

## PERANCANGAN SIMULASI PEMBUATAN KURVA FUNGSI TRIGONOMETRI UNTUK MOTIF KAIN BATIK – MEDIA PEMBELAJARAN TRIGONOMETRI

Endaryono<sup>1)</sup>, Wirda Hidayah Azzahra<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>*Teknik Informatika Universitas Indraprasta PGRI, Pasar Rebo Jakarta;  
endaryono612@gmail.com*

<sup>2)</sup>*Magister Pendidikan MIPA Universitas Indraprasta PGRI, Tanjung Barat, Jakarta;  
wirhidra@gmail.com*

### **Abstract**

The subject of trigonometric equations is a learning material given to high school students majoring in Mathematics and Natural Sciences and also deepened in student lectures in the fields of science such as mathematics, engineering, informatics and others. The problem discussed in this study is that learning media is still needed to support learning trigonometric equations. The purpose of this research is to create a media for visual simulation of the results of trigonometric equation functions, namely the sine function with various equation models and by modifying the coefficient values in the equation. The results of this simulation are various curve images and are used as a choice of batik motifs. The research methodology uses mathematical modeling with trigonometric equations of sine functions. By changing some of the coefficients in the modification of the sine function, we get an interesting selection of images for batik patterns. The results of the study were in the form of a batik cloth motif design. This research can be used as an interesting learning medium on the subject of trigonometric equations and to add to the richness of various types of batik cloth motifs as an option for lovers of batik cloth art.

**Keywords:** Application; batik; media; motif; sine function; trigonometry.

### **Abstrak**

Pokok bahasan persamaan trigonometri merupakan materi pembelajaran yang diberikan kepada siswa SMA jurusan MIPA dan diperdalam dalam perkuliahan mahasiswa bidang sains seperti matematika, teknik, informatika dan yang lainnya. Permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah masih dibutuhkan media belajar untuk mendukung pembelajaran persamaan trigonometri. Tujuan penelitian ini adalah membuat media untuk simulasi visual hasil fungsi persamaan trigonometri yaitu fungsi sinus dengan berbagai model persamaan dengan memodifikasi nilai koefisien pada persamaan. Hasil dari simulasi ini adalah berbagai gambar kurva dan digunakan sebagai pilihan motif batik. Metodologi penelitian menggunakan pemodelan matematika dengan persamaan trigonometri fungsi sinus. Dengan mengubah beberapa koefisien dalam modifikasi fungsi sinus didapatkan pilihan gambar yang menarik untuk corak motif kain batik. Hasil penelitian berupa rancangan motif kain batik. Penelitian ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang menarik pada pokok bahasan persamaan trigonometri dan untuk menambah kekayaan ragam motif kain batik sebagai pilihan bagi kalangan pencinta seni kain batik.

**Kata Kunci :** Aplikasi; batik; fungsi sinus; media; motif ; trigonometri.

**Cara Menulis Sitasi:** Endaryono & Azzahra, W., H. (2022). Penerapan Kurva Trigonometri untuk Motif Kain Batik - Media Pembelajaran Persamaan Trigonometri. *Jurnal Edukasi dan Sains Matematika (JES-MAT)*,8 (1),1-16.

## PENDAHULUAN

Dalam pembelajaran matematika, termasuk dalam pokok bahasan persamaan trigonometri diperlukan kecakapan matematis. Satu di antara kecakapan matematis adalah komunikasi matematis. Menurut (Sugiarti, 2017) komunikasi matematis adalah kemampuan peserta didik untuk memahami, menyatakan, dan menafsirkan gagasan matematika baik secara lisan maupun tertulis. Menurut (Sumarni, 2020; Sumarni, Titis Prayitno, & Nurpalah, 2019) dengan komunikasi matematis siswa dapat mengorganisasikan kemampuan berpikir matematisnya, baik secara lisan maupun secara tulisan. Kegiatan mengkomunikasikan gagasan matematika dilakukan melalui berbagai representasi yaitu menggunakan rumus, simbol, tabel, atau diagram (Sumarni, 2014, 2020). Dalam mengkomunikasikan gagasan matematika menggunakan rumus, khususnya rumus fungsi sinus, siswa diharapkan mampu menyatakan rumus sebagai suatu grafik atau kurva. Untuk hal tersebut diperlukan suatu media pembelajaran untuk membantu dalam memperjelas gagasan tersebut.

Permasalahan yang muncul adalah diperlukannya lebih banyak lagi media yang dapat membantu siswa untuk dapat mewujudkan visual dari grafik atau kurva persamaan trigonometri. Menurut Tafonao (Tafonao, 2018) media pembelajaran memegang peranan penting untuk membantu siswa menangkap isi pesan pembelajaran secara nyata dan jelas dan memotivasi siswa mampu mengeksplor, memperdalam dan mengembangkannya pada bidang lain. Selain itu, penggunaan media dalam pembelajaran matematika sangat dianjurkan untuk meningkatkan

kualitas pembelajaran (Sumarni & Pitriani, 2018).

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat media pembelajaran berupa perancangan simulasi visual hasil fungsi trigonometri yaitu fungsi sinus dengan berbagai model persamaan dengan memodifikasi nilai koefisien pada persamaan dan aplikasinya dapat digunakan untuk motif kain batik. Penelitian ini menurut penulis perlu dan penting dilakukan karena hasil penelitian ini dapat memberikan ilustrasi visual kepada peserta didik, siswa atau mahasiswa tentang pembentukan kurva fungsi trigonometri serta penggunaannya pada motif batik. Hasil penelitian ini dapat menjadi alternatif media pembelajaran trigonometri yang secara langsung dapat dirasakan manfaatnya bagi para guru, dosen, siswa dan mahasiswa dalam pembelajaran trigonometri serta untuk menambah hasanah corak motif batik sebagai pilihan bagi kalangan pecinta batik.

Penelitian yang serupa dalam pembahasan penerapan kurva trigonometri dalam motif kain batik antara lain:

- a. Penelitian yang dilakukan Eka Yuni Wulandari tentang pengembangan desain batik Labako dengan menggabungkan geometri fraktal kurva naga dan corak daun tembakau (Wulandari, Purnomo, & Kamsyakawuni, 2017).
- b. Penelitian yang dilakukan oleh Wayan Sauri Peradhayana tentang pembuatan motif kain endek melalui fungsi trigonometri dengan penggunaan software *geogebra* (Peradhayana, 2021).
- c. Penelitian yang dilakukan oleh Kosala Dwidja Purnomo tentang pengembangan langkah penyusunan ornamen desain batik menggunakan geometri fraktal

Koch snowflake dan Koch anti-snowflake dengan  $(m,n,c)$  bervariasi untuk desain batik yang beragam (Purnomo, Hadi, & Putri, 2020).

