

**PENGEMBANGAN MOTIF KARANG JENIS *EUPHYLLIA ANCORA* PADA APLIKASI  
BATIK BERBASIS WEB  
DEVELOPMENT OF EUPHYLLIA ANCORA TYPE OF CORAL ON WEB-BASED  
BATIK APPLICATION**

Muhammad Junaud Musa<sup>1</sup>, Dr.Purba Daru Kusuma, S.T., M.T.<sup>2</sup>, Andrew Brian Osmond, ST. MT.<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Prodi S1 Sistem Komputer, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom  
<sup>1</sup>[muhammadjunaidmusa@gmail.com](mailto:muhammadjunaidmusa@gmail.com) <sup>2</sup>[purbodaru@telkomuniversity.ac.id](mailto:purbodaru@telkomuniversity.ac.id)  
<sup>3</sup>[abosmond@telkomuniversity.ac.id](mailto:abosmond@telkomuniversity.ac.id)

---

**Abstrak**

Batik merupakan warisan budaya dunia yang berasal dari Indonesia. Teknik pembuatannya dengan menuangkan cairan malam dengan motif yang diinginkan pengrajin. Dengan berkembangnya dunia komputasi, banyak metode yang telah dirancang untuk membuat desain motif batik. Salah satu metode yang dapat dipakai untuk membuat desain motif batik dengan *L-systems*. *L-systems* merupakan teori matematika yang diaplikasikan dalam aplikasi grafis di komputer. Area utama pengembangan modelnya meliputi generasi *fractal* dan pemodelan tanaman yang realistis. Pada tugas akhir ini dibuat pemodelan batik berdasarkan karang berjenis *Euphyllia Ancora* dengan metode *L-systems* berbasis web. Penggunaan metode *L-systems* untuk mempermudah pembuatan desain motif batik yang baru. Tujuan dari tugas akhir ini adalah pengembangan motif karang *Euphyllia Ancora* pada aplikasi motif batik berbasis web.

**Kata kunci :** batik, *L-systems*, aplikasi web, karang, *fractal*.

---

**Abstract**

Batik is a world cultural heritage originating from Indonesia. The technique to produce batik is by pouring *malam* liquid or candle liquid with the motif desired by the craftsmen. With the development of the computing world, many methods have been designed to make batik motif designs. One method that can be used to make batik designs with *L-systems*. *L-systems* are mathematical theories applied in graphic applications on computers. The main areas for developing the model include fractal generation and realistic plant modeling. In this final project, Batik Model is produce by *Euphyllia Ancora*'s-type coral with *L-systems* on Web-Application. The use of the *L-systems* method to facilitate the making of new batik motif designs. The purpose of this final project is to development of *Euphyllia Ancora*'s coral motif on the application of web-based batik motifs. The result of this final project is the creation of a batik motif design with web-based *Euphyllia Ancora* coral.

**Keywords:** batik, *L-systems*, web-application, coral, fractal.

---

**1. Pendahuluan**

Batik adalah teknik pembuatan corak atau motif dengan menggunakan malam (lilin) sebagai warnanya<sup>[1]</sup>. batik yang paling dikenali berasal dari Jawa yang mempunyai kulturasi sejarah yang panjang dengan motif, Teknik, dan kualitas dari pengerjaannya. Dan batik tidak hanya terkenal di Indonesia saja, tapi di masyarakat dunia juga mengakui keindahan batik. Salah satunya ketika UNESCO mengakui bahwa batik Indonesia sebagai warisan dunia pada tanggal 2 Oktober 2009<sup>[2]</sup>.

Keanekaragaman hayati di Indonesia dapat menjadi acuan dalam mengembangkan motif batik baru. Salah satu kekayaan hayati dari laut yang dapat dimanfaatkan yaitu karang. Karang merupakan bagian ekosistem terumbu karang yang diklasifikasikan sebagai binatang dan juga tumbuhan. Terumbu karang juga berguna sebagai ekosistem pelindung untuk menunjang kehidupan biota kecil di lautan. Dengan predikat negara kepulauan terbesar di dunia, Indonesia merupakan eksportir terbesar karang, dengan rata-rata 70 % karang diperdagangkan di seluruh dunia berasal dari Indonesia. Diperkirakan area terumbu karang di Indonesia berada dalam kisaran 50875 km<sup>2</sup>, dan 574 spesies karang yang di rekam di Indonesia<sup>[3]</sup>.

