

# PENGEMBANGAN MOTIF TUMBUHAN JENIS PINUS CASUARINA E.L PADA APLIKASI BATIK BERBASIS WEB DENGAN METODE L-SYSTEM DEVELOPMENT OF PLANT MOTIF TYPE CASUARINA E.L IN WEB-BASED BATIK APPLICATIONS USING L-SYSTEM METHOD

Agung Rachmadhani<sup>1</sup>, Roswan Latuconsina, S.T., M.T.<sup>2</sup>, Dr. Purba Daru Kusuma, S.T., M.T.<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Prodi S1 Sistem Teknik komputer, Universitas Telkom

[agungrachmadhani@student.telkomuniversity.ac.id](mailto:agungrachmadhani@student.telkomuniversity.ac.id), [roswan@telkomuniversity.ac.id](mailto:roswan@telkomuniversity.ac.id), [purbodaru@telkomuniversity.ac.id](mailto:purbodaru@telkomuniversity.ac.id)

---

## Abstrak

Indonesia memiliki kekayaan yang beragam salah satunya ialah batik, oleh karena itu kita wajib melestarikannya salah satunya dengan cara mengeksplorasi pola baru untuk dijadikan batik. Kita dapat terinspirasi dari berbagai macam bentuk benda, hewan, bahkan berbentuk tumbuhan pun bisa untuk dijadikan pola batik. Untuk penelitian ini pola yang dijadikan untuk batik yaitu pola dari jenis tumbuhan dengan berbasis *web*.

Terdapat berbagai macam jenis tumbuhan di dunia dan setiap bentuknya memiliki keunikan masing-masing. Melihat dengan banyaknya keunikan bentuk dari berbagai jenis tumbuhan tersebut maka hal itu layak dijadikan sebuah pola baru untuk pengembangan pola batik yang baru. Jenis tumbuhan yang telah ditentukan untuk menjadi sebuah motif batik baru yaitu jenis *Pinus Casuarina*.

Pada penelitian ini, melakukan rancangan desain batik menggunakan motif tumbuhan jenis *Pinus Casuarina* berbasis *web*. Pengembangan desain batik menggunakan motif tumbuhan yang sudah diimplementasikan perlu dikembangkan lagi.

**Kata kunci : Random walk, Web application, *Ocypode pallidula*, Batik**

---

## Abstract

Indonesia has a variety of wealth one of which is batik, therefore we must preserve one of them by exploring new patterns to be made batik. We can be inspired by various forms of objects, animals and even plants can be used as batik patterns. For this research, the pattern used for batik is a web-based pattern of plant species.

There are various types of plants in the world and each form has its own uniqueness. Seeing the many unique shapes of various types of plants, it is worthy of being a new pattern for the development of new batik patterns. The type of plant that has been determined to be a new batik motif is the type of Pine Casuarina.

In this study, the design of batik designs using web-based Pine Casuarina plant motifs. Development of batik designs using plant motifs that have been implemented need to be further developed..

**Keyword: Random walk, Web application, *Ocypode pallidula*, Batik**

---

## 1. Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Batik merupakan warisan budaya bangsa Indonesia yang hingga saat ini masih dapat dinikmati baik menjadi keperluan industri sebagai penyedia bahan pakaian maupun suatu kerajinan seni yang bernilai tinggi. Salah satu cara untuk tetap melestarikan batik ialah mengembangkan berbagai macam motif batik unik dan variatif. Meskipun saat ini para penyedia batik masih menggunakan metode konvensional yang merupakan metode tradisional secara turun-temurun dalam memproduksi batik, penggunaan teknologi komputasi sebagai pilihan terbaru dalam pembuatan batik cukup menarik perhatian baik instansi industri maupun desainer batik karena tersedianya berbagai pilihan dalam mengembangkan motif batik yang kini semakin bermacam-macam[1,2].

Sebagai contohnya, ada yang menggunakan sistem CAD (*Computer Aided Design*) dalam mengembangkan berbagai macam motif batik dalam melakukan perancangan sebuah produk batik, dimana sistem tersebut dapat memudahkan desainer dalam mendesain jenis maupun ragam batik berdasarkan sifat dan karakter dari masing-masing motif sehingga menghasilkan motif yang unik dan variatif[2].