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah digunakannya rumus trigonometri yang sesuai dengan pokok bahasan di tingkat SMA dan penggunaan aplikasi Microsoft Excel (MS. Excel) pada pembuatan perancangan simulasi. Dipilihnya aplikasi MS Excel karena penggunaannya luas di berbagai kalangan, mudah pelaksanaannya dan siswa familiar atau terbiasa dengan aplikasi ini. Perancangan simulasi visual kurva fungsi trigonometri ini penggunaannya berkaitan dan sesuai dengan kegiatan pembelajaran tingkat SMA, sederhana dan mudah penggunaannya.

## LANDASAN/KAJIAN TEORI

### Pengertian dan Corak Batik

kata batik berasal dari bahasa Jawa, yaitu kata *amba* dan *nitik*. *Amba* berarti tulis, *nitik* berarti titik (Iskandar. & Kustiyah., 2017). Batik merupakan kekayaan budaya, intelektual dan kearifan lokal bangsa. (Hakim, 2018). Organisasi Pendidikan, Keilmuan, dan Kebudayaan

Perserikatan Bangsa-Bangsa (UNESCO) pada 2 Oktober 2009 memberikan pengakuan internasional menetapkan batik sebagai Warisan Kemanusiaan untuk Budaya Lisan dan Nonbendawi kepada Indonesia (Handoko, Suyanto, & Karoma, 2017). Melalui Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 33 Tahun 2009, tanggal 2 Oktober ditetapkan sebagai Hari Batik Nasional. (Jaringan Dokumentasi dan Informasi Hukum Badan Pemeriksa Keuangan Republik Indonesia, 2009). Ada 30 jenis motif batik yang tercatat dengan ciri khas dan filosofi berbeda. Contoh motif batik misalnya motif batik kawung dan motif batik sidomukti.

Batik kawung mempunyai arti semua benda bersifat suci dan abadi. Motif kawung merupakan stilasi bunga teratai. Motif ini juga menggambarkan pusat energi alam semesta atau kosmologi dan sebuah itikad baik yang tidak harus dan tidak perlu diketahui orang lain. Motif batik kawung mempunyai bentuk oval miring seperti buah kawung, yaitu sejenis buah aren yang dipotong melintang dengan penyusunan geometri tampak seperti seorang penguasa yang dikelilingi 4 orang pengawalnya. (Pangarsa. & Agustin., 2020)



**Gambar 1.** Motif batik kawung bentuk penampang irisan buah palem. Sumber: Grace Hartanti dan Budi Setiawan. (Hartanti & Setiawan, 2019)

Batik sidomukti merupakan simbolis makna dari sido berarti jadi dan mukti berarti kemulyaan anugerah Tuhan. Kain batik sidomukti sebagian besar dipilih oleh perias pengantin untuk digunakan calon pengantin pada saat ijab qabul dalam



**Gambar 2.** Motif Sidomuki dengan pola dasar geometris membentuk bidang-bidang persegi atau belah ketupat. Sumber: (Jumariah, 2019)

pernikahan. Bentuk motif kain sidomukti gaya Surakarta memiliki pola dasar geometris membentuk bidang-bidang persegi atau belah ketupat yang memiliki makna simbolis yaitu kekuasaan. (Angraini. & Affanti., 2020).

### Pembelajaran Bahasan Trigonometri

Bahasan persamaan trigonometri diberikan kepada peserta didik di antaranya siswa SMA jurusan MIPA dan diperdalam saat perkuliahan pada jurusan matematika, teknik, informatika dan lainnya. Untuk SMA bahasan ini diberikan kepada siswa kelas 11 MIPA pelajaran matematika peminatan. Kompetensi dasar pokok bahasan ini:

1. Menjelaskan, menentukan penyelesaian persamaan trigonometri.
2. Memodelkan, menyelesaikan masalah berkaitan dengan masalah trigonometri

Materi bahasan mencakup:

1. Persamaan Trigonometri Dasar
2. Persamaan Kuadrat Trigonometri.

(Direktorat SMA, 2020)

### Grafik Fungsi Trigonometri

Fungsi adalah seperangkat aturan yang memetakan setiap anggota dari himpunan asal (*domain*) ke satu dan hanya satu anggota himpunan tujuan (*codomain*). Grafik merupakan satu bentuk yang

menyajikan fungsi secara visual yang disebut kurva. (Limanto & Dinata, 2018). Fungsi trigonometri digunakan untuk menghubungkan antara sudut-sudut dalam suatu segitiga dengan sisi-sisi segitiga.

Persamaan fungsi sinus:

$$y = a \sin b(x + \theta) + c \quad (1)$$

Pada persamaan 1 nilai konstanta  $a, b, c$  dan  $\theta$  mempunyai pengaruh pada grafik koordinat Cartesius sebagai berikut:

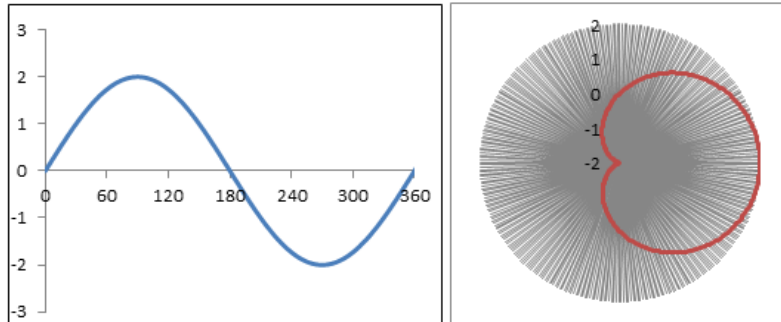
1. Konstanta  $a$  pada amplitudo.
2. Konstanta  $b$  pada periode.
3. Konstanta  $c$  pada pergeseran kurva arah vertikal, yaitu ke atas ke bawah.
4. Konstanta  $\theta$  pada pergeseran horisontal, yaitu ke kiri atau ke kanan.