Dalam mendesain model batik kadang membutuhkan waktu yang tidak sedikit, sehingga penggunaan teknologi pemodelan dapat mempercepat desain model batik yang baru. Salah satu metode membuat model batik yaitu dengan *L-systems*. *L-systems* adalah teori matematika dari pengembangan tumbuhan dengan menulis ulang bagian awal dengan menggunakan aturan penulisan ulang. Dalam jurnal *fibrous root model in batik pattern generation*<sup>[4]</sup> menggunakan akar serabut sebagai motif batik dengan menggabungkan metode *L-system* dan *Random walk*. Di jurnal *root growth simulation using L-systems*<sup>[5]</sup> menggunakan *work time-dependent L-systems* untuk menggambarkan pertumbuhan sistem akar. Di jurnal *plant growth modeling of zinnia elegans jacq using*

*fuzzy mamdani and l-system approach with mathematica*<sup>[6]</sup> menggunakan *D0L-Systems* sebagai pemodelan pertumbuhan akar, daun dan bunga secara virtual dengan interpretasi grafis. Di jurnal *Semantic death in plant's simulation using lindenmayer systems*<sup>[7]</sup> menggunakan *L-Systems* untuk memodelkan kematian suatu tumbuhan. Di buku *generating climbing plants using L-systems*<sup>[8]</sup> mengusulkan metode pembuatan tanaman panjang secara procedural dengan menggunakan *L-systems*.

Dengan melimpahnya jenis karang di Indonesia dan banyaknya penggunaan *L-Systems* sebagai simulasi pertumbuhan, dapat diusulkan sebuah pemodelan motif batik baru berdasarkan karang yang ada di Indonesia dengan menggunakan *L-Systems*.

**2. Dasar Teori**

**2.1. Batik**

Batik telah menjadi seni dan kerajinan selama berabad-abad di beberapa bagian di Indonesia, sehingga batik dari Indonesia telah dikenal sejak abad ke-4 atau 5. Teknik dan desain pewarna batik bervariasi sesuai dengan kelompok etnis yang tersebar di pulau-pulau berbeda. Kata batik berasal dari kata Jawa 'amba' yang berarti menulis, dengan penutup 'titik' yang berarti titik kecil atau membuat titik. Di dalam sebuah manuskrip yang berasal dari tahun 1520 sesudah Masehi, yang ditemukan di Galuh, Cirebon Selatan, Jawa Barat, batik itu juga berarti 'seratan' yang dalam bahasa Jawa berarti menulis<sup>[1]</sup>. Batik juga telah diakui dunia sebagai salah satu warisan dunia versi UNESCO<sup>[2]</sup>.

**2.2. Terumbu Karang *Euphyllia Ancora***

Karang merupakan binatang yang sederhana berbentuk tabung dengan mulut yang juga berfungsi sebagai anus. Pemberian nama karang berdasarkan cangkang yang terbuat dari kapur. Keseluruhan cangkang yang terbentuk dari satu polip disebut koralit, sedangkan keseluruhan cangkang yang dibentuk oleh keseluruhan polip dalam satu individu disebut koralum. Permukaan koralit yang terbuka disebut kalik.<sup>[9]</sup>

*Euphyllia Ancora* adalah marga karang dengan suku *Caryophylliidae*<sup>[9]</sup>. Mempunyai bentuk koloni labeloid atau mendroid-paceloid yang secara keseluruhan membentuk kubah. Dinding koralit tipis dengan septa terlihat jelas tipis tanpa kolumela. Tentakel relatif lebih pendek dengan ujung membesar dan berbentuk tapal kuda. Warna yang dihasilkan yaitu coklat tua atau muda dengan ujung tentakel berwarna putih, ada juga yang hijau. Karang jenis ini tersebar diseluruh perairan Indonesia, dan sangat umum dijumpai di tempat yang relatif tenang.

