

RISET UNGGULAN UNIVERSITAS

**LAPORAN AKHIR PENELITIAN**



**PEMBUATAN SISTEM DESAIN BATIK SEMEN**

**TIM PENELITI:**

**NUGROHO AGUS HARYONO, S.Si., M.Si**

**Dra. WIDI HAPSARI, M.T.**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA**

**YOGYAKARTA, DESEMBER 2020**

## RINGKASAN

Kekayaan corak batik meliputi tiga aspek, yaitu estetika, fungsional, dan historis. Inovasi dalam pengembangan corak batik memegang peran yang penting. Inovasi dibutuhkan untuk menuju dunia industri batik masa kini dengan tidak meninggalkan nilai-nilai tradisional yang terkandung di dalamnya. Industri Batik dapat ditingkatkan dengan pemanfaatan teknologi informasi dalam inovasi desain batik. Penelitian terapan ini bertujuan untuk membangun sebuah sistem komputer yang dapat menghasilkan desain motif batik didasarkan pada pola-pola Batik Yogyakarta. Penelitian ini diajukan secara multi tahun, dengan tahun pertama bertujuan untuk membangun algoritma dan prosedur mendesain pola batik kawung, parang dan truntum. Tahun kedua bertujuan membangun fungsi matematis dan interpolasi untuk membuat isen-isen sebagai ragam hias batik. Tahun ketiga bertujuan membangun sistem serupa untuk membangun model batik Yogyakarta lainnya dalam hal ini adalah semen. Tahun keempat bertujuan melakukan modifikasi motif batik dengan berbagai macam pola batik kontemporer. Tahun kelima bekerja sama dengan industri untuk riset lanjutan yang bisa diterapkan dalam dunia industri. Saat ini masuk dalam tahun ketiga yang fokus pada pembangunan sistem desain batik semen.

Metode yang digunakan dalam pembuatan sistem adalah *Evolutionary Computation* dan *Mathematical Computation*, dengan Teori Desain Batik untuk menghasilkan pola batik Semen secara digital. *Evolutionary Computation* diimplementasikan dengan level abstraksi ruang genotipe dan penotipe dengan pemetaan Lewontin. Tahapan penelitian dimulai dengan pengamatan untuk menemukan gen-gen pembentuk motif semen. Gen-gen yang ditemukan kemudian diformulasikan ke dalam model matematis dengan parameter-parameter yang diperlukan. Gen-gen yang diperoleh disimpan dalam database yang bisa dipetakan untuk membentuk penotipe berupa motif batik semen.

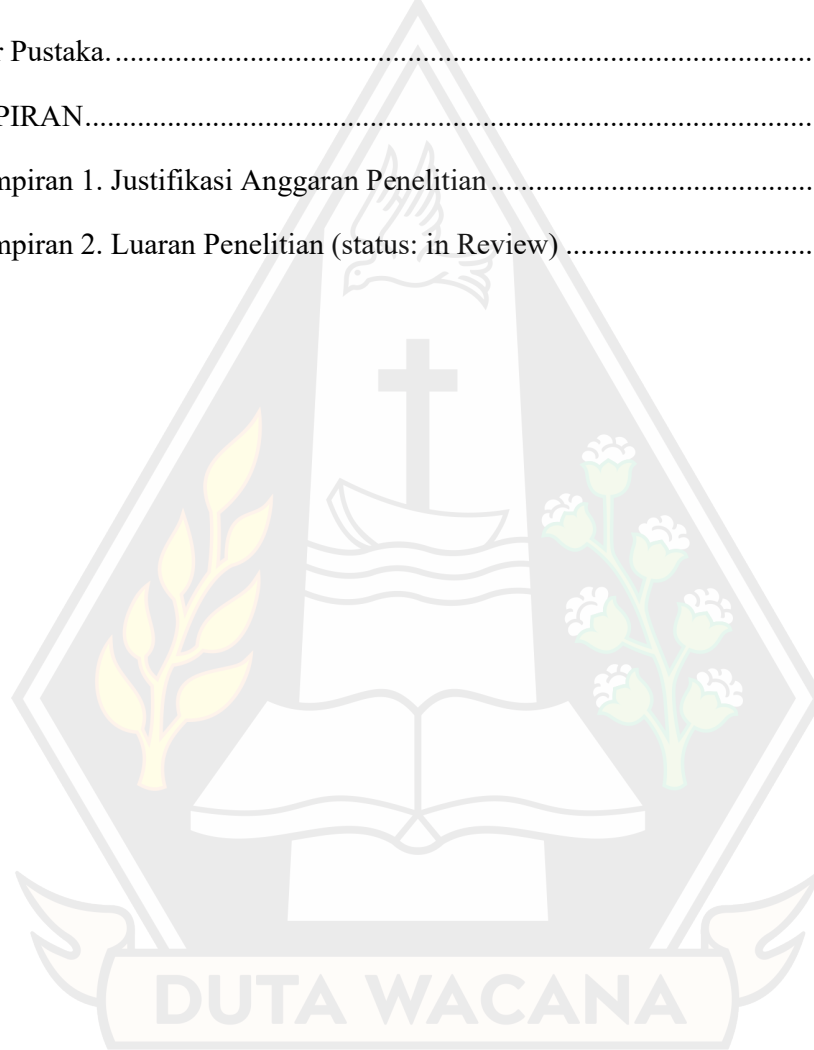
Tujuan Akhir dari penelitian tahun ketiga ini adalah memperoleh model matematis untuk membuat gen batik semen. Tujuan kedua adalah menghasilkan prosedur untuk memetakan gen-gen yang sudah diperoleh menjadi penotipe berupa motif batik semen. Dengan dihasilkannya sistem ini, maka diharapkan dapat membantu proses desain batik semen lebih efektif. Dalam laporan akhir ini, sistem yang dibuat sudah bisa menyelesaikan sampai dengan tahap pembuatan gen, phenotype, dan populasi sesuai dengan tujuan penelitian.



