



Biomimikri : Inspirasi Alam Dalam Seni Reka Bentuk

Erlykartina Binti Mohd Zulkipli¹

Rozana Junita Abd Rahman²

¹Department of Design & Visual Communication, Politeknik Besut Terengganu(PBT), Malaysia, (E-mail: ly5112@gmail.com)

²Department of Design & Visual Communication, Politeknik Ibrahim Sultan (PIS), Malaysia, (E-mail: rozarahman@gmail.com)

Abstrak

Kertas konsep ini mendedahkan kepada masyarakat mengenai kepentingan alam semulajadi yang merupakan sumber inspirasi paling dalam menghasilkan rekaan. Sifat dan ciri-ciri yang ada pada alam flora dan fauna telah memberikan inspirasi, idea dan kehidupan seharian dengan meniru gaya dan sifat alam untuk diguna dan diaplikasikan pada rekaan. Biomimikri dapat memupuk kesedaran dan mengembangkan pemikiran masyarakat terhadap kehidupan semulajadi dengan mencontohi kepintaran hidupan alam. Dengan ini, biomimikri dapat mewujudkan kehidupan yang lebih sihat serta menitikberatkan terhadap pemulihan alam secara mampan dan global. Tujuan kertas konsep ini dihasilkan adalah untuk membincangkan kepentingan biomimikri dalam langkah permulaan merekabentuk rekaan oleh pelajar rekabentuk Diploma Rekabentuk Industri (DRI). Biomimikri amat penting kepada pelajar rekabentuk dalam menghasilkan rekaan bagi memastikan rekaan yang dihasilkan dapat diterima pakai. Metodologi yang digunakan adalah melalui kajian perpustakaan (library research) di mana proses pengumpulan data, mengenalpasti dan menganalisis data dijalankan. Hasil dapatan kajian ini akan membantu pensyarah dalam menggunakan pendekatan biomimikri dalam proses pengajaran dan pembelajaran (P&P) kepada pelajar rekabentuk. Dalam waktu terdekat ini, kita boleh melihat penggunaan prinsip biomimikri sedang meningkat dan ia di tambah baik oleh kecekapan manusia dalam mencipta pelbagai rekaan, produk serta sistem yang memberi kepentingan kepada manusia.

© 2020 Published by JOJAPS Limited.

Keywords: biomimikri, reka bentuk, kepentingan

PENGENALAN

"Biomimicry is an approach to innovation that seeks sustainable solutions to human challenges by emulating nature's time-tested patterns and strategies" (http://www.asknature.org/article/view/why_asknature). Berdasarkan kamus Oxford (2014), 'Biomimicry' memberi maksud *'the design and production of materials, structures, and systems that are modelled on biological entities and processes'*. Maksud Biomimikri juga berasal dari perkataan Greek iaitu *"bios"* memberi maksud hidup dan *"mimic"* yang bermaksud meniru. Ia merupakan satu disiplin baru yang mengkaji idea-idea terbaik sifat alam semulajadi dan kemudian meniru rekabentuk serta proses untuk menyelesaikan masalah manusia. Ia juga adalah cara untuk melihat alam semulajadi dalam tindakan serta menggunakan pengetahuan tersebut untuk mengilhamkan idea-idea baru.

Sebelum saintis mahupun pakar-pakar penyelidik dan pembangunan (*Research & Development*) menghasilkan sesuatu projek baru, mereka terlebih dahulu meneroka dan memperhatikan model dalam hidupan di sekitar dan meniru sistem mahupun rekabentuk sedia ada. Dengan perkataan lain, saintis dan pakar penyelidikan meneliti dan mengkaji rekabentuk semulajadi yang terdapat di bumi dan berinspirasi hidupan tersebut, pereka mencipta suatu rekaan beserta membangunkan teknologi-teknologi baru yang akan memberi manfaat kepada pengguna. Pendekatan ini telah melahirkan **biometric**, iaitu suatu cabang baru sains yang memerlukan plagiat terhadap benda-benda hidup. Pada waktu terkini, aspek sains ini telah digunakan secara meluas dalam dunia teknologi. Penggunaan perkataan *"ibratan"* yang bermaksud *'belajar daripada, nasihat, kepentingan, benda yang mustahak, atau model'*. Berdasarkan maksud tersebut, ia merupakan suatu ayat yang memberi maksud mendalam yang bijaksana untuk dikaitkan dengan saintis, pakar penyelidik dan juga pereka yang peka terhadap hidupan semulajadi.

