mendapati bahawa corak-corak geometri yang terhasil jelas menunjukkan terdapatnya pengaplikasian matematik dalam merekabentuk corak jubin berdasarkan penggunaan persamaan matematik seperti persamaan koordinat berkutub dan pergerakan-pergerakan geometri dalam kajian ini.



THE APPLICATION OF GEOMETRY IN DESIGNING TILE PATTERNS

ABSTRACT

There are three objectives that can be achieved in this dissertation. Firstly, is to look into the mathematical application in designing the tile patterns. Second, is to study used teaching aids such as graphic calculators and computers in designing these tile patterns. Thirdly, to identify geometric movements of these pattern. Three methods that are usually used in creating geometrics shapes are transformational geometry, symmetry, and tessellations. There are four types of rigid motion in 2-D which are reflections, rotations, translations, and glide reflections. This research also involved in using polar-coordinates equations in designing geometric patterns. This study has succeeded in producing geometric patterns based on the used of teaching aids like graphic calculator, TI-92 Plus and computers. Mathematical equation likes polar-coordinates and geometric movements have produced mathematical applications in designing these tile patterns. The geometric patterns and the methods used in this study are not limited to the use in designing tile patterns only but in other fields like for example, in the textile industry and also in the advertising sector.



SENARAI KANDUNGAN

	Muka surat
HALAMAN JUDUL	i
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	ix
SENARAI RAJAH	x
SENARAI FOTO	xii
SENARAI SIMBOL	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Pengenalan	1
1.2 Objektif Kajian	4
1.3 Skop Kajian	4
1.4 Kepentingan Kajian	5
BAB 2 ULASAN PERPUSTAKAAN	6
2.1 Geometri	6
2.1.1 Geometri sebagai Matematik Gunaan	7
2.1.2 Geometri Fraktal	9
2.2 Jubin	10
BAB 3 METODOLOGI	13
3.1 Pengenalan	13
3.1.1 Perjubinan	13
3.1.2 Perjubinan di Sekeliling	14
3.1.3 Ciri-ciri Perjubinan	16
3.2 Pergerakan Asas dalam Geometri	18
3.2.1 Penjelmaan	18
3.2.2 Simetri	23
3.2.3 Permozekan	25



BAB 4	PERBINCANGAN KEPUTUSAN	27
4.1	Penggunaan Geometri pada Jubin	27
4.1.1	Proses Pantulan pada Corak Jubin	27
4.1.2	Proses Translasi pada Corak Jubin	29
4.1.3	Proses Putaran pada Corak Jubin	30
4.1.4	Kesimetrian dalam Merekabentuk Corak Jubin	32
4.2	Geometri Fraktal dalam Perjubinan	33
4.3	Bentuk-bentuk Asas Geometri	34
4.4	Penggunaan Persamaan Matematik dalam Menghasilkan Bentuk Geometri	36
4.4.1	Penglibatan Persamaan Berkutub dalam Penghasilan Bentuk Geometri	38
4.5	Penggunaan Alat Bantuan Mengajar dalam Merekabentuk Corak Jubin	40
BAB 5	KESIMPULAN HASIL	43
5.1	Kesimpulan	43
5.2	Perbandingan Hasil yang Diperoleh dengan Jubin yang Sedia Ada	44
5.3	Persamaan Am bagi Koordinat Berkutub	45
RUJUKAN		49
LAMPIRAN A		50
LAMPIRAN B		52
LAMPIRAN C		54



SENARAI JADUAL

No. Jadual		Muka surat
4.1	Bentuk-bentuk asas geometri	34
4.2	Bentuk-bentuk geometri bukan asas	35
4.3	Bentuk-bentuk geometri yang terhasil dari kalkulator grafik	41
5.1	Perbandingan bentuk geometri	44
5.2	Bentuk-bentuk geometri yang terhasil dari persamaan berkutub	46



SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka surat
2.1 Permodelan matematik	7
3.1 Keratan yang menunjukkan perjubinan	17
3.2 Keratan-keratan yang tidak merupakan perjubinan	17
3.3 Bentuk pentagon yang dikenakan proses pantulan	19
3.4 Bentuk segi empat selari yang yang dikenakan proses translasi	20
3.5 Objek yang dikenakan proses putaran 180° mengikut arah jam	21
3.6 Objek yang dikenakan proses luncuran pantulan melalui proses translasi (atau luncuran) dilakukan terlebih dahulu dan diikuti dengan pantulan	22
3.7 Objek yang dikenakan proses luncuran pantulan melalui proses pantulan dilakukan terlebih dahulu dan diikuti dengan translasi (atau luncuran)	22
3.8 Jenis-jenis simetri	24
3.9 Contoh jenis-jenis pergerakan simetri	25
4.1 Satu bentuk geometri	28
4.2 Bentuk geometri yang dikenakan proses pantulan	28
4.3 Bentuk geometri yang terhasil dari proses pantulan	29
4.4 Bentuk geometri yang dikenakan proses translasi	29
4.5 Bentuk geometri yang terhasil dari proses translasi	30
4.6 Bentuk geometri yang dikenakan proses putaran	31
4.7 Bentuk geometri yang terhasil dari proses putaran	31
4.8 Paksi-paksi simetri yang terdapat pada bentuk geometri yang terhasil	32
4.9 Bentuk geometri yang terhasil dari pengulangan proses penjelmaan geometri	33
4.10 Persamaan garis lurus yang pertama	36
4.11 Persamaan garis lurus yang kedua	37
4.12 Segi tiga yang terhasil daripada tiga persamaan garis lurus	38
4.13 Persamaan berkutub yang pertama	39



4.14	Persamaan berkutub yang kedua	39
4.15	Bentuk geometri yang terhasil dari perisian komputer	40



- 4.14 Persamaan berkutub yang kedua 39
- 4.15 Bentuk geometri yang terhasil dari perisian komputer 40



SENARAI FOTO

No. Foto		Muka surat
3.1	Perjubinan mozek pada lantai di Yayasan Sabah, Kota Kinabalu, Sabah	14
3.2	Perjubinan pada permukaan papan dam	15
3.3	Perjubinan pada sarang lebah	15
3.4	Perjubinan pada permukaan lumpur yang kering	16
3.5	Perjubinan pada papan dam	24



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 PENGENALAN

Terdapat pelbagai objek dalam kehidupan ini yang dapat dikaitkan dengan geometri. Kad pelajar yang berbentuk segi empat tepat, roti tisu yang berbentuk kon, mentol lampu kalimantang yang berbentuk silinder, malah bumi yang kita diami juga berbentuk sfera. Contoh-contoh di atas hanya merupakan sebahagian kecil sahaja penglibatan geometri dalam kehidupan kita. Dari aspek sejarah manusia, geometri memainkan peranan yang penting dalam pelajaran, teknologi, dan juga boleh didapati dalam bidang kesenian. Kini kepentingan geometri dikaji dengan lebih mendalam dan dipraktikkan dalam kehidupan yang serba moden.

Kejadian matematik sering terdapat pada alam semulajadi. Pelbagai bentuk di alam ini sebenarnya memberikan bukti bahawa terdapatnya sejenis susunan bermatematik yang sungguh ajaib dan menarik (Ruchlis & Engelhardt, 1981). Kajian terhadap aplikasi matematik dalam kehidupan dan kejadian alam sekeliling dijalankan



bagi memudahkan kehidupan seharian. Sebagai contoh, individu yang terlibat dalam bidang pengiklanan menggunakan bentuk-bentuk geometri dalam mencipta corak-corak yang menarik dan unik. Manakala bentuk-bentuk yang aneh serta kompleks yang terdapat pada sesuatu lukisan pula sebenarnya boleh diperjelaskan dan dipermudahkan dengan adanya pemahaman dan pengetahuan yang meluas dalam matematik, terutamanya dalam bidang geometri.

Pengaplikasian matematik amnya, dan geometri khususnya yang terdapat dalam kehidupan seharian mungkin tidak disedari. Namun begitu, sejarah dan kajian-kajian lepas jelas menunjukkan kepentingan matematik dalam kehidupan seharian. Kini, penggunaan matematik dikaji dan diaplikasi dengan lebih meluas dan lebih efektif dengan adanya bantuan teknologi yang semakin maju. Sebagai contoh, pengaplikasian geometri dalam merekabentuk corak jubin digunakan bagi mereka corak-corak yang lebih unik dan menarik.