Di sisi lain, dengan banyaknya keanekaragaman nabati di Indonesia dapat dimanfaatkan untuk menjadi motif-motif batik yang baru. Dalam hal ini, pemanfaatan bentuk dari tumbuhan khususnya pinus sebagai bentuk atau motif dasar ke dalam batik.

Dalam tugas akhir ini, untuk dapat mengembangkan motif batik berbentuk pinus akan memanfaatkan metode pemodelan *L-system* (*Lindenmayer System*) yang berfungsi menggambarkan dan mensimulasikan sebuah objek khususnya tanaman, sehingga dapat membantu proses pembuatan motif batik lebih cepat dan

bervariasi[5,6]. Adapun jenis pinus yang akan dikembangkan menjadi bentuk atau motif dasar batik yang baru yaitu pinus jenis *Pinus Casuarina equisetifolia*

### 1.1 Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam pembuatan Proposal Tugas Akhir ini adalah seperti yang dijelaskan dibawah ini :

1. Dalam upaya melestarikan batik perlu mengembangkan motif baru salah satunya dengan memanfaatkan keanekaragaman bentuk pinus.
2. Untuk dapat menghasilkan motif batik yang bervariasi dan cepat diperlukan teknologi komputasi dalam proses pembuatan motif batik tersebut.

### 1.2 Tujuan

Dengan merujuk pada rumusan masalah diatas, maka tujuan yang dibahas pada Proposal Tugas Akhir ini :

1. Mengembangkan modul pembuatan motif tumbuhan jenis *Pinus Casuarina* pada aplikasi motif batik berbasis *web*.
2. Menghasilkan pola motif berbentuk pinus menggunakan metode pemodelan *L-system*.

### 1.3 Batasan Masalah

Dengan merujuk pada rumusan masalah diatas, maka tujuan yang dibahas pada Proposal Tugas Akhir ini :

1. Jenis pinus yang digunakan untuk membuat motif batik adalah jenis *Pinus Casuarina equisetifolia*  
Mengembangkan modul motif pinus yang akan diimplementasikan ke dalam aplikasi motif batik berbasis *web*.

## 2. Dasar Teori

### 2.1 Batik

Batik merupakan budaya yang telah lama berkembang dan dikenal oleh masyarakat Indonesia. Kata batik mempunyai beberapa pengertian. Menurut Hamzuri dalam bukunya yang berjudul Batik Klasik, pengertian batik merupakan suatu cara untuk memberi hiasan pada kain dengan cara menutupi bagian-bagian tertentu dengan menggunakan perintang. Zat perintang yang sering digunakan ialah lilin atau malam. Kain yang sudah digambar dengan menggunakan malam kemudian diberi warna dengan cara pencelupan. Setelah itu malam dihilangkan dengan cara merebus kain. Akhirnya dihasilkan sehelai kain yang disebut batik berupa beragam motif yang mempunyai sifat-sifat khusus[10].

Berdasarkan cara pembuatannya, batik dapat dibedakan menjadi tiga macam, yaitu:

#### a) Batik tulis.

Batik tulis adalah jenis batik yang dihasilkan melalui pemberian malam pada kain dengan menggunakan alat yang bernama canting. Canting terbuat dari tembaga yang berbentuk seperti corong untuk menampung malam (lilin batik) dan mempunyai lubang pada salah satu sisinya yang berupa pipa kecil sebagai saluran keluarnya malam. Karena batik ini ditulis maka bentuk gambar atau desain batik tulis tidak ada pengulangan yang jelas sehingga tampak luwes. Setiap potongan gambar yang diulang pada lembar kain biasanya tidak akan pernah sama bentuk dan ukurannya. Gambar batik tulis dapat dilihat pada kedua sisi kain (tembus bolak-balik). Dasar kain memiliki warna lebih muda dibandingkan dengan warna goresan motif[10].