Sains biomimikri ditegaskan sepenuhnya pada tahun 1997, di dalam buku berjudul *"Biomimicry : Innovation Inspired by Nature"*. Janine Benyus (1997), pengarang buku tersebut banyak memberi penerangan tentang biomimikri dan kepentingannya kepada cara ia boleh membentuk pada masa hadapan. Menurut Janine Benyus (1997) *"Biomimicry is a relatively new discipline that studies nature's finest ideas and then attempts to imitate these designs and processes to solve human problems. It is simply innovation inspired by nature"*. Dengan meniru rekabentuk dan strategi alam semulajadi, ia dapat mengubah cara manusia berfikir dalam setiap bidang kehidupan termasuklah bidang rekaan dan seni bina.

Perkara yang menarik di dalam proses biomimikri adalah bergantung kepada fakta, bahawa organisma hidup dan jurutera mempunyai matlamat yang sama, iaitu untuk mewujudkan struktur dalam cara yang paling murah, dari segi tenaga mahupun wang ringgit.

Biomimikri menggunakan alam semulajadi sebagai model dan merupakan sains baru yang mengkaji model alam semula jadi, kemudian mengemulasi bentuk-bentuk, proses, sistem, dan strategi untuk menyelesaikan masalah manusia - mampan. Guild Biomimikri dan penyumbang telah membangunkan alat reka bentuk praktik, yang dipanggil Design-Spiral Biomimikri untuk-menggunakan-sifat-sebagai-model. Biomimikri juga menjadikan alam semulajadi sebagai pengukur dan menggunakan standard ekologi kepada hakim kemampanan inovasi. Malah biomimikri adalah satu cara baru melihat dan menghargai alam semula jadi.

1.1 Penyataan Masalah

Penyelidik mendapati pelajar rekabentuk DRI tiada panduan dalam memulakan langkah merekabentuk rekaan. Keadaan ini dikukuhkan lagi dengan penemuan penyelidik di mana penyelidik mendapati pelajar rekabentuk DRI mengambil masa yang melebihi dari waktu yang sepatutnya untuk memulakan rekaan. Pelajar rekabentuk DRI akan memulakan proses membina idea melalui ilustrasi dan lakaran 'thumbnail' selepas mendapat tugas daripada pensyarah. Melalui lakaran 'thumbnail', beberapa lakaran yang menepati 'design consideration' akan dipilih oleh pensyarah untuk dikembangkan lagi idea dalam bentuk yang lebih baik. 'Design consideration' yang dimaksudkan adalah mengenalpasti fungsi dan rupa dalam rekaan dan menepati kriteria- kriteria rekaan yang baik. Idea yang telah dikembangkan disertakan dengan penerangan ringkas rekaan dan diwarnakan agar nampak lebih menarik. Lazimnya, proses ini hanya memakan masa selama 2 hingga ke 3 minggu dalam proses P&P berlangsung bagi pelajar yang mempunyai panduan rekaan dalam merekabentuk. Namun, bagi pelajar yang tidak mempunyai panduan, proses ini boleh memakan masa yang lebih panjang dan adakalanya mencapai hingga minggu ke 6 hanya untuk membuat lakaran.

1.2 Objektif

Berdasarkan pernyataan masalah, objektif kertas konsep ini dihasilkan adalah:

1. Untuk membincangkan kepentingan biomimikri kepada pelajar rekabentuk DRI sebagai panduan dalam merekabentuk rekaan

1.3 Persoalan kajian

Kertas konsep ini bertujuan untuk mendapatkan jawapan bagi persoalan di bawah:

1. Adakah biomimikri penting untuk dijadikan panduan kepada pelajar rekabentuk DRI dalam menghasilkan rekaan?

1.4 Skop Kajian

Kertas konsep ini dilaksanakan hanya dengan pemerhatian dan pengumpulan data terhadap pelajar Diploma Rekabentuk Industri (DRI), Jabatan Rekabentuk dan Komunikasi Visual (JRKV), Politeknik Ibrahim Sultan (PIS) dari pelbagai semester. Pelajar rekabentuk DRI di JRKV menjalani proses P&P dan menghasilkan rekaan produk baru pada setiap semester. Jesteru, pemerhatian dijalankan kepada semua pelajar DRI untuk mendapatkan hasil rumusan yang boleh diterima pakai.

