

## Eksplorasi Motif Geblek Renteng: Aplikasi Grup Kristalografi dengan *Graphical User Interface* (GUI)

**Sumbaji Putranto**

Pendidikan Matematika, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta, Indonesia

[sumbaji.putranto@uin-suka.ac.id](mailto:sumbaji.putranto@uin-suka.ac.id)

**Gamarina Isti Ratnasari**

Departemen Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

[gamarinaisti.ratnasari@gmail.com](mailto:gamarinaisti.ratnasari@gmail.com)

**Pratama Wahyu Purnama**

Departemen Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

[p.w.purnama@gmail.com](mailto:p.w.purnama@gmail.com)

### Article History

Received: February 7<sup>th</sup> 2023

Revised: August 6<sup>th</sup> 2023

Accepted: Oct 23<sup>th</sup> 2023



<https://doi.org/10.14421/quadratic.2023.032-02>

---

### ABSTRAK

Geblek merupakan salah satu makanan khas Kulon Progo yang terbuat dari tepung singkong dengan bentuk menyerupai angka delapan. Geblek ini dijadikan sebagai pola utama yang digunakan dalam batik khas Kulon Progo. Motif batik tersebut menggunakan pola berulang dan simetris. Aplikasi dari ilmu matematika, khususnya kriptografi dapat digunakan untuk menemukan pola berulang yang dapat digunakan sebagai inspirasi motif batik. Penelitian ini bertujuan untuk menguraikan bagaimana sebuah pola dasar geblek yang berasal dari Kulon Progo dapat ditransformasi menjadi beragam pola yang lain menggunakan konsep kristalografi bidang datar. Pola geblek diaplikasikan kedalam 17 grup kristalografi, sehingga akan menghasilkan 17 motif batik yang berbeda. Penggunaan Graphical User Interface (GUI) pada MATLAB akan mempermudah membentuk motif batik. Berdasarkan hasil eksplorasi yang dilakukan, ditemukan 17 pola yang berasal dari pola dasar geblek Kulon Progo. Uniknya, dari 17 pola tersebut terdapat pola yang sama dan mirip. Dengan kata lain, pola yang ditemukan dari pola dasar geblek tidak mencapai 17 pola. Pola pengembangan geblek Kulon Progo dijabarkan lebih lanjut dalam artikel ini.

**Kata Kunci:** geblek, kristalografi, *graphical user interface*, eksplorasi.

### ABSTRACT

Geblek is one of Kulon Progo's specialty foods made from cassava flour with a shape resembling a figure eight. Geblek is the main pattern used in the batik typical of Kulon Progo. The batik motif uses repetitive and symmetrical patterns. The application of mathematics, especially cryptography, can be used to find repetitive patterns that can inspire batik motifs. This research aims to describe how a basic geblek pattern from Kulon Progo can be transformed into various other patterns using the concept of plane crystallography. The geblek pattern is applied to 17 crystallographic groups, resulting in 17 batik motifs. The use of Graphical User Interface (GUI) in MATLAB will make it easier to form batik motifs. Based on the exploration results, 17 patterns were derived from the

basic pattern of Kuln Progo geblek. Uniquely, from these 17 patterns, there are the same and similar patterns. In other words, the patterns found from the basic geblek pattern do not reach 17 patterns. The development pattern of Kulon Progo geblek is further described in this article.

**Keywords:** geblek, cristalography, graphical user interface, exploracy

## PENDAHULUAN

Kajian matematika dan budaya menjadi isu yang banyak diteliti dalam beberapa tahun terakhir. Hal ini dikarenakan matematika merupakan bagian penting dari budaya yang muncul dari aktivitas sehari-hari, sehingga keduanya tidak dapat dipisahkan (Ergene et al., 2020; Maryati & Prahmana, 2019; Pathuddin et al., 2023). Eksplorasi budaya dan matematika ini dikenal dengan etnomatematika. Etnomatematika adalah cabang ilmu yang mempelajari hubungan antara matematika dan konteks sosial budaya yang relevan dan membantu menunjukkan bagaimana konsep matematika diproduksi, ditransmisikan, dan disebarluaskan dalam sistem keragaman budaya (Zhang & Zhang, 2010). Entmomatematika dapat dijadikan sebagai upaya pelestarian budaya dan kearifan lokal dengan kemajuan teknologi dan seni melalui ilmu pengetahuan (Nur et al., 2020; Pathuddin et al., 2023). Salah satu bentuk budaya masyarakat yang dapat digali adalah makanan etnis.