#### b) Batik cap.

Batik cap adalah batik yang dihasilkan dengan cara membasahi salah satu permukaan bagian cap dengan malam yang kemudian dicapkan pada kain. Cap tersebut membentuk rangkaian motif atau corak. Untuk membuat berbagai motif diperlukan pula berbagai macam cap. Motif atau corak batik cap selalu ada pengulangan yang jelas sehingga bentuknya sama. Garis motif mempunyai ukuran yang lebih besar dari batik tulis. Motif hanya kuat di salah satu sisi kain. Dasar kain memiliki warna lebih tua dari dibandingkan motifnya. Proses pembuatan batik cap lebih cepat dibandingkan dengan proses pembuatan batik tulis[10].

#### c) Batik *printing* (cetakan).

Batik *printing* (cetakan) adalah tekstil atau kain yang dicetak bergambar/bermotif dengan warna menyerupai karya batik. Proses pembuatan batik ini dilakukan dengan menggunakan mesin, sedangkan motif meniru motif batik yang sudah ada[10].

### 2.2 Pinus *Casuarina*

Pinus adalah sebutan bagi sekelompok tumbuhan yang semuanya tergabung dalam marga *Pinus*. Di Indonesia penyebutan tusam atau pinus biasanya ditujukan pada tusam Sumatera (*Pinus merkusii* Jungh. et deVries). Karena hanya pinus jenis ini yang dapat ditemukan di Indonesia, Namun pinus *Casuarina* ini dapat kita jumpai di negara China dan Jepang.

Pohon pinus *Casuarina* dapat tumbuh pada wilayah yang memiliki zona wilayah yang relatif dingin dengan intensitas wilayah ada pada cold hardy zone 4 yang artinya memiliki suhu antara -34.4 °C sampai dengan 28.9 °C. dan tanaman ini juga menyukai sinar matahari penuh dan struktur tanah yang sedikit kering dan sedikit asam.

Pohon pinus *Casuarina* memiliki bentuk batang yang kecil lalu tumbuh ke atas hingga 36 m dengan

mengikuti arah matahari, dengan mahkota yang terbuka, tidak beraturan atau berbentuk payung. Jarak antar cabang yang tidak saling berjauhan dan memiliki pertumbuhan panjang cabang yang berbeda-beda. Kulit batang yang berwarna merah coklat, Cabang berwarna abu-abu hijau, cepat menjadi halus seiring bertambahnya usia, Daun hijau, lentur, 2 per fascicle.

*Casuarina* adalah pohon cemara yang tumbuh setinggi 6–35 m (20–115 kaki). Dedaunan terdiri dari ranting-ranting ramping, hijau banyak bercabang, hijau ke abu-abu 0,5-1 mm (0,020-0,039 in) berdiameter sisik daun menit dalam lingkaran 6-8. Bunga - bunga diproduksi dalam perbungaan kecil seperti catkin ; panjang bunga jantan dalam paku sederhana 0,7–4 cm (0,28–1,57 in), bunga betina pada tangkai pendek. Tidak seperti kebanyakan spesies lain dari *Casuarina* (yang dioecious ) itu monoecious , dengan bunga jantan dan betina diproduksi di pohon yang sama. Buahnya adalah struktur kayu oval 10-24 mm (0,39-0,94 in) panjang dan 9-13 mm (0,35-0,51 in) dengan diameter, dangkal menyerupai kerucut konifer yang terdiri dari banyak karper yang masing-masing berisi benih tunggal dengan kecil panjang sayap 6–8 mm (0,24-0,31 in).

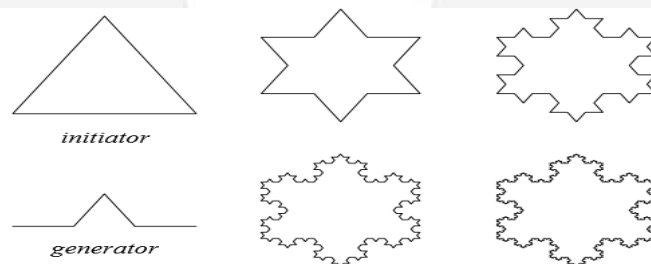
Seperti beberapa spesies lain dari genus *Casuarina* , *C. equisetifolia* adalah tanaman aktinorhizal yang mampu memperbaiki nitrogen atmosfer. Berbeda dengan spesies famili tumbuhan Fabaceae (mis. Kacang, alfalfa, *akasia* ), *Casuarina* memiliki simbiosis dengan aktinomiset *Frankia* .