Pada persamaan 1 nilai konstanta  $a, b, c$  dan  $\theta$  dalam koordinat Polar mempunyai pengaruh yaitu:

1. Konstanta  $a$  mengubah luas bangun.
2. Konstanta  $b$  mengubah jumlah bangun.
3. Konstanta  $c$  menentukan posisi bangun terhadap sumbu  $y$ .

4. Konstanta  $\theta$  menentukan posisi atau letak bangun terhadap sudut.  
 Untuk kondisi 1, jika ditentukan  $a = 2, b = 1, c = 0$  dan  $\theta = 0^0$  maka akan

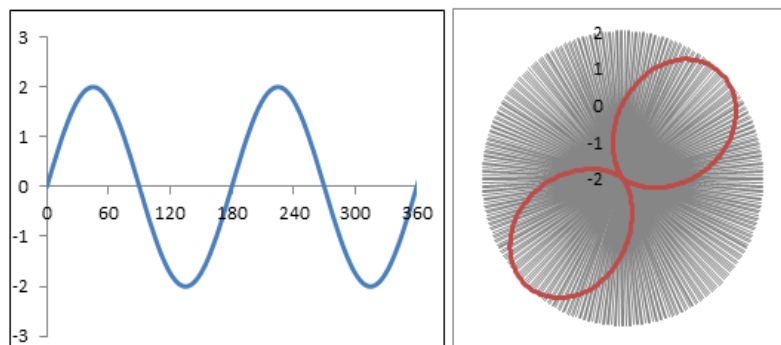
terbentuk suatu grafik koordinat Cartesius dan koordinat Polar sesuai pada gambar 3.



**Gambar 3.** Kurva dengan nilai  $a = 2, b = 1, c = 0$  dan  $\theta = 0^0$ . Sumber: Penulis

Selanjutnya untuk kondisi 2 ditentukan nilai-nilai koefisien pada  $a = 2, b = 2, c = 0$  dan  $\theta = 0^0$  maka akan terbentuk suatu grafik koordinat Cartesius

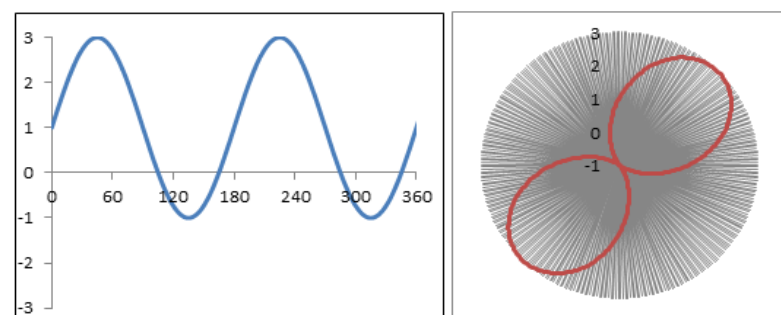
dan koordinat Polar yang sesuai pada gambar 4 di bawah ini.



**Gambar 4.** Kurva dengan nilai  $a = 2, b = 2, c = 0$  dan  $\theta = 0^0$ . Sumber: Penulis

Untuk kondisi 3, jika ditentukan, nilai  $a = 2, b = 2, c = 1$  dan  $\theta = 0^0$  maka

didapatkan grafik koordinat Cartesius dan koordinat Polar sesuai pada gambar 5.

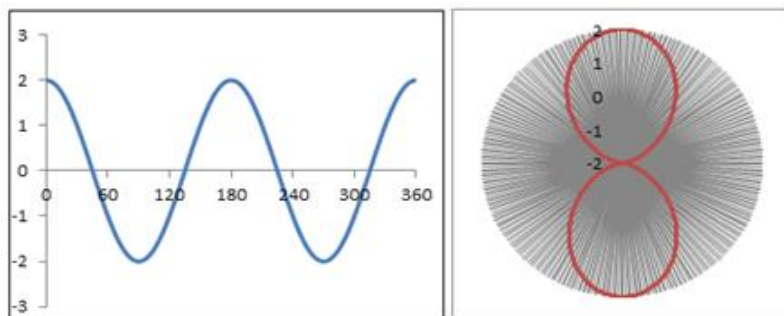


**Gambar 5.** Kurva dengan nilai nilai  $a = 2, b = 2, c = 1$  dan  $\theta = 0^0$ . Sumber: Penulis



Untuk kondisi 4, jika ditentukan, nilai  $a = 2$ ,  $b = 2$ ,  $c = 0$  dan  $\theta = 45^\circ$  maka

didapatkan grafik koordinat Cartesius dan koordinat Polar sesuai pada gambar 6.



**Gambar 6.** Kurva dengan nilai  $a = 2$ ,  $b = 2$ ,  $c = 0$  dan  $\theta = 45^\circ$ . Sumber: Penulis

## METODE PENELITIAN

### Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian terapan. Dalam penelitian ini dilakukan kajian teori tentang persamaan trigonometri yaitu fungsi sinus. Dari hasil kajian teori ini kemudian dibuat perancangan simulasi visual grafik fungsi sinus. Kurva fungsi sinus selanjutnya diterapkan untuk motif kain batik.

### Prosedur

Prosedur dalam penelitian ini meliputi hal-hal berikut:

#### 1. Studi Literatur

Dalam tahap ini dilakukan kajian teori berdasarkan buku-buku ilmiah dan jurnal mengenai fungsi trigonometri, koordinat Cartesius, koordinat Polar, motif batik.

#### 2. Penentuan Persamaan Trigonometri

Pada tahap ini ditentukan persamaan fungsi sinus dan dilakukan modifikasi nilai-nilai koefisien fungsi menggunakan aplikasi Microsoft Excel (MS Excel) sehingga didapatkan visual motif batik.

#### 3. Simulasi

Dalam tahap ini dibuat perancangan simulasi visual menggunakan aplikasi Microsoft Excel (MS Excel) dan

dilakukan running formula sehingga dipastikan simulasi berjalan dengan baik dan gambar kurva dapat dihasilkan dalam simulasi.