## DAFTAR ISI

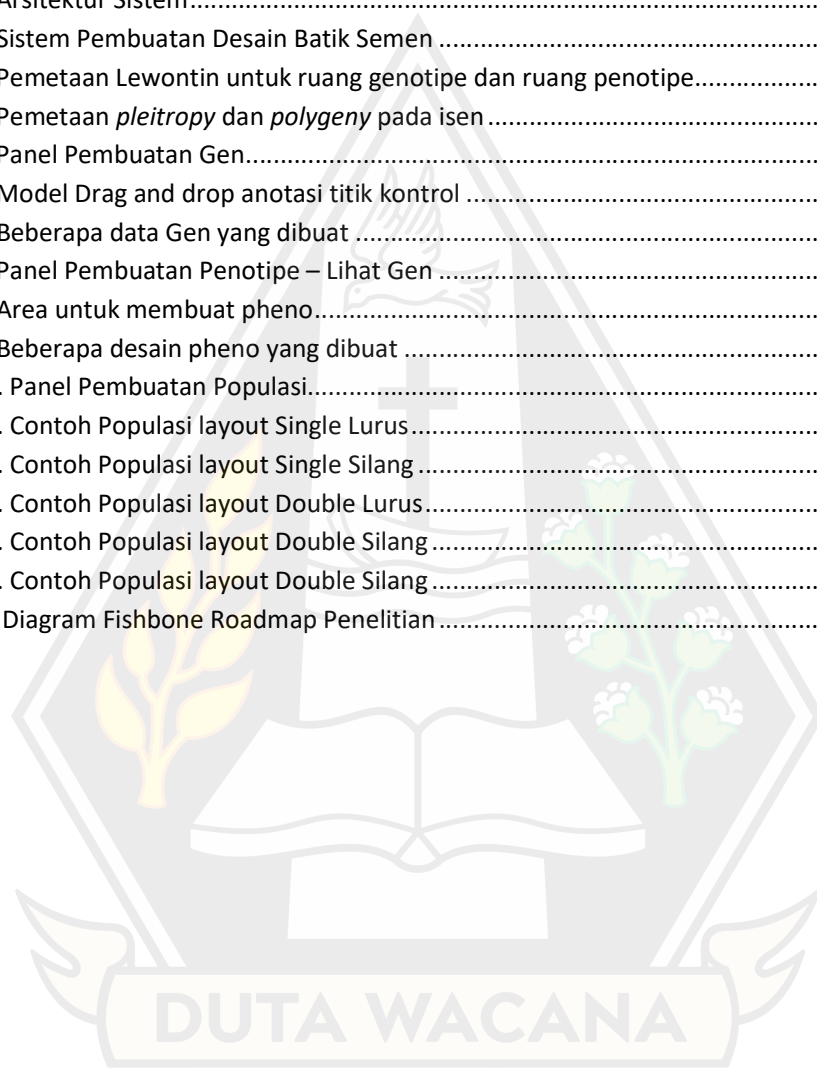
HALAMAN PENGESAHAN .....	i
RINGKASAN .....	ii
DAFTAR ISI.....	1
DAFTAR GAMBAR.....	3
DAFTAR TABEL.....	4
BAB 1 PENDAHULUAN .....	5
1.1. Latar Belakang .....	5
1.2. Perumusan Masalah .....	7
1.3. Batasan Masalah .....	7
1.4. Tujuan Penelitian .....	7
1.5. Target Penelitian .....	7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1. Tinjauan Pustaka.....	8
2.2. Landasan Teori.....	10
BAB 3 TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	16
3.1. Tujuan Penelitian.....	16
3.2. Manfaat Penelitian.....	16
BAB 4 METODE PENELITIAN .....	17
4.1. Arsitektur Sistem Desain Batik Semen.....	17
4.2. Pengujian Sistem.....	19
BAB 5 HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI .....	20
5.1. Pembuatan Sistem Desain Batik Semen.....	20
5.2. Panel Pembuatan Gen Semen.....	22
5.3. Panel Pembuatan Phenotipe .....	24
5.4. Panel Pembuatan Populasi .....	27