Jubin bukanlah merupakan satu medium yang baru dalam kehidupan seharian. Sejarah jelas menunjukkan bahawa jubin telah digunakan sejak zaman dahulu lagi, di mana penggunaan jubin boleh didapati pada bangunan-bangunan keagamaan seperti masjid, kuil, dan gereja. Dewasa ini, penggunaan jubin didapati semakin meluas dan dipelbagaikan penggunaannya. Berdasarkan pembangunan semasa yang semakin meningkat, kebanyakan bangunan yang dibina menggunakan jubin sebagai medium untuk menjadikan bangunan itu nampak lebih cantik dan menarik.

Kini terdapat pelbagai syarikat yang menawarkan khidmat menjual jubin dan ada juga yang menyediakan pakej pemasangan jubin. Sesetengah syarikat pula ada



menyediakan khidmat perundingan bagi membantu pembeli memilih jubin yang bersesuaian dengan kehendak dan citarasa mereka. Pemilihan jubin kadangkala boleh menjadi sesuatu yang rumit. Ini kerana, pepadanan corak, warna, dan jenis jubin memainkan peranan penting bagi memastikan ia menepati citarasa pembeli.

Sebagai contoh, untuk sebuah bilik mandi, pembeli perlu membuat pilihan samada untuk mendapatkan corak, warna, atau jenis jubin yang hendak dipasang pada bahagian dinding sama dengan jubin yang hendak dipasang pada bahagian lantai atau tidak. Selain menjual jubin sesetengah syarikat pengeluar jubin ada menyediakan pakej lengkap dari segi pemilihan corak, warna, dan jenis jubin yang kadangkala menepati citarasa pembeli. Bagaimanapun, tidak semua pilihan adalah tepat. Ada yang menyesal selepas jubin siap dipasang pada bahagian dinding dan lantai, hasilnya tidak seperti yang diharapkan. Mustahil jubin yang baru dipasang hendak dipecahkan dan diganti dengan yang baru. Oleh itu, pengetahuan yang luas serta perancangan yang terperinci perlu ada dalam memilih rekabentuk, corak, warna, dan jenis jubin.

Dewasa ini, pembeli lebih gemar untuk memilih pepadanan jubin secara pakej yang disediakan oleh syarikat pengeluar jubin kerana pembeli mahu segala-galanya berpadanan atau saling melengkapi, samada dari segi corak, warna, atau jenis jubin. Sesetengah pembeli cenderung ke arah warna alam semulajadi, yang mempunyai tona mengecil tanpa menjejaskan karakter jubin. Kesimpulannya, pada zaman yang serba moden ini pembeli mahu sesuatu yang unik tetapi ringkas. Pembeli juga mahukan sesuatu produk yang mencerminkan keperibadian mereka dari aspek aspirasi, personaliti atau gaya hidup mereka.



Anggapan bahawa jubin hanya boleh diperoleh dalam bentuk segi empat sama, segi empat tepat, atau segi tiga sahaja adalah merupakan satu anggapan umum. Namun begitu, pada zaman yang serba moden dan penuh dengan persaingan ini, corak jubin tidak terhad pada corak-corak geometri yang asas sahaja. Pengaplikasian geometri dalam merekabentuk corak jubin telah diperluaskan bagi menarik minat pembeli yang mahukan sesuatu yang unik tetapi ringkas.

1.2 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif khusus bagi kajian ini adalah untuk mengkaji penggunaan geometri dalam merekabentuk corak jubin. Di samping itu, antara objektif lain kajian ini dijalankan adalah:

- i) Untuk mengkaji terdapatnya aplikasi yang berunsurkan matematik dalam merekabentuk sesuatu corak jubin.
- ii) Untuk mengkaji penggunaan alat bantuan mengajar seperti kalkulator grafik dan komputer dalam merekabentuk corak jubin.
- iii) Untuk mengkaji terdapatnya pergerakan-pergerakan geometri pada corak jubin.