#### 4. Perancangan Motif Batik

Dari grafik hasil simulasi selanjutnya dibuat rancangan batik dengan motif-motif tertentu.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Model 1 Persamaan Trigonometri

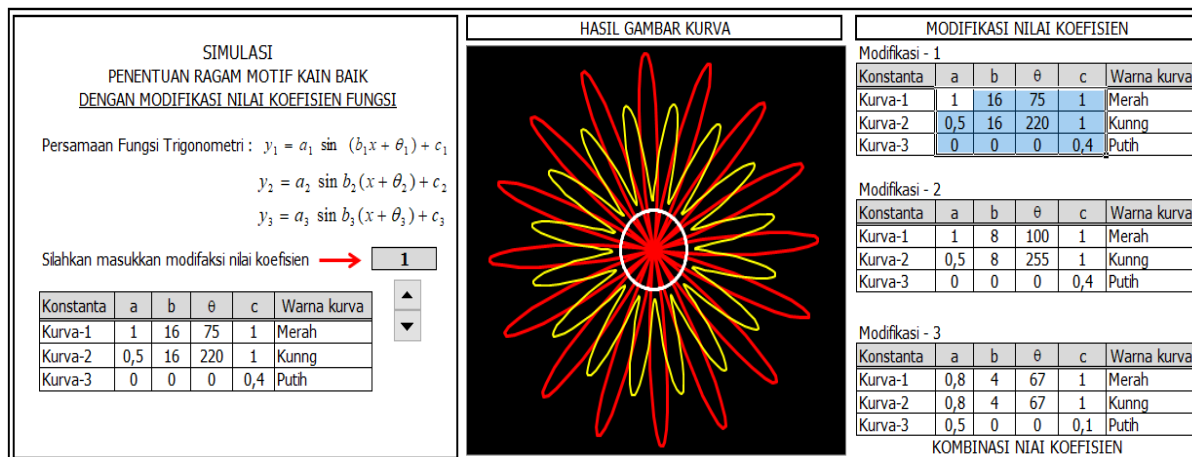
Dibuat tiga buah persamaan trigonometri berdasarkan Persamaan 1

$$y_1 = a_1 \sin(b_1 x + \theta_1) + c_1$$

$$y_2 = a_2 \sin(b_2(x + \theta_2) + c_2$$

$$y_3 = a_3 \sin(b_3(x + \theta_3) + c_3$$

Dari tiga persamaan fungsi sinus dilakukan modifikasi nilai koefisien  $a, b, c$  dan  $\theta$  kemudian dijalankan melalui aplikasi Microsoft Excel (MS Excel). Tampilan rancangan aplikasi simulasi hasil kurva persamaan fungsi sinus untuk penentuan ragam motif kain batik model 1 dapat dilihat pada gambar 7.



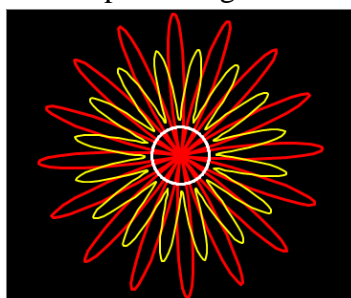
**Gambar 7.** Tampilan rancangan aplikasi simulasi hasil kurva persamaan fungsi sinus untuk penentuan ragam motif kain batik model 1. Sumber: Penulis

Pada model 1 persamaan trigonometri ini dilakukan modifikasi nilai koefisien fungsi. Dalam modifikasi 1, nilai-nilai koefisien fungsi pada model 1 persamaan trigonometri dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Modifikasi 1 Nilai Koefisien pada Model 1 Persamaan Trigonometri.**

Koefisien	<i>a</i>	<i>b</i>	$\theta$	<i>c</i>	Warna
Kurva-1	1	16	75	1	Merah
Kurva-2	0,5	16	220	1	Kunng
Kurva-3	0	0	0	0,4	Putih

Dari modifikasi 1 nilai-nilai koefisien pada model 1 persamaan trigonometri. didapat bentuk kurva yang dapat dilihat pada gambar 8.



**Gambar 8.** Tampilan hasil kurva pada tabel 1. Sumber: Penulis

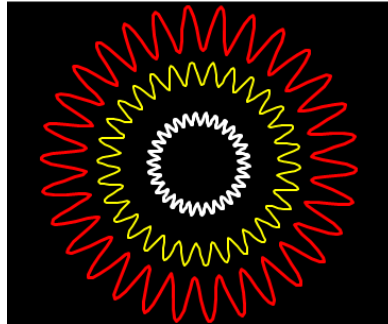
Pada model 1 persamaan trigonometri, selanjutnya dilakukan modifikasi 2 dengan mengubah nilai-nlai koefisien fungsi. Dalam modifikasi 2, nilai-nilai koefisien fungsi dapat dilihat pada tabel 2 berikut:

**Tabel 2. Modifikasi 2 Nilai Koefisien pada Model 1 Persamaan Trigonometri.**

Koefisien	<i>a</i>	<i>b</i>	$\theta$	<i>c</i>	Warna
Kurva-1	0,5	30	30	4	Merah
Kurva-2	0,25	30	30	2	Kunng
Kurva-3	0,5	30	30	4	Putih

Dari modifikasi 2 nilai-nilai koefisien pada model 1 persamaan trigonometri. didapat

bentuk kurva yang dapat dilihat pada gambar 9.



**Gambar 9.** Tampilan hasil kurva pada tabel 2. Sumber: Penulis

Selanjutnya, dilakukan modifikasi 3 nilai koefisien fungsi masih pada pada model 1.

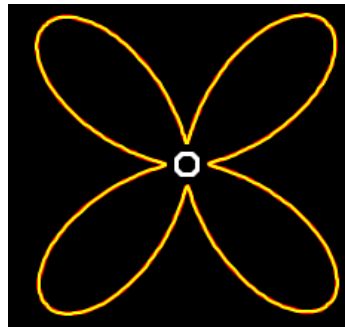
Bentuk modifikasi 3 dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

**Tabel 3. Modifikasi 3 Nilai Koefisien pada Model 1 Persamaan Trigonometri.**

Koefisien	$a$	$b$	$\theta$	$c$	Warna
Kurva-1	0,8	4	67	1	Merah
Kurva-2	0,8	4	67	1	Kunng
Kurva-3	0,5	0	0	0,1	Putih

Dari modifikasi 3 nilai koefisien pada model 1 persamaan trigonometri. didapat

bentuk kurva yang dapat dilihat pada gambar 10.