1.5 Metodologi Kajian

Kertas konsep ini dijalankan dengan menggunakan pendekatan kualitatif iaitu dengan menggunakan pendekatan pemerhatian, pengumpulan data dan menganalisis data dari dokumen- dokumen yang berkaitan dengan kertas konsep.

2.0 KEPENTINGAN KAJIAN

Pelajar boleh mengaplikasikan tahap biomimikri ketika menjalani proses P&P dalam modul rekabentuk untuk memastikan proses menghasilkan idea berjalan dengan lancar mengikut waktu yang ditetapkan oleh pensyarah. Aplikasi ini bermula daripada awal proses merekabentuk setelah pelajar mendapat tugas oleh pensyarah. Pelajar akan menghasilkan pernyataan rekabentuk untuk penyelesaian masalah bagi produk sedia ada dan membuat penambahbaikan kepada rekaan mereka. Di sinilah perlu wujudnya tahap biomimikri dalam rekaan pelajar sebagai panduan dan rujukan agar perkembangan idea pelajar tidak terpesong dari objektif asal rekaan produk mereka. Biomimikri mempermudah proses lakaran dan perkembangan idea pelajar dalam memberi ilham kepada pelajar untuk diaplikasikan ke dalam rekabentuk perabot, pakaian dan sebagainya supaya rekaan menjadi lebih kukuh serta membenarkan pelajar menghasilkan rekaan dengan mengguna tiru sumber- sumber yang ada pada alam semulajadi. Terdapat 3 tahap mengguna tiru sumber untuk menghasilkan rekaan. Sebagai contoh, mengguna tiru mimik burung hantu.

TAHAP	APLIKASI DALAM REKAAN
Meniru suatu bentuk atau rupa	Pelajar boleh meniru bulu burung hantu untuk membuat kain yang terbuka di mana-mana di sepanjang permukaan sayapnya. Pelajar juga boleh meniru pinggir sayap burung hantu yang dapat membuat penerbangan secara senyap tanpa disedari oleh mangsanya.
Meniru proses yang dijalankan	Bulu burung hantu sendiri dapat mengawal suhu tubuh badan tanpa menggunakan toksin mahupun menggunakan tekanan tinggi. Oleh itu, pelajar boleh mengambil inspirasi dengan menghasilkan fabrik yang dapat mengawal suhu badan manusia.
Meniru material dan ekosistem semulajadi	Dengan bermimikkan sarang burung hantu, di mana ia menggunakan ranting kayu, manusia boleh membina pembangunan tanpa merosakkan ekosistem alam.

Jadual 2.1: Jadual menunjukkan contoh 3 tahap mengguna tiru sumber dan aplikasinya dalam rekaan