Gambar 2. 2 *Casuarina E.l*

### 2.3 Lindenmayer System

Lindenmayer Systems (L-Systems) dipahami sebagai teori matematika tentang pengembangan tanaman. Inti dari L-Systems adalah penulisan ulang atau perulangan (rewriting). Secara umum, *rewriting* adalah teknik untuk menentukan objek yang kompleks dengan mengganti bagian objek awal yang sederhana dengan menggunakan sebuah rewriting rules. Sebagai contoh penerapan penulisan ulang *L-System snowflake curve* pada tahun 1905 oleh von Koch. Proses yang terjadi melibatkan generator pada initiator, kemudian menerapkan generator pada hasil akhir dan seterusnya [4]. Untuk lebih jelas dapat dilihat di Gambar 2.3



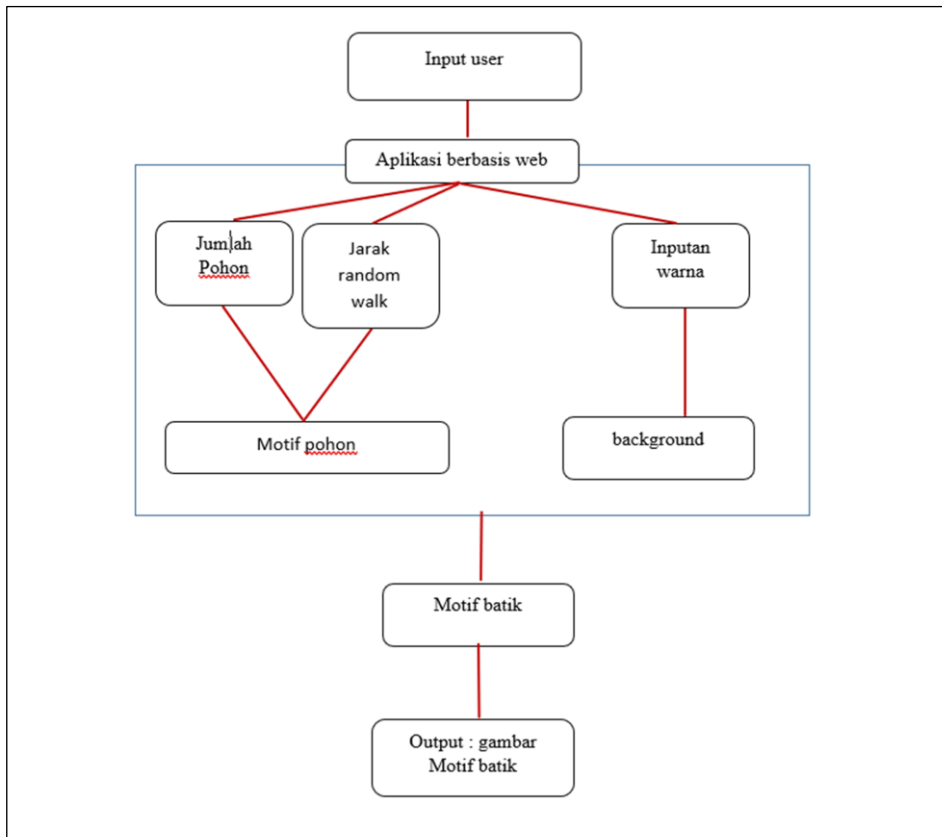
Gambar 2. 3 Gambar awal dan akhir

Gambar di atas menunjukkan alur dari l-system tersebut. Pertama sudah ditentukan pola dasar yang bertujuan untuk membentuk sebuah motif, kemudian ulangi berdasarkan aturan yang telah dibuat sebelumnya untuk membentuk hasil atau pola yang diharapkan [2]. Bentuk sederhana L-System adalah D0L-System yang beraturan deterministik, dengan tidak ada konteks [4,9]. Bentuk suatu D0L-System adalah  $L = (\Sigma, \alpha, P, T)$  mampu mengkode struktur geometri

## 3. Rancangan Sistem

### 3.1 Gambaran Umum Sistem

Setelah melakukan analisis system, maka dilakukan perancangan perangkat lunak yang akan dibangun untuk implementasi ke dalam aplikasi batik berbasis web.