1.3 SKOP KAJIAN

Kajian ini secara amnya mengkaji penggunaan geometri dan kaedah-kaedah yang digunakan dalam membentuk sesuatu bentuk geometri. Secara khususnya kajian ini lebih menumpu kepada penggunaan geometri dalam rekabentuk corak yang terdapat



pada jubin. Corak jubin yang dikaji tidak terhad kepada jubin yang dihasilkan oleh sesebuah kilang atau dalam sesebuah kawasan sahaja, tetapi dikaji secara menyeluruh. Jubin yang dipertimbangkan dalam kajian ini adalah jubin yang terdapat di serata dunia.

1.4 KEPENTINGAN KAJIAN

Kajian ini dijalankan untuk mengkaji pengaplikasian matematik dalam kehidupan seharian, iaitu pengaplikasian geometri dalam merekabentuk corak jubin. Sejajar dengan pembangunan yang semakin pesat dan persaingan yang semakin sengit, jubin digunakan dengan semakin meluas dan semestinya rekabentuk yang menarik serta unik akan lebih menarik minat pembeli.

Pengaplikasian matematik dalam kehidupan seharian adalah jarang disedari. Subjek matematik yang dipelajari di alam persekolahan atau di institut pengajian tinggi dianggap hanya sekadar untuk memenuhi sebahagian daripada silibus matapelajaran di sekolah dan sekadar memenuhi syarat graduasi tanpa menyedari pengaplikasiannya dalam kehidupan seharian.

Kajian ini menunjukkan pengaplikasian geometri dalam merekabentuk corak jubin. Sekiranya terdapat anggapan bahawa tidak terdapat sebarang pengaplikasian matematik dalam merekabentuk corak jubin, anggapan tersebut adalah tidak benar. Dengan adanya kajian ini, pendapat itu dapat disangkal dan terbukti terdapatnya pengaplikasian matematik dalam merekabentuk corak jubin.



BAB 2

ULASAN PERPUSTAKAAN

2.1 GEOMETRI

Perkataan geometri berasal dari dua patah perkataan Greek, *ge*, bermaksud bumi, dan *metron*, yang bermaksud ukur. Maka, geometri bermaksud “ukur bumi” atau “pengukuran bumi” (Angel *et al.*, 2005).

Geometri adalah salah satu daripada disiplin terawal dalam sains yang membangunkan penyelidikan dan aplikasi dalam tamadun awal manusia. Pengukuhan kajian terhadap geometri pada dasarnya bermula dengan Euclid, Gauss, dan Riemann yang melebarkannya kepada lingkungan yang lebih jauh dan meluas (Sinha, 2003).

Pelbagai aplikasi dan bentuk geometri dapat ditemui dalam kehidupan seharian secara disedari atau tidak. Sebagai contoh, pengaplikasian geometri boleh lihat di sebuah kawasan perindustrian. Di kawasan perindustrian terdapat corong-corong asap, tong-tong penyimpanan barang, gerabak barang, gerabak bertangki, jalan keretapi, dan kilang-kilang. Struktur-struktur ini mengandungi banyak bentuk geometri yang