Penerimaan dan kesadaran masyarakat akan makanan etnis semakin meningkat (Ting et al., 2017). Keberadaan makanan etnis tidak hanya sebagai upaya pemenuhan kebutuhan manusia, tetapi sebagai budaya dan identitas bangsa (Romulo & Surya, 2021). Makanan etnis kini dikembangkan dan diimplementasikan dalam ragam budaya lain, misalnya dalam batik. Hal ini salah satunya terjadi dalam masyarakat Kulon Progo, Yogyakarta, Indonesia yang menjadikan makanan etnis “Geblek” sebagai ornament dalam batik. Batik sebagai salah satu warisan budaya Indonesia telah diakui oleh United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) sebagai warisan budaya negara. Secara historis, batik dipopulerkan oleh raja-raja Mataram Islam ketika kain dari berbagai pertukaran budaya digunakan untuk dekorasi istana (Supriyadi & Prameswari, 2022).

Geblek merupakan salah satu makanan khas Kulon Progo yang terbuat dari tepung singkong dengan bentuk menyerupai angka delapan. Geblek memiliki tekstur kenyal dan saat ini menjadi ikon kuliner Kulon Progo (Meiyana et al., 2018; S. Wibisono & Sari, 2015). Geblek ini dijadikan sebagai pola utama yang digunakan dalam batik khas Kulon Progo dikenal dengan nama Batik Geblek Renteng (G. Wibisono & Susanto, 2015). Corak geblek pada motif batik Kulon Progo memiliki makna, diantaranya bentuk geblek yang menyerupai angka delapan, melambangkan bahwa Kabupaten Kulonprogo memiliki 88 desa. Sementara itu renteng berarti ikatan yang

melambangkan masyarakat berdiri bersama untuk membangun Kulon Progo (Fatkhurohman et al., 2021; Noordyanto, 2017). Dalam batik geblek renteng, geblek diimplikasikan dalam pola berulang.

Dalam matematika, pola berulang dan simetris pada bidang datar, yang terbentuk dari transformasi, termasuk dalam grup simetri bidang datar dua dimensi (Nataliani et al., 2021). Grup simetri bidang datar ini sering disebut juga sebagai grup kristalografi bidang datar. Grup kristalografi adalah grup simetri tak hingga yang didalamnya terdapat dua translasi atau pergeseran. Grup ini dapat mengisi suatu bidang datar dengan poligon yang kongruen tanpa tumpang tindih kecuali pada sisi-sisinya. Poligon-poligon tersebut dapat diisi menggunakan sebuah pola dasar sehingga nantinya dapat terbentuk suatu motif. Menurut (Gallian, 2006) terdapat 17 grup yang termasuk ke dalam grup kristalografi. Setiap grup dapat membentuk suatu motif yang berbeda-beda. Keberadaan grup kristalografi, muncul dalam banyak ornament seni, seperti ditunjukkan dalam mosaik dan ornamen di istana Arab Alhambra, Spanyol dan tempat-tempat bersejarah di Korea (Nataliani et al., 2021). Di Indonesia grup kristalografi juga ditemukan dalam desain batik tradisional.

Beberapa penelitian sebelumnya telah banyak menguraikan grup kristalografi pada batik. Penelitian yang dilakukan oleh (Garnadi et al., 2012) melakukan survei terhadap pola grup kristalografi pada batik tradisional. Hasil menunjukkan bahwa dari 272 pola batik yang dianalisis didapatkan 180 pola yang dikenali menggunakan algoritma penentuan pola kristalografi. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Maulidya & Sihombing, 2018) berfokus pada pola kristalografi yang terdapat pada batik Yogyakarta. Dari 65 pola yang dieksplorasi, peneliti mampu mengidentifikasi pola kristalografinya. Sementara itu penelitian yang berkaitan dengan eksplorasi pola melalui grup kristalografi dilakukan oleh (Nataliani et al., 2021) dengan mengembangkan pola.

Penelitian ini akan menguraikan bagaimana sebuah pola dasar dapat ditransformasi menjadi beragam pola yang lain menggunakan konsep kristalografi bidang datar. Pola dasar geblek akan diuraikan guna mendapatkan berbagai macam pola batik dengan menggunakan konsep kristalografi.