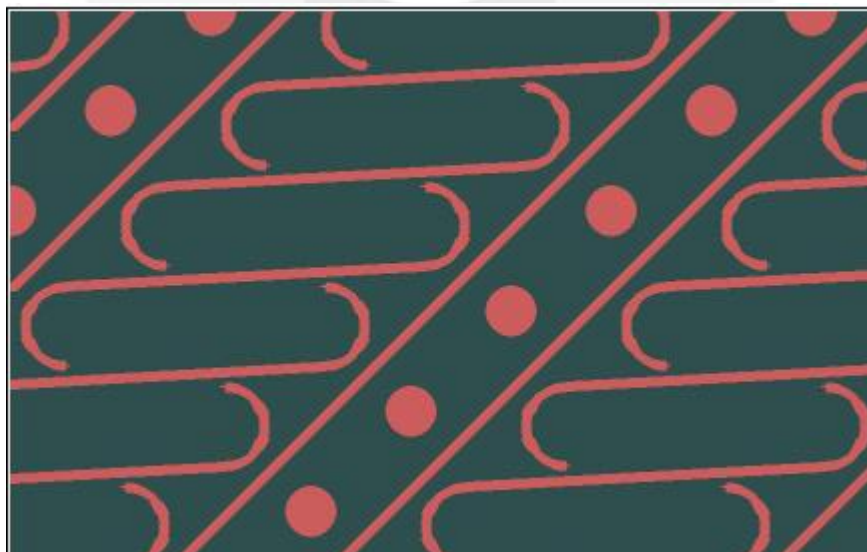
Gambar 3. 1 Skema aplikasi

Gambar 3.1 menunjukkan garis besar langkah – langkah yang digunakan dalam Tugas Akhir. Berikut adalah langkah – langkah skema rancangan motif pinus *casuarina e.l*:

- a) Langkah pertama : memilih inputan warna yang akan digunakan untuk motif latar belakang.
- b) Langkah kedua : memilih inputan warna untuk motif parang rusak pada batik
- c) Langkah ketiga : menentukan jumlah kepinging pada motif
- d) Langkah keempat : mengatur jarak random walk pada kepinging.
- e) Langkah keenam : Visualisasi motif pinus *casuarina e.l* ke dalam bentuk batik berbasis web.

### 3.2 Model latar belakang parang rusak

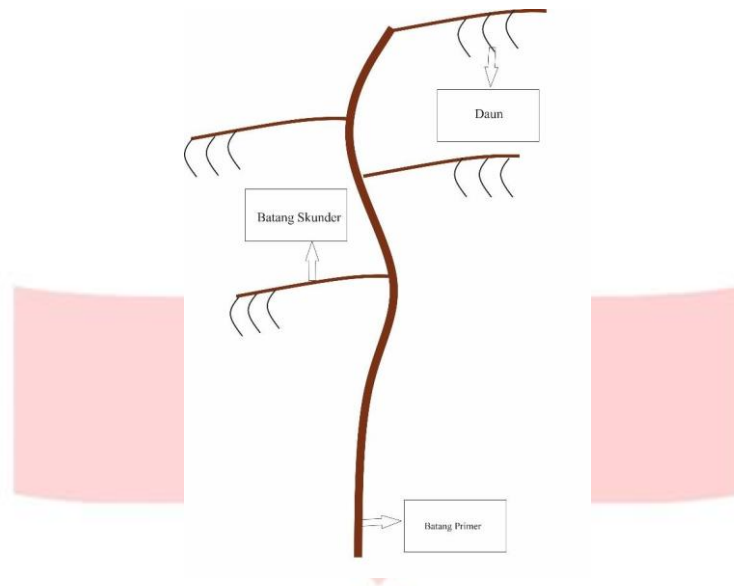
Dalam tugas akhir ornamen latar belakang yang digunakan adalah motif batik parang rusak.