**Gambar 10.** Tampilan hasil kurva pada tabel 3. Sumber: Penulis

Selanjutnya, dilakukan modifikasi 4 nilai koefisien fungsi masih pada pada model 1.

Bentuk modifikasi 4 dapat dilihat pada tabel 4 berikut.

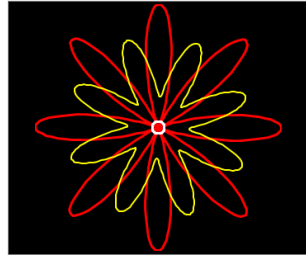
**Tabel 4 Modifikasi 4 Nilai Koefisien pada Model 1 Persamaan Trigonometri.**

Koefisien	$a$	$b$	$\theta$	$c$	Warna
Kurva-1	1	8	100	1	Merah
Kurva-2	0,5	8	255	1	Kunng
Kurva-3	0	0	0	0,1	Putih



Dari modifikasi 4 nilai koefisien pada model 1 persamaan trigonometri. didapat

bentuk kurva yang dapat dilihat pada gambar 10.



**Gambar 11.** Tampilan hasil kurva pada tabel 4. Sumber: Penulis

**Model 2 Persamaan Trigonometri**

Dibuat model 2 persamaan trigonometri:

$$y = (a \sin(bx + \theta))^2 + c \sin(dx + \theta) \quad (2)$$

Pada model 2 persamaan trigonometri ini dilakukan modifikasi nilai koefisien  $a, b, c$

dan  $\theta$  dan dijalankan melalui aplikasi Microsoft Excel (MS Excel).

Tampilan rancangan simulasi hasil kurva persamaan fungsi sinus untuk penentuan ragam motif kain batik model 2 persamaan trigonometri dapat dilihat pada gambar 12.

SIMULASI		HASIL GAMBAR KURVA	MODIFIKASI NILAI KOEFISIEN																																																																					
PENENTUAN RAGAM MOTIF KAIN BAIK DENGAN MODIFIKASI NILAI KOEFISIEN FUNGSI Persamaan Fungsi Trigonometri : $y = (a \sin(bx + \theta))^2 - c \sin(dx + \theta)$			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Konstanta</th> <th>a</th> <th>b</th> <th>c</th> <th>d</th> <th><math>\theta</math></th> <th>Motif</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Modifikasi 1</td> <td>4,00</td> <td>8,00</td> <td>4,00</td> <td>4,00</td> <td>270</td> <td>4 daun</td> </tr> <tr> <td>Modifikasi 2</td> <td>-1,50</td> <td>-3,00</td> <td>1,25</td> <td>90,00</td> <td>270</td> <td>Bintang</td> </tr> <tr> <td>Modifikasi 3</td> <td>-2,00</td> <td>-3,00</td> <td>1,10</td> <td>3,00</td> <td>270</td> <td>3 Daun</td> </tr> <tr> <td>Modifikasi 4</td> <td>-2,50</td> <td>-2,00</td> <td>0,90</td> <td>3,00</td> <td>270</td> <td>Kelinci</td> </tr> <tr> <td>Modifikasi 5</td> <td>-1,50</td> <td>-1,00</td> <td>0,50</td> <td>5,00</td> <td>90</td> <td>Kupu-kupu</td> </tr> <tr> <td>Modifikasi 6</td> <td>1,00</td> <td>1,00</td> <td>1,00</td> <td>1,50</td> <td>360</td> <td>Apel</td> </tr> <tr> <td>Modifikasi 7</td> <td>0,50</td> <td>1,00</td> <td>1,00</td> <td>0,50</td> <td>0</td> <td>Hati</td> </tr> <tr> <td>Modifikasi 8</td> <td>1,40</td> <td>6,00</td> <td>2,00</td> <td>4,00</td> <td>270</td> <td>Baling-baling</td> </tr> </tbody> </table>							Konstanta	a	b	c	d	$\theta$	Motif	Modifikasi 1	4,00	8,00	4,00	4,00	270	4 daun	Modifikasi 2	-1,50	-3,00	1,25	90,00	270	Bintang	Modifikasi 3	-2,00	-3,00	1,10	3,00	270	3 Daun	Modifikasi 4	-2,50	-2,00	0,90	3,00	270	Kelinci	Modifikasi 5	-1,50	-1,00	0,50	5,00	90	Kupu-kupu	Modifikasi 6	1,00	1,00	1,00	1,50	360	Apel	Modifikasi 7	0,50	1,00	1,00	0,50	0	Hati	Modifikasi 8	1,40	6,00	2,00	4,00	270	Baling-baling
Konstanta	a		b	c	d	$\theta$	Motif																																																																	
Modifikasi 1	4,00	8,00	4,00	4,00	270	4 daun																																																																		
Modifikasi 2	-1,50	-3,00	1,25	90,00	270	Bintang																																																																		
Modifikasi 3	-2,00	-3,00	1,10	3,00	270	3 Daun																																																																		
Modifikasi 4	-2,50	-2,00	0,90	3,00	270	Kelinci																																																																		
Modifikasi 5	-1,50	-1,00	0,50	5,00	90	Kupu-kupu																																																																		
Modifikasi 6	1,00	1,00	1,00	1,50	360	Apel																																																																		
Modifikasi 7	0,50	1,00	1,00	0,50	0	Hati																																																																		
Modifikasi 8	1,40	6,00	2,00	4,00	270	Baling-baling																																																																		
Pilih modifikasi nilai koefisien <input type="button" value="1"/>																																																																								

**Gambar 12.** Tampilan rancangan aplikasi simulasi hasil kurva persamaan fungsi sinus untuk penentuan ragam motif kain batik model 2. Sumber: Penulis

Formula MS Excel yang digunakan untuk menampilkan gambar model 2 ini di antaranya pada motif 1 yang diberi nama Motif Empat Helai Daun. Formulanya sebagai berikut:

$$y = (4*(\text{SIN}(8*C5*0,0174532925199433-270*0,0174532925199433))^2) - (4*\text{SIN}(4*C5*0,0174532925199433-270*0,0174532925199433))$$

Hasil yang ditampilkan adalah:

No.	$\theta$	$y = (a.\sin(b.\theta-S))^2 - (c.\sin(d\theta-S))$
5	1	-0,067732809
6	2	-0,264976083
7	3	-0,57432919
8	4	-0,96830449
9	5	-1,411474128
10	6	-1,863238757
11	7	-2,281003558
12	8	-2,623515335
13	9	-2,854101966
14	10	-2,943563014
15	11	-2,872487302

Tampilan Kurva yang dihasilkan


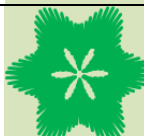
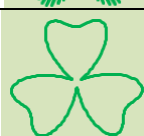
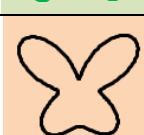
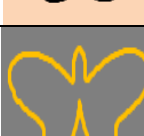
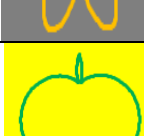


**Gambar 13.** Tampilan Formula MS Exel pada Motif Empat Helai Daun. Sumber: Penulis

C5 adalah contoh suatu cell pada MS Excel yang berisi nilai dalam interval  $0^0$  sampai dengan  $360^0$  dan pada himpunan bilangan natural.