BAB 6 RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA .....	31
6.1. Roadmap Penelitian .....	31
6.2. Diagram Roadmap Penelitian .....	33
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN .....	34
7.1. Kesimpulan .....	34
7.2. Saran .....	34
Daftar Pustaka .....	35
LAMPIRAN.....	37
Lampiran 1. Justifikasi Anggaran Penelitian.....	37
Lampiran 2. Luaran Penelitian (status: in Review) .....	38



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Ornamen pokok motif semen .....	10
Gambar 2.2. Hasil pengisian pada bidang Semen Rama.....	11
Gambar 2.3. Beberapa contoh kurva Bezier .....	14
Gambar 2.4. Kurva Bezier dalam konteks pusat massa .....	14
Gambar 2.5. Kurva Bezier dengan beberapa variasi derajat.....	15
Gambar 4.1. Arsitektur Sistem.....	17
Gambar 5.1. Sistem Pembuatan Desain Batik Semen .....	20
Gambar 5.2. Pemetaan Lewontin untuk ruang genotipe dan ruang penotipe.....	21
Gambar 5.3. Pemetaan <i>pleitropy</i> dan <i>polygeny</i> pada isen .....	22
Gambar 5.4. Panel Pembuatan Gen.....	23
Gambar 5.5. Model Drag and drop anotasi titik kontrol .....	23
Gambar 5.6. Beberapa data Gen yang dibuat .....	24
Gambar 5.7. Panel Pembuatan Penotipe – Lihat Gen .....	25
Gambar 5.8. Area untuk membuat pheno.....	25
Gambar 5.9. Beberapa desain pheno yang dibuat .....	26
Gambar 5.10. Panel Pembuatan Populasi.....	27
Gambar 5.11. Contoh Populasi layout Single Lurus.....	28
Gambar 5.12. Contoh Populasi layout Single Silang .....	28
Gambar 5.13. Contoh Populasi layout Double Lurus.....	29
Gambar 5.14. Contoh Populasi layout Double Silang .....	29
Gambar 5.15. Contoh Populasi layout Double Silang .....	30
Gambar 6.1. Diagram Fishbone Roadmap Penelitian .....	33



## DAFTAR TABEL

Tabel 6.1. Roadmap Penelitian .....	31
Tabel 6.2. Roadmap Penelitian Lanjutan .....	33



# BAB 1 PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Batik adalah hasil karya bangsa Indonesia yang merupakan perpaduan antara seni dan teknologi oleh leluhur bangsa Indonesia. Batik Indonesia terus berkembang dalam desain/motif dan prosesnya. Seiring dengan masuknya batik Indonesia dalam daftar representatif budaya tak benda warisan budaya manusia oleh Unesco, maka animo masyarakat akan batik mengalami peningkatan yang sangat signifikan (Susanto, 2018). Kerajinan Batik Indonesia terkait erat dengan identitas budaya masyarakat Indonesia sebagai ekspresi kreativitas dan spritualitas melalui simbol warna dan desain. Batik Indonesia memiliki simbolisme yang kaya terkait dengan status sosial, komunitas lokal, alam, sejarah dan warisan budaya (UNESCO, 2019).