Gambar 3. 1 Ornamen Motif parang rusak

Adapun bentuk motif parang rusak adalah hasil modifikasi dari lingkaran dan disusun sedemikian rupa hingga membentuk gelombang. Gelombang merupakan gambar lingkaran yang diatur dengan amplitudo bernilai 60, dan dilakukan perulangan pada gelombang. Setelah membentuk sebuah satu pola gelombang, pola tersebut diperbanyak dengan melakukan perulangan kembali dengan jarak masing-masing pola berjarak 700 pixel sehingga menjadi seperti pada gambar 3.2 diatas.

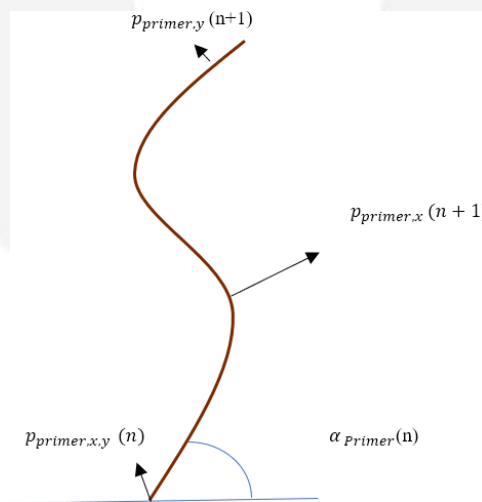
**3.3 Model casuarina**



Gambar 3.3 Model Pohon Pinus

Model yang akan digunakan untuk menggambar batik ini adalah pohon pinus *casuarina*. Dimana pohon tersebut memiliki karakteristik batang yang besar dan menjulang ke atas. Pertumbuhan pohon pinus *casuarina* yang ke atas dan tidak beraturan. Dan bentuk daun yang menyerupai batang lidi, pertumbuhan daun yang menjulang jatuh kebawah. Dan pembentukan model dari pohon pinus ini terdiri dari batang primer yang menjulang ke atas dengan pertumbuhan pertumbuhan batang sekunder hasil dari percabangan dari batang primer dan daun merupakan percabangan dari batang tersier primer dan sekunder yang kemudian tumbuh menjadi 1 sisi ke kiri.

**3.3.1 Batang primer**



Gambar 3.4 Model Pohon Pinus

Dalam membangun batang primer terdapat beberapa variabel yang digunakan. Variabel  $\alpha_{primer}$  berfungsi sebagai penentu arah pertumbuhan batang primer. Variabel  $p_{primer}$  berfungsi sebagai titik tumbuh batang primer. Variabel  $p_{primer}$  terdiri dari 2 atribut yaitu x dan y. Atribut x berfungsi sebagai penentu posisi horizontal  $p_{primer}$ . Atribut y berfungsi sebagai penentu posisi vertikal  $p_{primer}$ .



$$\alpha_{primer}(0)=270^\circ \tag{3.1}$$

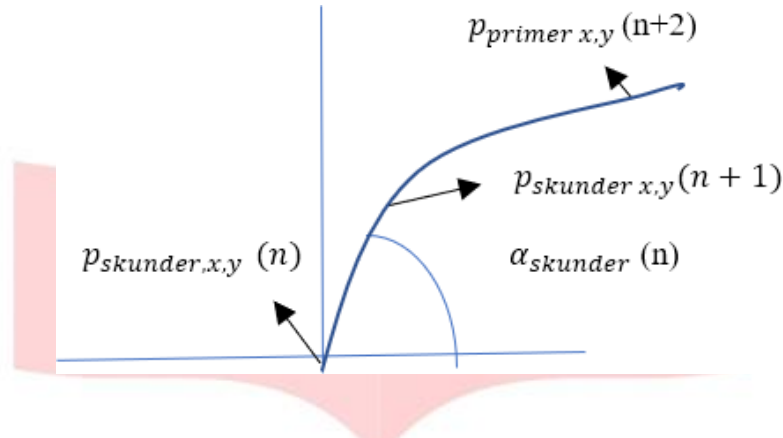
$$p_{primer,x}(n+1) = p_{primer,x}(n) + 1 \cdot \cos(\alpha_{primer}(n)) \tag{3.2}$$

$$p_{primer,y}(n+1) = p_{primer,y}(n) + 1 \cdot \sin(\alpha_{primer}(n)) \tag{3.3}$$

$$\alpha_{primer}(n+1) = \alpha_{primer}(n) + \text{random}(-\Delta_{primer}, \Delta_{primer}) \tag{3.4}$$