**2.3. Lindenmayer systems**

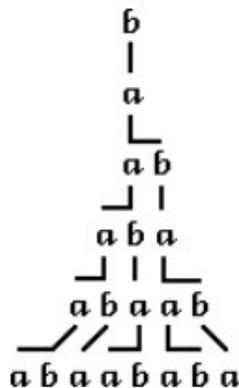
Kerangka dari *L-systems* adalah *initial structure* dan *rewriting rules*. Pertama – tama dari *initial structure*, *L-systems* menggantikan setiap bagian dari struktur dengan menerapkan aturan secara sekuensial. Dengan *grammar* yang spesifik akan dapat menghasilkan pertumbuhan tanaman yang menyerupai tanaman sebenarnya<sup>[10]</sup>.

Komponen utama pada *L-systems* adalah sebagai berikut:

- a. Huruf adalah himpunan hingga  $v$  dan simbol-simbol formal, misalnya dalam bentuk  $x, y, z$ .
- b. Aksioma atau *initiator*, suatu string  $w$  dari simbol pada  $V$ .
- c. Produksi atau aturan penulisan kembali, adalah suatu pemetaan simbol  $a \in V$  ke string  $w \in V^*$ .

**2.3.1. D0L-Systems**

D0L-Systems adalah sub-sistem paling sederhana dalam *L-systems*. Contoh dari D0L-systems dapat dilihat di gambar 1.



Gambar 1. Contoh Penurunan Dalam *D0L-Systems*

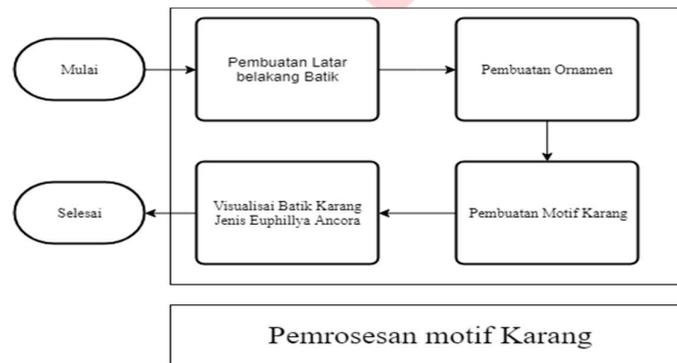
Mari mempertimbangkan dasar *strings* dibuat dari dua huruf a dan b (mungkin muncul beberapa kali pada sebuah *string*). Setiap huruf ditentukan sebuah aturan penulisan ulang. Untuk huruf a  $\rightarrow$  ab, berarti huruf a diganti dengan *string* ab, lalu b  $\rightarrow$  a, yang berarti huruf b diganti *string* a. proses penulisan ulang dimulai dari dimulai dari string utama disebut aksioma. Asumsikan ini diawali dari satu huruf b. pada langkah penurunan pertama, aksioma b digantikan menggunakan b  $\rightarrow$  a. pada langkah kedua a diganti dengan ab menggunakan a  $\rightarrow$  ab. kata ab terdiri dari dua huruf, yang keduanya bersamaan diganti dengan penurunan berikutnya. Dengan cara yang sama, string abab menghasilkan abaab dan seterusnya<sup>[10]</sup>. Di jurnal *plant growth modeling of zinnia elegans jacq using fuzzy mamdani and l-system approach with mathematica*<sup>[6]</sup> menggunakan *D0L-Systems* sebagai pemodelan pertumbuhan akar, daun dan bunga secara virtual dengan interpretasi grafis.

**2.4. Aplikasi Berbasis Jaringan**

Aplikasi berbasis jaringan adalah perangkat lunak yang menggunakan teknologi internet sebagai jalur akses aplikasi tersebut ke pengguna. Data dari aplikasi berbasis jaringan ini disimpan di server untuk nantinya dapat diakses oleh pengguna melalui penjelajah jaringan. Sebuah aplikasi berbasis jaringan dapat menjalankan beberapa komponen yang dapat menjalankan fungsi sesuai komponen tersebut. Komponen yang dimaksud adalah HTML dan PHP.