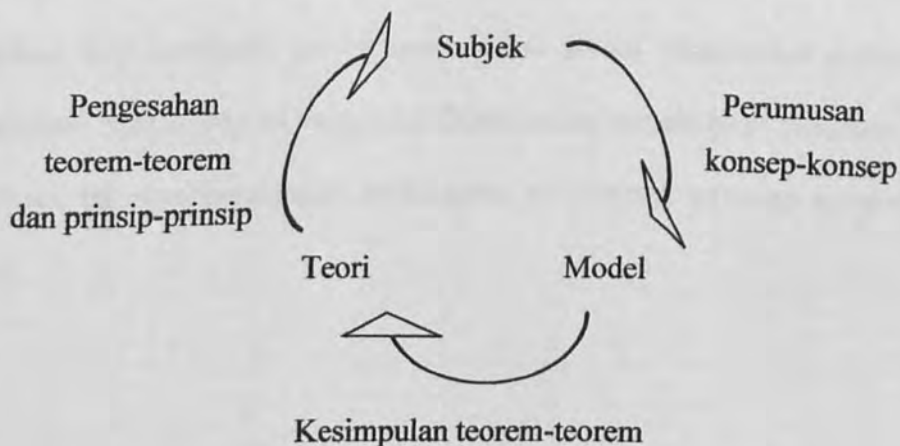


berlainan seperti bulatan, segi empat sama, segi empat tepat, segi tiga, garis selari, garis lengkung, silinder, dan lain-lain lagi. Untuk merancangkan salah satu daripada struktur ini mestilah mempunyai pengetahuan dalam geometri, iaitu satu cabang ilmu matematik mengenai bentuk-bentuk (Ruchlis & Engelhardt, 1981).

Menurut Henderson dan Taimina, (2005), aspek utama dalam geometri yang terdapat pada hari ini timbul daripada empat aktiviti awal manusia yang terdapat dalam kebanyakan budaya iaitu kesenian, pembinaan bangunan, pergerakan atau mesin, dan ilmu pelayaran atau ilmu kaji bintang.

2.1.1 Geometri sebagai Matematik Gunaan

Matematik gunaan dikelaskan mengikut kegunaan modelnya. Proses penggunaannya adalah berkitaran, seperti yang ditunjukkan pada gambarajah 2.1. Sesebuah model merupakan satu kumpulan konsep formula yang tepat dan prinsip yang menggambarkan sesetengah aspek daripada kajian yang dikaji (Smith, 2000).



Rajah 2.1 Permodelan matematik.

Sesuatu prinsip yang terdapat dalam model merupakan satu pernyataan yang melibatkan konsep. Sesuatu teori pula mengandungi pernyataan yang semuanya benar, atau teorem, mengenai model tersebut. Kebiasaannya, pakar dalam sesuatu bidang akan merumuskan konsep dan prinsip yang membawa kepada pembinaan sesebuah model.

Pakar dalam sesuatu bidang atau ahli matematik akan merumuskan teorem-teorem yang menarik. Teorem tidak merujuk kepada masalah yang dikaji secara terus, tetapi berpunca daripada model secara bersendirian. Teorem itu kemudiannya akan disahkan terhadap data empirikal dalam bidang yang dikaji. Persetujuan teorem yang diperolehi hasil daripada kajian terhadap data akan mengesahkan ketepatan model tersebut (Smith, 2000).

Model yang tepat dapat membantu kita dalam meramal hasil yang bakal kita terima. Jika ujian terhadap model mendatangkan hasil yang tidak sepatutnya diperoleh, berkemungkinan model tersebut diaplikasikan pada bidang yang tidak bersesuaian, atau model tersebut tidak dirumuskan secara tepat. Penilaian semula diperlukan bagi membaiki model tersebut dan proses permodelan matematik akan dibangunkan semula. Model yang telah dibangunkan semula akan disahkan sekali lagi dan proses ini akan berulang sehingga persetujuan terhadap ketepatan model dicapai.



2.1.2 GEOMETRI FRAKTAL

Kebanyakan objek yang terdapat di sekeliling hanya diketahui terbina dalam 1-D, 2-D, atau 3-D sahaja. Namun begitu, sebenarnya terdapat banyak objek yang tidak dapat dikategorikan sebagai 1-D, 2-D, atau 3-D (Angel *et al.*, 2005). Sebagai contoh, objek-objek seperti awan, rupa bentuk gunung, dan sayur kubis bunga, tidak dapat dikategorikan sama ada dalam 1-D, 2-D, atau 3-D. Dalam satu tempoh yang lama ahli matematik mendapati membina model geometri yang realistik bagi menggambarkan alam semulajadi merupakan sesuatu yang mustahil, tetapi dengan adanya geometri fraktal ia dapat digambarkan (Angel *et al.*, 2005).

Perkataan fraktal berasal dari perkataan Latin *fractus* yang bermaksud memecah. Ia pertama kali digunakan oleh seorang ahli matematik yang bernama Benoit Mandelbrot pada pertengahan tahun 1970 bagi menggambarkan bentuk-bentuk yang mempunyai beberapa kriteria ataupun proses seperti kesamaan sendiri dan proses pengulangan (Angel *et al.*, 2005).