**3.3.2 Batang skunder**

Batang sekunder adalah percabangan dari batang primer yang tumbuh kesamping. Ilustrasi model batang primer dapat dilihat pada Gambar 3.4. Adapun persamaan-persamaan yang digunakan untuk menyusun batang primer terdapat pada persamaan 3.5 sampai dengan persamaan 3.12.



Gambar 3.5 Ilustrasi batang sekunder

Dalam membangun batang sekunder terdapat beberapa variabel yang digunakan. Variabel  $\alpha_{sekunder}$  berfungsi sebagai penentu arah pertumbuhan batang sekunder. Variabel  $p_{sekunder}$  berfungsi sebagai titik tumbuh batang sekunder. Variabel  $p_{sekunder}$  terdiri dari 2 atribut yaitu x dan y. Atribut x berfungsi sebagai penentu posisi horizontal  $p_{sekunder}$ . Atribut y berfungsi sebagai penentu posisi vertikal  $p_{sekunder}$ . Variabel  $n_s$  berfungsi menentukan jumlah segment batang sekunder. Variabel  $\Delta_{n_s}$  berfungsi sebagai simpangan jumlah segment batang sekunder. Variabel  $\Delta_{n_s}$  berfungsi sebagai simpangan sudut batang sekunder.

$$P_{Sekunder,x}(0) = P_{Primer}(n) \tag{3.5}$$

$$P_{Sekunder,y}(0) = P_{Primer}(n) \tag{3.6}$$

$$\alpha_{Sekunder}(0) = \begin{cases} \alpha_{Primer}(n) + 90^\circ, \text{rand}(0,100) < 50 \\ \alpha_{Primer}(n) - 90^\circ, \text{else } n_s = \text{rand}(15 - \Delta_{n_s}, 15 + \Delta_{n_s}) \end{cases} \tag{3.7}$$

$$\alpha_{Sekunder}(0) = \begin{cases} \alpha_{Primer}(n) + 90^\circ, \text{rand}(0,100) < 50 \\ \alpha_{Primer}(n) - 90^\circ, \text{else } n_s = \text{rand}(15 - \Delta_{n_s}, 15 + \Delta_{n_s}) \end{cases} \tag{3.8}$$

$$P_{Sekunder,x}(n+1) = P_{Sekunder,x}(n) + 1 \cdot \cos(\alpha_{sekunder}(n)) \tag{3.9}$$

$$P_{Sekunder,y}(n+1) = P_{Sekunder,y}(n) + 1 \cdot \sin(\alpha_{sekunder}(n)) \tag{3.10}$$

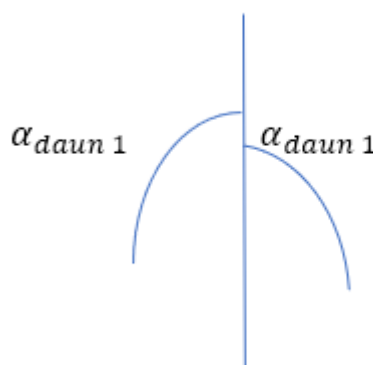
$$\alpha_{sekunder}(n+1) = \alpha_{sekunder}(n) + \text{random}(-\Delta_{Sekunder}, \Delta_{Sekunder}) \tag{3.11}$$

$$A = \text{buatbatangbaru}() \mid \text{rand}(0,100) < T_{sekunder} \tag{3.12}$$

**3.3.3 Daun**

Daun adalah percabangan dari batang tersier yang tumbuh menjadi 2 sisi yaitu ke kanan dan ke kiri. Ilustrasi model batang primer dapat dilihat pada Gambar 3.6. Adapun persamaan-persamaan yang digunakan untuk menyusun batang primer terdapat pada persamaan 3.21 sampai dengan persamaan 3.26.