*Hypertext Markup Language* (HTML) adalah Bahasa dokumen standar untuk membuat halaman jaringan dan aplikasi jaringan. Dengan *Cascading Style Sheets* (CSS) dan JavaScript, ini membentuk landasan untuk World Wide Web(WWW).<sup>[11]</sup> penjelajah jaringan menerima dokumen HTML dari server jaringan dan menjadikannya menjadi halaman multimedia. Page Hypertext Preprocessor (PHP) merupakan sebuah skrip seperti javascript tapi bersifat *server-side*. PHP digunakan untuk memudahkan sebuah situs jaringan menjadi lebih dinamis dan intraktif. Selain itu PHP dapat mengimplementasikan operasi matematika pada sebuah aplikasi jaringan.

**3. Perancangan**



Gambar 2. Flowchart Rancangan Motif Karang

Penjelasan dari gambar 2 adalah pertama- tama pengguna memilih karang yang akan digunakan (Euphilllya Ancora). Lalu system melakukan identifikasi pola bentuk karang, mengidentifikasi komponen L-system, menentukan berapa banyak generasi dan tunas koloni, dan menampilkan visualisasi motif karang. Berikut adalah penjelasan dari tiap alur pada gambar 2 ;

- a. Latar belakang terletak pada posisi paling belakang. Latar belakang terdiri dari warna abu- abu sebagai warna dasar dengan garis titik-titik diagonal dengan warna putih sebagai motif batik awal.
- b. Variasi ornamen terletak pada posisi antara latar belakang dan bentuk karang. Variasi ornament terdiri dari gambar bintang segi empat dengan 8 titik-titik kecil yang mengelilingi sebagai ornament dalam ornament.
- c. Motif karang terletak pada layer paling atas. Motif karang merupakan motif terumbu karang yang digunakan berupa koloni bentuk karang yang membentuk sebuah lingkaran dan dapat disesuaikan sesuai generasinya dan berapa banyak koloninya.

**3.1. Motif Karang**

Untuk menentukan bentuk karang, pertama ditentukan dulu aturan yang akan dipakai. lalu dari aturan tersebut kita dapat membuat empat bentuk karang yang akan membentuk lingkaran.

Untuk pengembangan koloninya bisa sampai 8 generasi, 4 menjadi angka optimal untuk mengembangkan koloninya. sudut dari pengembangan tiap karang disesuaikan secara randomisasi, dan dari satu bentuk karang dapat dibuat bentuk karang lainnya tapi dengan sudut dan penempatan yang berbeda- beda.

$$A = \pi r - \frac{1}{K_a} \pi r^{[12]} \dots\dots\dots (1.1)$$

$$F_x = x + K_{vektor}^{[12]} \dots\dots\dots (1.2)$$

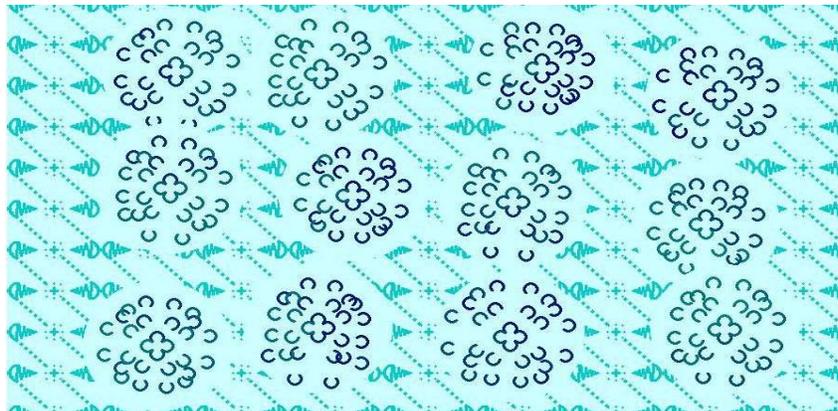
$$F_y = y - K_{vektor}^{[12]} \dots\dots\dots (1.3)$$