Ditulis:  $C5 = \{x | 0 < x < 360, x \in N\}$ .

Bilangan 0,0174532925199433 adalah nilai konversi dari bentuk derajat ke radian. Beberapa kurva hasil modifikasi koefisien pada model 2 persamaan trigonometri dapat dilihat hasilnya pada tabel 5.

**Tabel 5 Modifikasi Koefisien dan Hasil Kurva pada Model 2 Persamaan Trigonometri.**

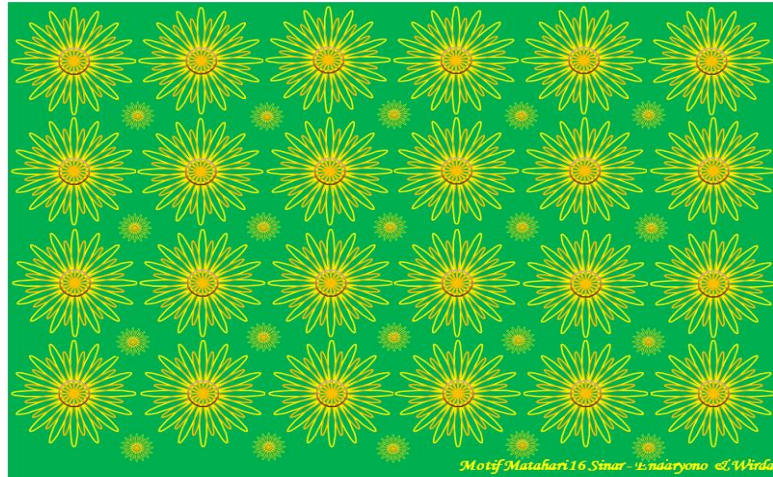
No.	Nilai Koefisien	Gambar Kurva	Motif
1	a = 4 b = 8 c = 4 d = 4 $\theta = 270$		Empat Helai Daun
2	a = -1,5 b = -3 c = 1,3 d = 90 $\theta = 90$		Bintang
3	a = -1,5 b = -3 c = 1,3 d = 3 $\theta = 90$		Tiga helai daun
4	a = -2,5 b = -2 c = 0,9 d = 3 $\theta = 270$		Kelinci
5	a = -1,5 b = -1 c = 0,5 d = 5 $\theta = 90$		Kupu-kupu
6	a = 15 b = 1 c = 1 d = 1,5 $\theta = 360$		Apel
7	a = 0,5 b = 1 c = 1 d = 0,5 $\theta = 0$		Hati
8	a = 1,4 b = 6 c = 2 d = 4 $\theta = 270$		Baling-baling

**Beberapa rancangan Motif Kain Batik**

Beberapa rancangan kain batik yang dapat dibuat dari model 1 atau model 2 persamaan trigonometri di antaranya:

Rancangan 1:

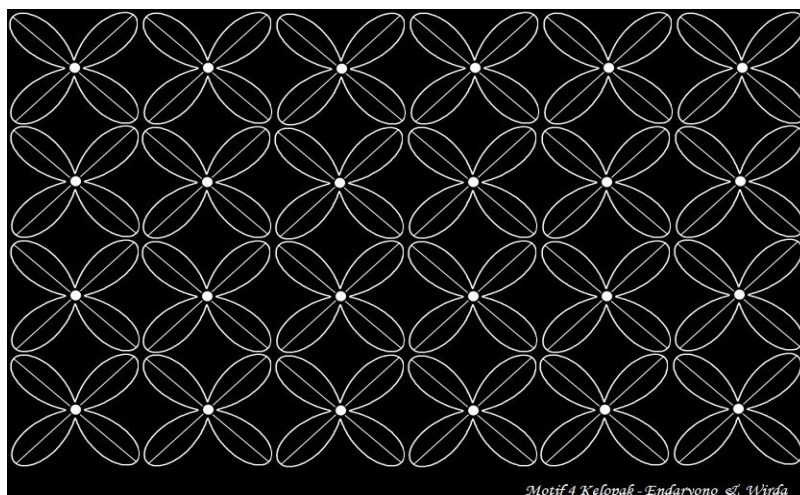
Motif Matahari 16 Sinar. Motif ini dapat dilihat pada gambar 14.



**Gambar 14.** Rancangan 1 Motif Batik Matahari 16 Sinar. Sumber: Penulis  
Rancangan 2: Motif batik dengan nama Delapan Arah Mata Angin. Motif batik yang kami beri nama ini dapat dilihat pada gambar 15.