Sekunder



Gambar 3.5 Ilustrasi daun

### 3.4 Pengujian

Pada tahap pengujian digunakan dua pengujian. Pengujian Alpha dilakukan dengan mengubah beberapa variabel pada aplikasi yang telah dibuat untuk mendapatkan hasil yang bervariasi jika nilai variabel yang telah dimasukkan diubah berdasarkan skenario yang telah dibuat. Untuk pengujian beta dilakukan dengan membuat survei kepada beberapa responden untuk menilai bagaimana bentuk motif keping yang diterapkan.

Tabel 3.1 Pengujian Alpha

| Nama Pengujian                 | Detail Uji   | Jenis Pengujian  |
|--------------------------------|--|------------------|
| Pengujian warna latar belakang | Mengubah nilai variabel RGB untuk merubah warna latar belakang dan warna pada motif batik parang rusak | <i>Black Box</i> |
| Pengujian variabel keping      | Mengubah nilai variable, yang mengubah jumlah keping dan jarak random walk pada masing-masing keping   | <i>Black Box</i> |
| Pengujian warna keping         | Mengubah nilai variabel RGB untuk merubah warna motif keping   | <i>Black Box</i> |

Tabel 3. 2 Pengujian survey

| Nama Pengujian | Detail Uji      | Hasil     |           |
|----------------|-----------------|-----------|-----------|
|                | Jumlah Surveyor | Kemiripan | Kelayakan |
| Survey         | 30 Orang        | 70%       | 88%       |

## 4. Kesimpulan dan saran

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil Tugas Akhir ini, dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu:

1. Hasil dari motif batik dengan aplikasi pada motif batik berbasis web ini dinilai layak untuk menjadi motif dengan memberikan survey pada 30 orang surveyor.
2. Aplikasi motif batik berbasis web dinilai mampu membantu masyarakat dalam pengembangan motif batik baru ataupun yang sudah ada.
3. Aplikasi motif batik berbasis web dinilai mampu menjadi sebuah aplikasi yang dapat melestarikan motif batik dan mengembangkan motif batik yang sudah ada menjadi lebih modern.

### 4.2 Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian dan hasil survey dapat diambil saran sebagai berikut:

1. Pemilihan warna agar lebih baik lagi
2. Penambahan ornament-ornamen baru agar batik lebih ramai
3. Tata letak dan kerapatan kepingnya di perbaiki.
4. Penambahan fitur GUI.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] M. Yusuf, F. H. Akbar, J. T. Industri, and F. T. Industri, "EVALUASI USABILITAS PADA APLIKASI," pp. 339–346, 2016.
- [2] P. D. Kusuma, "FIBROUS ROOT MODEL IN BATIK PATTERN GENERATION," vol. 95, no. 14, pp. 3260–3269, 2017.
- [3] E. W. Wardani, "Pengenalan Motif Batik Menggunakan Metode Transformasi Paket Wavelet," Bandung Jur. Tek. Informastika Univ. Widyatama, pp. 1–7, 2013.
- [4] A. H. Rangkuti, R. B. Bahaweres, and A. Harjoko, "Batik Image Retrieval Based on Similarity of Shape and Texture Characteristics," Icaasis 2012, pp. 267–273, 2012.
- [5] D. Aran and A. Hellman, ". 1) 2)," vol. 1, pp. 184–190, 2013.
- [6] B. A. B. Ii, "No Title," 2011.
- [7] J. Françon, "The algorithmic beauty of plants," *Plant Sci.*, vol. 122, no. 1, pp. 109–110, 1997.
- [8] J. Hari, U. Islam, N. Maulana, M. Ibrahim, and J. Hari, "Pemodelan Pertumbuhan Batang Tanaman Menggunakan Deterministic L-Systems," no. November 2013, 2015.
- [9] A. Suryowinoto, "Pemodelan Tanaman Virtual Menggunakan Lindenmayer System," vol. 2, no. 2, 2017.
- [10] P. Unggulan et al., "Universitas Bengkulu Tahun 2010," pp. 1–60, 2010.
- [11] C. Orwa, A. Mutua, R. Kindt, R. Jambadass, and S. Anthony, "Casuarina equisetifolia," *World Agrofor. Database*, vol. 0, pp. 1–7, 2009