Kriteria kesamaan sendiri bermaksud bentuk yang terhasil adalah diperoleh daripada salinan kecil bentuk tersebut sendiri (Frame & Mandelbrot, 1974). Bahagian-bahagian yang terdapat pada bentuk tersebut muncul dalam bentuk itu sendiri dalam skala yang berbeza. Kriteria proses pengulangan pula bermaksud sesuatu kaedah digunakan dalam membentuk sesuatu bentuk dan kaedah tersebut diulang pada bentuk tersebut secara berterusan.



Terdapat tiga contoh utama yang berkaitan dengan geometri fraktal, iaitu gasket Sierpinski, kepingan salji Koch, dan juga span Menger. Ketiga-tiga contoh ini dapat dibina melalui dua proses, iaitu, kesamaan sendiri dan proses pengulangan.

2.2 JUBIN

Jubin boleh dikelaskan melalui jenis, saiz dan warnanya. Pemilihan jubin yang berpadanan dengan motif dan kegunaannya adalah penting bagi memastikan hasil yang diperoleh memuaskan. Pemilihan jubin yang sesuai juga penting bagi memastikan agar kepuasan, kebersihan dan keselamatan terjamin serta terpelihara. Sebagai contoh, bagi pemilihan jubin untuk bahagian dapur, jubin jenis porselin keras sepenuhnya adalah sesuai. Ini kerana permukaannya yang bertekstur adalah selamat untuk digunakan di bahagian dapur (Manning *et al.*, 2003). Selain itu, kerja-kerja untuk mengesat lantai yang kotor menjadi lebih mudah.

Tetapi, jika pembeli ingin memilih jubin yang mempunyai permukaan licin atau yang sudah digilap untuk dipasang pada bahagian dapur, saiz akan memainkan peranan. Jubin yang bersaiz kecil seperti (30x30) cm adalah sesuai kerana garisan grid jubin yang lebih banyak dapat menghasilkan permukaan yang lebih kesat. Garisan grid merupakan garisan yang memisahkan satu petak jubin dengan jubin yang lain (Manning *et al.*, 2003). Jubin licin ini juga lebih mudah untuk dibersihkan kerana kotoran sukar untuk melekat di permukaannya.

Suhu yang tinggi di ruang dapur memerlukan pemilihan jubin yang bersesuaian. Jubin jenis porselin permukaan licin sesuai untuk digunakan kerana



RUJUKAN

- Angel, A. R., Abbot, C. D. & Runde D. C. 2005. *A survey of mathematics with applications*. Pearson Education Inc, Boston.
- Frame, M. & Mandelbrot, B. B. 1974. *A Panorama of Fractals and Their Uses*. (<http://classes.yale.edu/fractals/Panorama/>)
- Handerson, D. W. & Taimina, D. 2005. *Experiencing Geometry: Euclidean and Non-Euclidean with History 3rd Edition*, Pearson Education Inc, New Jersey.
- Ismail Hj. Ibrahim. 2001. Aplikasi Konsep Geometri dalam Pembentukan Corak Sirung Sabandil. *Jurnal Pusat Perantaraan Ilmu dan Bahasa* 6, 28-42.
- Jacobs, H. R. 2003. *Geometry: Seeing, doing, understanding*. Ed. Ke-3. W. H. Freeman and Company, New York.
- Manning, L. R., Cole, R. & Aude, K. 2003. *Decorating walls and floors*. Rockport Publishers, Rockport.
- Martin, G. E. 1982. *Transformation Geometry: An introduction to symmetry*. Springer-Verlag New York Inc, New York.
- Ruchlis, H. & Engelhardt, J. 1981. *The story of mathematics*. Tropical Press Sdn Bhd, Kuala Lumpur.
- Sinha, K. B. 2003. Geometry in non-commutative language and quantum mechanics. *Applicable mathematics in the Golden Age* 1, ms. 85-89.
- Smith, J. T. 2000. *Methods of geometry*. John Wiley & Sons Inc, New York.