Motif batik adalah kerangka gambar yang menjadi acuan dalam pembuatan karya batik, disebut juga corak batik atau pola batik. Motif batik atau pola batik menurut unsur-unsur utamanya dibagi menjadi tiga bagian utama yaitu : Ornamen motif batik, ragam hias pengisi atau tambahan, dan Isen motif batik. Ketiga elemen motif batik tersebut merupakan satu kesatuan yang akan membentuk corak tertentu (Balai Besar Kerajinan & Batik, 2009). Tiap-tiap batik memiliki ciri khas tersendiri yang dikenal sebagai motif utama batik, seperti: parang, truntum, kawung, sida asih, sida mukti, semen, dan lain-lain. (Haryono & Hapsari, Klasifikasi Batik Menggunakan K-Nearest Neighbor Berbasis, 2015). Untuk memisahkan motif batik dari isen-isen dapat dilakukan dengan menggunakan proses segmentasi warna (Hapsari & Haryono, Segmentasi Warna Pada Batik Menggunakan Pendekatan Hsv Dengan Teknik Linkage, 2016). Motif batik dapat dikenali juga dengan memperhatikan faktor bentuk yang menyusun motif batik tersebut (Chandra, 2016), (Haryono, Hapsari, Angesti, & Felixiana, 2015), (Hapsari, Haryono, & Nugraha, Klasifikasi Citra Motif Batik Menggunakan K-Nearest Neighbor Berbasis pada Warna, Bentuk, dan Tekstur, 2014), (Hapsari, Transformasi Hough Linear Untuk Analisis Dan Pengenalan Batik Motif Parang, 2015). Motif yang sudah dipisahkan dari isen-isennya dapat dipelajari dan dikembangkan dengan memanfaatkan teknologi informasi untuk menghasilkan desain motif secara efektif.

Proses desain batik dapat dilakukan secara manual dengan bantuan teknologi informasi. Penggunaan teknologi informasi dalam proses desain batik dapat memberikan efisiensi waktu desain maupun inovasi desain yang baru. Desain Batik Inovatif dengan

memanfaatkan teknologi informasi telah dikembangkan secara interaktif seperti dalam Interactive Evolutionary Art System (Li, Hu, & Yao, 2009), pembuatan desain batik menggunakan model serat akar (Kusuma, Fibrous Root Model In Batik Pattern Generation, 2017), desain batik dengan menggunakan objek fraktal (Hariadi, Lukman, & Destiarmand, 2013), (Yuan, Lv, & Huang, 2016), pengembangan motif geometri (Sukanto & Setiawan, 2017), pengembangan pola-pola tradisional (Kusuma, Interaction Forces-Random Walk Model In Traditional Pattern Generation, 2017), desain motif batik tulis Hand-Drawn berbasis bezier curve (Arsiwi & Wibisono, 2016), sistem interaktif desain batik truntum (Hapsari & Haryono, Sistem Interaktif Desain Batik Truntum, 2018), Pembuatan Sistem Desain Batik dengan Komputasi Matematis (Hapsari & Haryono, Pembuatan Sistem Desain Batik dengan Komputasi Matematis, 2018), dan Pembuatan Sistem Ragam Hias Isen Batik (Haryono & Hapsari, Pembuatan Sistem Ragam Hias Isen Batik, 2019).