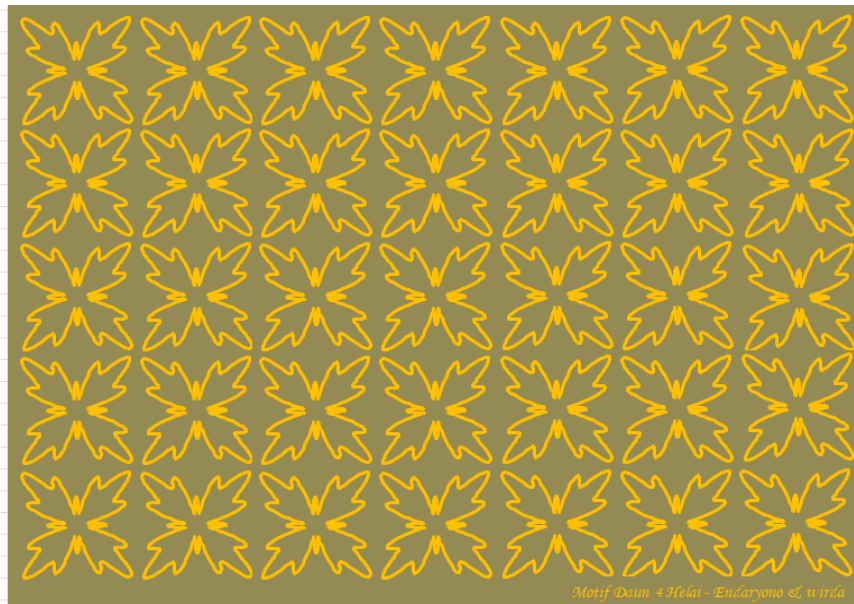
**Gambar 15.** Rancangan 2 Motif Batik Delapan Arah Mata Angin. Sumber: Penulis  
Rancangan 3: Motif batik dengan nama Empat Kelopak Bunga. Motif batik yang kami beri nama ini dapat dilihat pada gambar 16.



**Gambar 16.** Rancangan 3 Motif Batik Empat Kelopak Bunga. Sumber: Penulis

Rancangan 4:  
Motif batik dengan nama Duri.

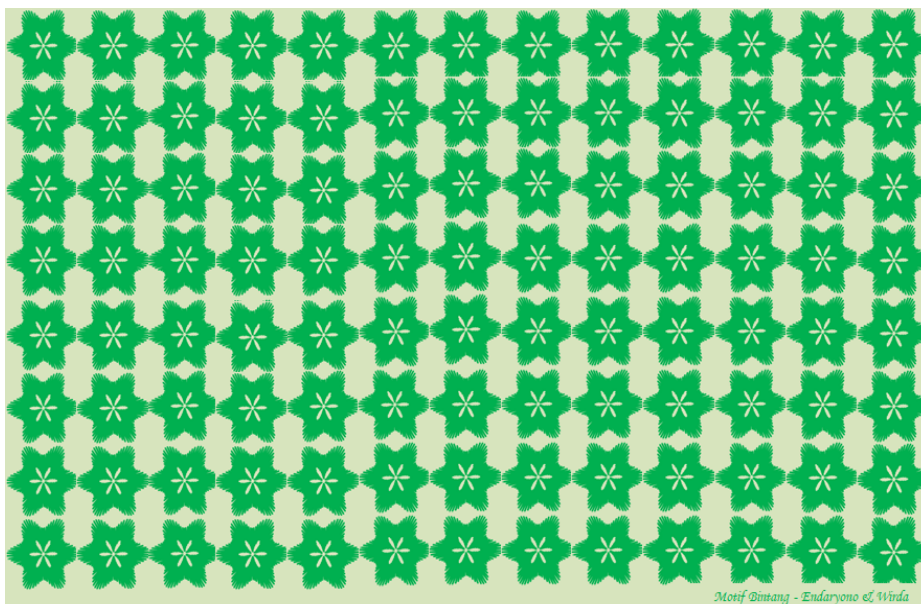
Motif batik yang kami beri nama ini dapat dilihat pada gambar 17.



**Gambar 17.** Rancangan 4 Motif Empat Helai Daun. Sumber: Penulis

Rancangan 5:  
Motif batik dengan nama Bintang.

Motif batik yang diberi nama bintang dapat dilihat pada gambar 18.

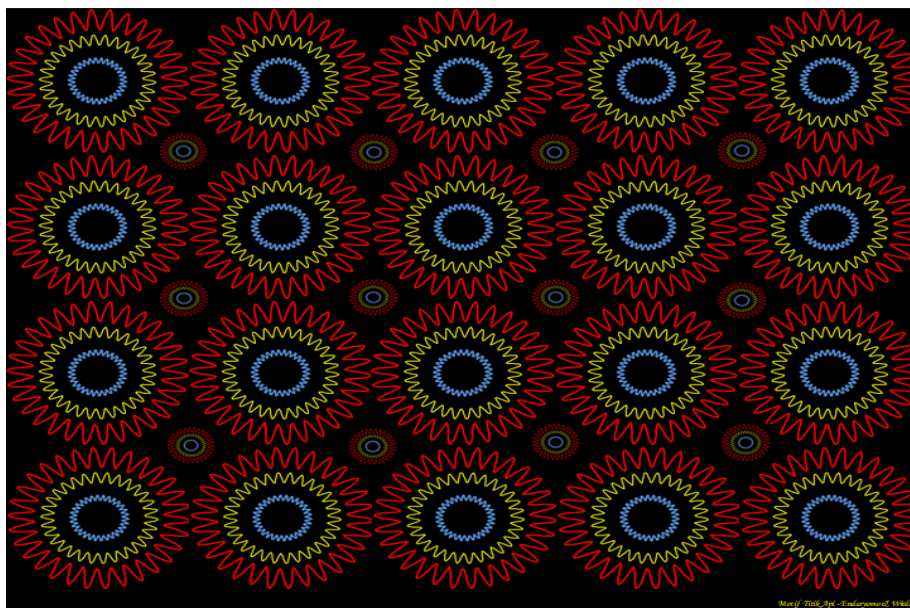


**Gambar 18.** Rancangan 5 Motif Batik Bintang. Sumber: Penulis

Rancangan 6:  
Motif batik dengan nama Titik Api.

Motif batik yang diberi nama Titik Api dapat dilihat pada gambar 19.





**Gambar 19.** Rancangan 6 Motif Batik Titik Api. Sumber: Penulis

Batik merupakan kekayaan budaya, intelektual dan kearifan lokal bangsa. (Hakim, 2018), Berdasarkan hasil di atas, persamaan trigonometri dapat di representasikan menjadi berbagai motif batik. Motif batik yang dapat dibentuk dari persamaan trigonometri yaitu Motif Matahari 16 Sinar, Motif batik Delapan Arah Mata Angin, Motif batik Empat Kelopak Bunga, Motif batik Duri, Motif batik Bintang, dan Motif batik Titik Api.