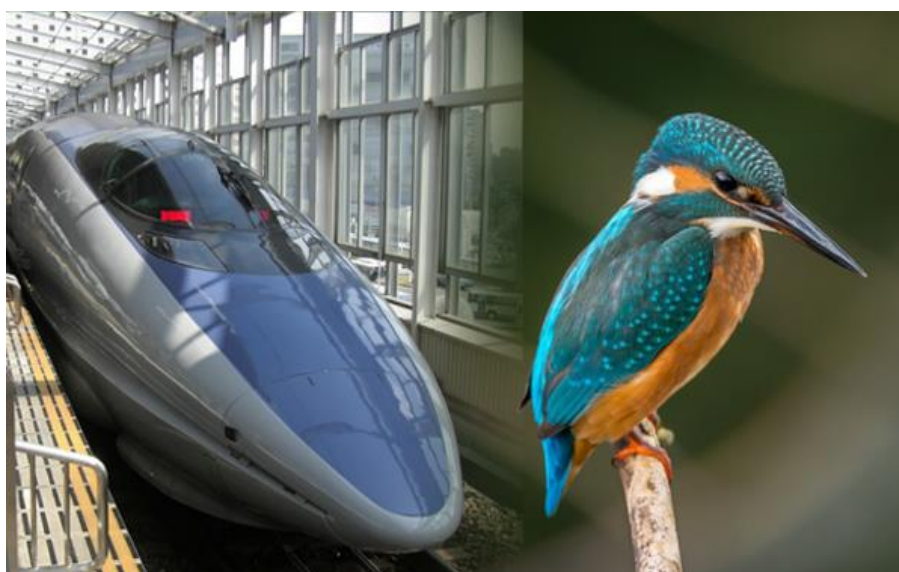
Dalam menghasilkan rekaan dan memperkembangkan lagi idea, pelajar rekabentuk boleh menjadikan pereka- pereka lama yang telah menggunakan alam semulajadi sebagai inspirasi rekaan pereka. Pada zaman Mesir purba lagi, tiang dimodelkan dari pokok kelapa dengan menggunakan perkadaran bentuk semula jadi dan semenjak itu pereka berusaha untuk mencapai kesempurnaan estetik. Sesetengah pereka kini percaya bahawa prinsip biomimikri itu mempunyai lebih banyak kebaikan daripada sekadar membuat rekaan kelihatan baik. Mereka meniru sistem fungsi yang dijumpai dalam alam semula jadi untuk menyediakan penyejukan, menjana tenaga dan juga untuk menghilangkan garam air. Mereka juga meniru aspek- aspek lain dan sumber- sumber lain yang boleh digunakan bagi tujuan menambahbaik rekaan mereka. Maka dengan itu, pelajar rekabentuk disarankan agar menggunakan biomimikri sebagai panduan dan rujukan dalam memberi inspirasi kepada rekaan mereka. Pelajar boleh menggunakan biomimikri yang diinspirasikan dari haiwan, tumbuh- tumbuhan serta dari alam semulajadi.

Sebagai contoh biomimikri yang diinspirasikan dari haiwan, adalah bagaimana pelajar boleh mengambil ilham dari ikan lumba- lumba dalam merekebentuk kapal selam. Bentuk ikan ini sangat hidrodinamis sehingga memudahkannya membelah air ketika berenang dan menyelam, serta dapat berenang dengan cepat di lautan yang luas. Berpandukan muncung ikan lumba- lumba yang berbentuk paruh dan memberi kemampuan kepada ikan tersebut berenang dengan lebih laju, pereka mengaplikasikan bentuk paruh ini kepada rekaan kapal selam untuk tujuan yang sama.

Selain itu, biomimikri berdasarkan atau yang diilhamkan oleh tumbuh-tumbuhan juga boleh diaplikasikan dalam rekaan. Sebagai contoh, bunga teratai yang dikenal sebagai lili putih tumbuh di lingkungan air yang kotor dan berlumpur. Meskipun begitu, daunnya selalu bersih. Apabila ada butiran debu pada permukaan teratai ini, bunga ini menghilangkannya dengan cara paling menarik. Teratai mengalirkan titisan air hujan pada permukaan daunnya ke arah butiran debu. Titisan air hujan tadi telah menghimpun ke seluruh debu, dan membawanya mengalir ke bawah dan jatuh ke permukaan tanah. Akhirnya, daun pun kembali bersih. Inilah mengapa teratai selalu tetap bersih. Mengambil sifat teratai ini, ia kini digunakan dalam perancangan bahagian luar bangunan.

Sebuah perusahaan, ISPO, telah membuat cat pelapis luar yang disebut Lotusan (Lotus) yang berarti “teratai”. Perbedaan antara dua permukaan yang dilapisi dan yang tidak dilapisi Lotusan dapat dilihat jelas. Permukaan yang dilapisi Lotusan mampu membersihkan permukaannya sendiri dengan titisan air hujan, sama seperti teratai. Prinsip biomimikri yang diinspirasi oleh tumbuh-tumbuhan ini telah memberikan manfaat dan penambahbaikan dalam penghasilan rekaan produk.