$$f_x = x - K_{vektor}^{[12]} \dots\dots\dots (1.4)$$

$$f_y = y + K_{vektor}^{[12]} \dots\dots\dots (1.4)$$

**4. Implementasi**

Perancangan motif batik dari karang jenis Euphyllia Ancora ini algoritma matematika diterapkan kedalam Bahasa pemrograman PHP. Setelah itu aplikasi akan menghasilkan gambar berformat JPEG di jelajah jejaring yang berbentuk motif batik berbasis karang Euphyllia Ancora. Hasil bisa dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Hasil Penerapan Batik

**5. Kesimpulan**

- Dari hasil yang didapatkan dari penelitian ini, didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :
- a. Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa algoritma L-system dapat dijadikan sebagai salah satu algoritma untuk membentuk motif batik berbasis karang jenis Euphyllia Ancora.
- b. Dari pengujian *alpha* yang telah dilakukan, bentuk karang yang masih perlu penyempurnaan, dan bentuk motif karang dapat diubah menyerupai bentuk karang lainnya yang membentuk bunga melingkar atau bentuk tumbuhan lainnya yang membentuk lingkaran.
- c. Berdasarkan hasil survei yang telah dilakukan saat pengujian *beta*, sebanyak 83 % responden setuju pengembangan motif dengan teknologi dan ilmu matematika, 100 % responden setuju karang dijadikan salah satu pengembangan motif batik, dan 70 % responden setuju pengembangan motif batik berbasis karang jenis Euphyllia Ancora sudah mirip dengan bentuk karang yang asli.

**6. Saran**

- Dari dua pengujian yang telah dilakukan, saran untuk penelitian selanjutnya adalah :
- a. Adanya pilihan untuk memilih warna pada desain motif batik.
- b. Dari pengujian *alpha*, menambah pilihan untuk mengubah beberapa variabel di aplikasi yang ditampilkan.

**Daftar Pustaka:**

- [1] Ministry of Trade. Trade Research & Development Agency (Treda). Indonesian Batik: A Cultural Beauty, 2008.
- [2] Adi, P.R. Diplomasi Pemerintah Indonesia dalam memperoleh pengakuan Batik dari Unesco. Universitas Muhammadiyah Malang, 2011.
- [3] UNEP-WCMC. Review of corals from Indonesia (coral species subject to EU decisions where identification to genus level is acceptable for trade purposes). UNEP-WCMC, Cambridge, 2014.
- [4] Kusuma, P.D. Fibrous Root Model In Batik Pattern Generation. Journal of Theoretical & Applied Information Technology, 2017, 95.14.
- [5] Leitner, Daniel; Schnepf, Andrea. Root growth simulation using L-systems. In: Proceedings of ALGORITMY. 2009. p. 313-320.
- [6] Suhartono, M.H., et al. Plant Growth Modeling of Zinnia Elegans Jacq using Fuzzy Mamdani and L-System Approach with Mathematica. Journal of Theoretical and Applied Information Technology, 2013, 50.1: 1-6.
- [7] Castellanos, Erick; Ramos, Felix; Ramos, Marco. Semantic death in plant's simulation using Lindenmayer systems. In: Natural Computation (ICNC), 2014 10th International Conference on. IEEE, 2014. p. 360-365.
- [8] Knutzen, Johan. Generating Climbing Plants Using L-Systems. Chalmers University of Technology, 2009.
- [9] Suharsono. Jenis-Jenis Karang Di Indonesia, 2008.

- [10] Prusinkiewicz, Przemyslaw; Lindenmayer, Aristid. The algorithmic beauty of plants. Springer Science & Business Media, 2012.
- [11] Flanagan, David. JavaScript - The definitive guide (6 ed.), 2011
- [12] Spiegel, Murray R.; Liu, John. Mathematical Handbook of Formulas and Tables. 1998.