Permasalahan yang dihadapi industri batik Indonesia berkaitan dengan karakteristik industri batik Indonesia, fluktuasi harga bahan, fenomena impor tekstil bermotif batik, pembajakan desain batik, rendahnya kapasitas produksi dan pemasaran, kurang inovatifnya desain dan motif batik, kurang tersentuh perkembangan teknologi, rendahnya pengetahuan konsumen tentang batik, konsentrasi pemasaran batik hanya di dalam negeri, serta rentannya isu pencemaran lingkungan. (Supriono, 2016). Menghadapi permasalahan tersebut, maka penulis ingin melakukan penelitian khususnya permasalahan dalam hal kurangnya penggunaan teknologi dan inovasi dalam membuat desain batik. Penelitian ini merupakan penelitian tahun ke-3 sebagai lanjutan dari penelitian pada Tahun 2018, Pembuatan Sistem Desain Batik Dengan Komputasi Matematis Dan Algoritma Genetika (Hapsari & Haryono, Pembuatan Sistem Desain Batik dengan Komputasi Matematis dan Algoritma Genetika, 2018), dan penelitian pada Tahun 2019, Pembuatan Sistem Ragam Hias Isen Batik (Haryono & Hapsari, Pembuatan Sistem Ragam Hias Isen Batik, 2019) Sesuai dengan Peta Jalan Penelitian yang pernah diajukan, maka penelitian pada Tahun 2020 ini bertujuan untuk membuat sistem desain batik semen untuk melengkapi sistem desain batik yang telah dibuat. Sistem yang dibangun diharapkan bisa membantu para desainer untuk mendesain batik semen dengan lebih efektif.



## **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini adalah:

- a. Bagaimana membangun model matematis yang menghasilkan motif batik semen.
- b. Bagaimana membangun sistem interaktif pembuatan desain batik semen.

## **1.3. Batasan Masalah**

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Motif batik semen yang diteliti berasal dari pustaka-pustaka batik yogyakarta
- b. Program komputer yang digunakan untuk membangun sistem adalah Matlab R2017

## **1.4. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan :

- a. Mempelajari motif batik semen yang ada dalam buku pustaka batik.
- b. Membangun model matematis untuk menghasilkan gen pembentuk motif semen
- c. Menghasilkan sistem desain batik semen.
- d. Mengukur tingkat kemiripan desain batik semen yang dibangun dibandingkan dengan batik semen yang ada di pustaka batik secara visual.

## **1.5. Target Penelitian**

Target luaran dari penelitian ini berupa sistem komputer yang menghasilkan desain ragam hias isen-isen dengan model interaksi pengguna. Sistem dibangun dengan algoritma generatif. Luaran juga didesiminasikan melalui Seminar Internasional atau Jurnal Nasional Terakreditasi dan/atau Jurnal Internasional(yang mempunyai impact factor), dan laporan penelitian.

## BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN

### 7.1. Kesimpulan

Sistem desain batik Semen telah berhasil dibuat dalam tiga panel, yaitu panel pembuatan gen semen, panel pembuatan pheno semen, dan panel pembuatan populasi. Ruang genotipe dan ruang phenotipe direlasikan dengan menggunakan relasi *pleiotropy dan polygeni* diterapkan dengan memanfaatkan fitur drag and drop sehingga bisa interaktif. Informasi gen yang disimpan hanya berupa jumlah titik control dan koordinat titik control saja sehingga bisa menghemat besarnya kapasitas penyimpanan, Demikian juga penyimpanan pheno hanya berupa informasi tentang gen yang dipilih, posisi gen dan skala gen, sehingga juga bisa menghemat ukuran penyimpanan. Populasi sudah bisa dibuat dalam berbagai ukuran dan pilihan layout.

### 7.2. Saran

Sistem dapat dikembangkan lebih lanjut untuk menambahkan unsur warna dengan menggantikan model *plot* yang dipakai saat ini dengan menggunakan model *fill* warna, sehingga desain yang dihasilkan tidak hanya berupa garis namun juga bisa berupa polygon solid dengan warna tertentu. Populasi juga bisa dikembangkan secara interaktif dengan menggunakan drag and drop pheno yang ada kemudian digenerate secara otomatis. Penyimpanan hasil desain dalam format vector bisa menjadi tantangan untuk penelitian berikutnya.