Biomimikri yang diilhamkan oleh alam semulajadi juga boleh digunakan dalam menghasilkan sesuatu rekaan. Mengambil contoh China's National Swim Center yang dibangun disebelah Beijing National Stadium memiliki bentuk yang cukup ringkas iaitu berbentuk kotak dengan corak gelembung pada struktur bangunannya. Konsepnya adalah menggabungkan antara simbol kotak dalam kebudayaan Cina dengan bentuk dari gelembung-gelombang sabun yang kemudian diterapkan pada bangunan ini. Maka terbinalah pusat renang yang terlihat mencerminkan dari sifat air sendiri yang berwarna biru dan bergelembung. Dindingnya terbuat dari Teflon khusus, ETFE, yang mana memberikan sedikit efek transparan pada bangunan ini. Selain itu fungsi dari ETFE ini dapat menyerap panas matahari yang dapat menghangatkan air kolam renang pada musim dingin, sedangkan pada musim panas, ETFE ini akan memantulkan panas keluar. Rekaan yang kreatif dan berguna ini adalah diinspirasi oleh biomimikri dalam alam semulajadi. Dengan keprihatinan terhadap alam sekitar, biomimikri dapat menawarkan cadangan bagaimana rekabentuk perindustrian boleh menjadi lebih mampan dan sesuai untuk iklim dan budaya yang berlainan di dunia.



3.0 PERBINCANGAN

Perbincangan di sini adalah untuk menjawab persoalan kajian bahawa biomimikri penting untuk dijadikan panduan kepada pelajar rekabentuk DRI dalam menghasilkan rekaan. Dengan pengaplikasian biomimikri, pelajar rekabentuk DRI dapat meneroka projek serta rekaan dengan memerhatikan dan meniru benda-benda hidup serta sistem dalam rekabentuk yang terdahulu dan menggunakan inspirasi tersebut dalam rekaan mereka. Selain itu, biomimikri juga penting digunakan sebagai asas dalam permulaan merekabentuk rekaan dan bertindak sebagai pencetus idea kreatif pelajar rekabentuk bagi mengelakkan penghasilan idea rekaan yang tidak boleh digunakan. Biomimikri penting untuk dijadikan panduan pelajar bermula dari langkah penghasilan dan lakaran idea rekaan seterusnya kepada pembinaan struktur mock-up yang boleh diilhamkan dan ditiru dari alam semulajadi. Disamping itu, melalui sistem biomimikri pelajar rekabentuk boleh mengkaji bentuk dan rupa rekaan yang direka sebelum produk sebenar dikeluarkan dan hal ini akan meningkatkan kebolehgunaan hasil produk tersebut. Pengaplikasian biomimikri penting dalam memberi pendedahan kepada pelajar tentang kepentingan teknologi dan rekacipta terbaru dan terdahulu dalam menjana pemikiran kreatif dan kritis pelajar membabitkan bidang teknologi dan penyelidikan. Selain itu, ia dapat meningkatkan dan memperluaskan pengetahuan pelajar mengenai skop dalam bidang teknologi dan rekaan khususnya.

5.0 KESIMPULAN

Daripada pemerhatian dan hasil dapatan daripada kajian yang dijalankan mendapati penggunaan prinsip biomimikri dalam proses P&P pelajar rekabentuk DRI adalah penting bagi memastikan perkembangan idea pelajar lebih lancar dan teratur. Ini dapat menjimatkan masa dan tenaga pelajar dalam menghasilkan rekaan yang berkualiti dan menepati objektif sebenar rekaan serta menjawab permasalahan rekabentuk yang sedia ada. Selain itu, prinsip biomimikri ini penting diterapkan kepada pelajar rekabentuk sebagai rujukan dan panduan agar prinsip ini kekal digunakan pada masa akan datang setelah pelajar menamatkan pengajian dan mempunyai kerjaya sebagai pereka.

6.0 Rujukan

Frederick Pratter, "Stories from the Field Offer Clues on Physics and Nature," Christian Science Monitor,
http://www.biomimicry.org/reviews_text.html.
Benyus, Janine. Biomimicry: Innovation Inspired by Nature. New York: William Morrow and Company, Inc., 1997.
<http://littlegreenseed.wordpress.com/2011/12/02/a-tool-for-innovation-the-biomimicry-design-spiral>
<http://www.oxforddictionaries.com/definition/english/biomimicry>
http://www.asknature.org/article/view/why_asknature
<http://www.designboom.com/design/ilian-van-daal-biomimicry-3d-printed-seat-10-02-2014/>