Melalui media batik persamaan trigonometri, diharapkan dapat membantu siswa untuk dapat mewujudkan visual dari grafik atau kurva persamaan trigonometri. Melalui media pembelajaran batik persamaan trigonometri ini diharapkan dapat membantu siswa menangkap isi pesan pembelajaran secara nyata dan jelas dan memotivasi siswa mampu mengeksplor, memperdalam dan mengembangkannya pada bidang lain (Tafonao, 2018). Media batik persamaan trigonometri ini dapat digunakan dalam pembelajaran persamaan trigonometri. Karena penggunaan media dalam pembelajaran matematika sangat dianjurkan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran (Sumarni & Pitriani, 2018)

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Aplikasi perancangan simulasi visual grafik fungsi sinus yang dibuat dapat berjalan dan dapat menghasilkan tampilan beberapa gambar kurva. Gambar kurva yang dihasilkan ini digunakan untuk pilihan motif batik.

Aplikasi perancangan simulasi visual grafik fungsi sinus dapat dijadikan alternatif media pembelajaran bagi peserta didik, khususnya siswa SMA dalam memahami fungsi dan grafik persamaan trigonometri khususnya fungsi sinus.

Berdasarkan hasil di atas, persamaan trigonometri dapat di representasikan menjadi berbagai motif batik. Motif batik yang dapat dibentuk dari persamaan trigonometri yaitu Motif Matahari 16 Sinar, Motif batik Delapan Arah Mata Angin, Motif batik Empat Kelopak Bunga, Motif batik Duri, Motif batik Bintang, dan Motif batik Titik Api.

### Saran

Aplikasi perancangan simulasi ini masih perlu dikembangkan untuk mendapatkan tampilan dan pilihan motif batik yang lebih beragam dan menarik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini., D. Y., & Affanti., T. B. (2020). Makna Simbolis Batik Sidomukti Pada Busana Pengantin Jawa Dalam Prosesi Ijab Kabul Di Surakarta. *TEXTURE : Art and Culture Journal*, 3(2), 75–83.
- Direktorat SMA, D. P. D. dan D. (2020). *Modul Pembelajaran SMA Matematika Peminatan – Persamaan Trigonometri. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar dan Menengah. Direktorat Sekolah Menengah Atas (Vol. 1–2020).*
- Hakim, L. M. (2018). Batik Sebagai Warisan Budaya Bangsa dan Nation Brand Indonesia. *Nation State Journal of International Studies*, 1(1), 61–90. <https://doi.org/10.24076/nsjis.2018v1i1.90>
- Handoko, S., Suyanto, B., & Karoma, A. Y. (2017). Bantara : Aplikasi Permainan Interaktif Belajar Membuat Motif Batik Nusantara Berbasis Android. *JTET (Jurnal Teknik Elektro Terapan)*, Vol 6(No 1).
- Hartanti, G., & Setiawan, B. (2019). Pendokumentasian Aplikasi Ragam Hias Batik Jawa Tengah Motif Kawung, Sebagai Upaya Konservasi Budaya Bangsa Khususnya Pada Perancangan Interior. *Aksen*, 3(2), 25–37. <https://doi.org/10.37715/aksen.v3i2.807>
- Iskandar., & Kustiyah., E. (2017). Batik Sebagai Identitas Kultural Bangsa Indonesia Di Era Globalisasi. *Gema*, 30(52), 2456–2472.
- Jaringan Dokumentasi dan Informasi Hukum Badan Pemeriksa Keuangan Republik Indonesia. (2009). Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 33 Tahun 2009 Tentang Hari Batik Nasional. In *Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 33 Tahun 2009 Tentang Hari Batik Nasional* (pp. 1–2).
- Jumariah. (2019). Nilai Simbolis Dan Filosofi Kain Batik “Sido Mukti” Dalam Kehidupan. *JURNAL SOCIA AKADEMIKA VOLUME 5, NO. 1, 20 MEI 2019*, 5(1), 25–30.
- Limanto, S., & Dinata, H. (2018). Aplikasi Multimedia Untuk Media Pembelajaran Menggambar Grafik Fungsi Dengan Operasi Penskalaan, Pergeseran, dan Pencerminan. *Teknika*, 7(2), 102–107. <https://doi.org/10.34148/teknika.v7i2.136>
- Pangarsa., N. A., & Agustin., D. (2020). Aplikasi dan Eksplorasi Motif Ragam Hias Batik Kawung serta Batik Parang Sebagai Upaya Pelestarian Batik dalam Perancangan Interior. *Prosiding SNADES 2020 - Optimisme Desain Untuk Pembangunan Negeri*, 128–133.
- Peradhayana, W. S. (2021). Perancangan Motif Kain Endek Melalui Pembuatan Grafik Fungsi Linier Pada Software Geogebra. *Proceeding Umsurabaya*, IX(2017), 147–157.
- Purnomo, K. D., Hadi, D., & Putri, P. (2020). Inovasi desain batik fraktal menggunakan geometri fraktal. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 3, 131–140.
- Sugiarti, W. (2017). Trigonometri Dengan Media Grafik Tunoltu Pada Kelas X Sma Negeri 02 Batu. *LIKHITAPRAJNA Jurnal Ilmiah*, 19(2), 76–86.
- Sumarni. (2014). *Learning cycle 5E untuk meningkatkan kemampuan koneksi dan komunikasi matematis serta self-regulated learning matematika siswa*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sumarni. (2020). *LC5E Learning Cycle 5E (Teori dan Implementasinya: Meningkatkan Kemampuan Koneksi, Komunikasi Matematis dan Self-regulated Learning dalam Pembelajaran Matematika)* (1st ed.). Cirebon: CV. Eulim Publisher.
- Sumarni, & Pitriani. (2018). Profil keterampilan mengembangkan media



- pembelajaran matematika mahasiswa calon guru matematika. In *Prosiding Seminar Nasional Etnomatnesia* (pp. 910–918).
- Sumarni, S., Titis Prayitno, A., & Nurpalah, M. (2019). Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa Melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Dalam Mata Kuliah Geometri Ruang. *M A T H L I N E : Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 4(1), 63–74. <https://doi.org/10.31943/mathline.v4i1.107>
- Tafonao, T. (2018). Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2(2), 103. <https://doi.org/10.32585/jkp.v2i2.113>
- Wulandari, E. Y., Purnomo, K. D., & Kamsyakawuni, A. (2017). Development Design Labako Batik with Combine Fractal Geometry Dragon Curve and Tobacco Leaf Motif. *Jurnal ILMU DASAR*, 18(2), 125. <https://doi.org/10.19184/jid.v18i2.5650>