## Daftar Pustaka.

- Arsiwi, P., & Wibisono, M. (2016). Pengembangan Model Desain Motif Batik Tulis Hand-Drawn Berbasis Bezier Curve. *Seminar Nasional Teknik Industri Universitas Gadjah Mada* (hal. TP-2 - TP-9). Yogyakarta: Teknik Mesin dan Teknik Industri UGM.
- Balai Besar Kerajinan & Batik, D. P. (2009). *Batik, Citra Tradisi Indonesia : Kumpulan Motif Batik Tradisional Yogya dan Solo* . Yogyakarta: Panitia Pameran Produksi Indonesia 2009.
- Bently, P. J. (1999). *Evolutionary Design by Computers*. San Fransisco, USA: Morgan Kaufman.
- Chandra, J. I. (2016). *Pengenalan Batik Motif Truntum Menggunakan Form Factor, Aspect Ratio, dan Roundness*. Yogyakarta: Universitas Kristen Duta Wacana.
- Hapsari, W. (2015). Transformasi Hough Linear Untuk Analisis Dan Pengenalan Batik Motif Parang. *Jurnal Informatika*, 99-105.
- Hapsari, W., & Haryono, N. A. (2016). Segmentasi Warna Pada Batik Menggunakan Pendekatan Hsv Dengan Teknik Linkage. *Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi (KNASTIK)* (hal. 268-274). Yogyakarta: Fakultas Teknologi Informasi UKDW.
- Hapsari, W., & Haryono, N. A. (2018). Pembuatan Sistem Desain Batik dengan Komputasi Matematis. *Prosiding Semnastik* (hal. 449-457). Palembang: PPP-Universitas Bina Darma Press, UBD, Palembang, Indonesia.
- Hapsari, W., & Haryono, N. A. (2018). *Pembuatan Sistem Desain Batik dengan Komputasi Matematis dan Algoritma Genetika*. Yogyakarta: LPPM UKDW.
- Hapsari, W., & Haryono, N. A. (2018). Sistem Interaktif Desain Batik Truntum. *Research Fair UNISRI* (hal. 106-111). Surakarta: Slamet Riyadi University, Surakarta, Indonesia.
- Hapsari, W., Haryono, N. A., & Nugraha, K. A. (2014). *Klasifikasi Citra Motif Batik Menggunakan K-Nearest Neighbor Berbasis pada Warna, Bentuk, dan Tekstur*. LPPM Universitas Kristen Duta Wacana. Yogyakarta: LPPM UKDW.
- Hariadi, Y., Lukman, M., & Destiarmand, A. H. (2013). Batik Fractal: Marriage of Art and Science. *ITB J. Vis. Art & Des.*, 84-93.
- Haryono, N. A., & Hapsari, W. (2015). *Klasifikasi Batik Menggunakan K-Nearest Neighbor Berbasis*. Yogyakarta: UKDW.
- Haryono, N. A., & Hapsari, W. (2019). *Pembuatan Sistem Ragam Hias Isen Batik*. Yogyakarta: LPPM UKDW.
- Haryono, N. A., Hapsari, W., Angesti, A., & Felixiana, S. (2015). Penggunaan Momen Invariant, Eccentricity, Dan Compactness Untuk Klasifikasi Motif Batik Dengan K-Nearest Neighbour. *Jurnal Informatika*, 107-115.

- Kusuma, P. D. (2017). Fibrous Root Model In Batik Pattern Generation. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 95(14), 3260-3269.
- Kusuma, P. D. (2017, July). Interaction Forces-Random Walk Model In Traditional Pattern Generation. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 95(14), 3294-3302.
- Li, Y., Hu, C.-J., & Yao, X. (2009, November). Innovative Batik Design with an Interactive Evolutionary Art System. *Journal of Computer Science and Technology*, 1035-1047.
- Lv, J., Pan, W., & Liu, Z. (2014, February). Method of Batik Simulation Based on Interpolation Subdivisions. *Journal of Multimedia*, 9(2), 286-293.
- Musman, A., & Arini, A. B. (2011). *Batik : Warisan Adiluhung Nusantara*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Sederberg, T. W. (2012). *Computer Aided Geometric Design*. Utah: Brigham Young University, <https://scholarsarchive.byu.edu/facpub/1>.
- Sukanto, A., & Setiawan, A. (2017). Development Geometric Pattern Of Paradila Weaving Need Design Innovation. *International Conference of Arts Language And Culter*, (hal. 390-396). Surakarta.
- Supriono, P. (2016). *Ensiklopedia The Heritage of Batik : Identitas Pemersatu Kebanggaan Bangsa*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Susanto, S. S. (2018). *Seni Batik Indonesia*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- UNESCO. (2019, January 30). *Decision of the Intergovernmental Committee: 4.COM 13.44*. Diambil kembali dari Intergovernmental Committee-UNESCO: <https://ich.unesco.org/en/Decisions/4.COM/13.44>
- Yuan, Q., Lv, J., & Huang, H. (2016). Auto-Generation Method of Butterfly Pattern of Batik Based on Fractal Geometry. *International Journal of Signal Processing, Image Processing and Pattern Recognition*, 9, 369-392.