## **METODE**

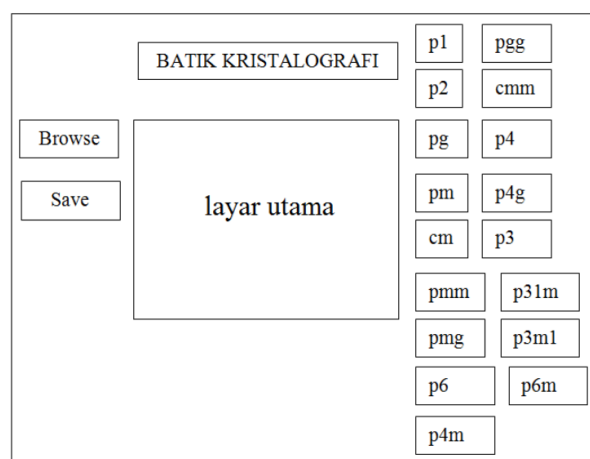
Penelitian ini akan menguraikan bagaimana sebuah pola dasar dapat ditransformasi menjadi beragam pola yang lain menggunakan konsep kristalografi bidang datar. Pembangkitan pola menggunakan operasi translasi, rotasi, refleksi, dan refleksi-glide. Dalam penelitian ini digunakan Graphical User Interface (GUI) dalam software MATLAB untuk membentuk motif batik. Pola

geblek diaplikasikan kedalam 17 grup kristalografi, sehingga akan menghasilkan 17 motif batik yang berbeda. Penggunaan GUI pada MATLAB akan mempermudah membentuk motif batik. Peneliti akan memasukkan input pola geblek dalam bentuk gambar dan mendapat output berupa motif batik dalam bentuk gambar.

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari empat langkah sebagai berikut (Faruq & Abadi, 2017).

1. Menentukan pola dasar geblek yang akan digunakan untuk membentuk motif batik;
2. Mengidentifikasi semua grup kristalografi;
3. Mengaplikasikan pola dasar ke dalam grup kristalografi;
4. Visualisasi aplikasi grup kristalografi menggunakan GUI pada MATLAB.

Tampilan GUI yang digunakan juga mengadaptasi dari yang dikembangkan oleh (Faruq & Abadi, 2017) seperti gambar 1. Peneliti menulis judul program, membuat tombol untuk setiap grup kristalografi dengan push button sebanyak 17, tombol “browse” untuk meng-input pola dasar, dan tombol “save” untuk menyimpan hasil motif batik.



Gambar 1. Tampilan GUI pada Matlab

## HASIL DAN DISKUSI

Secara umum, notasi grup dinyatakan dengan empat karakter. Karakter pertama merupakan huruf *p* atau *c*, dimana *p* mempunyai arti sel primitif dan *c* mempunyai arti sel terpusat (*center*). Karakter kedua merupakan angka, yang menyatakan order rotasi tertinggi. Karakter ketiga dan keempat merupakan huruf *m* dan *g*, dimana *m* mempunyai arti cermin (*mirror*), yang menyatakan ada tidaknya sumbu refleksi, dan *g* mempunyai arti glide, yang menyatakan ada tidaknya refleksi-glide. Beberapa notasi ditulis dengan bentuk yang lebih sederhana, tidak ditulis lengkap dengan empat karakter, sebagai contoh: *p2mm*, yang disederhanakan menjadi Grup simetri yang

diaplikasikan dengan konsep kristalografi dimensi dua ini dinamakan grup kertas dinding. Terdapat 17 grup kertas dinding, seperti yang terdapat pada Tabel 1 yang digunakan sebagai pola dasar dalam artikel ini. Poligon terkecilnya disebut sebagai kisi satuan (*lattice*). Bukti bahwa hanya ada 17 kelompok pola yang berbeda pertama kali ditunjukkan oleh Evgraf Fedorov pada tahun 1891 dan kemudian diturunkan secara terpisah oleh George Pólya pada tahun 1924. Bukti bahwa pencacahan kelompok latar belakang selesai hanya setelah kasus ruang tiga dimensi yang lebih sulit. kelompok selesai.

Table 1. Tujuh belas (17) Grup Kristalografi

Gru p	Notasi	Tipe kisi satuan	Rotasi	Sumbu Refleksi	Refleksi Glide
1	P1	Jajaran genjang	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
2	P2	Jajaran genjang	Orde 2 (180°)	Tidak ada	Tidak ada
3	Pm	Persegi	Tidak ada	Paralel	Tidak ada
4	Pg	Persegi panjang	Tidak ada	Tidak ada	Ada
5	Cm	Belah ketupat	Tidak ada	Paralel	Ada
6	Pmm	Persegi panjang	Orde 2 (180°)	Tegak lurus	Tidak ada
7	Pmg	Persegi	Panjang	Orde 2 (180°)	Paralel
8	Pgg	Persegi	Panjang	Orde 2 (180°)	Tidak ada
9	Cmm	Belah ketupat	Orde 2 (180°)	Tegak lurus	Tidak ada
10	P4	Bujur sangkar	Orde 4 (90°)	Tidak ada	Tidak ada
11	P4m	Bujur sangkar	Orde 4+ (90°)	45°	Ada
12	P4g	Bujur sangkar	Orde 4* (90°)	90°	Ada
13	P3	Heksagonal	Orde 3 (120°)	Tidak ada	Tidak ada
14	P31m	Heksagonal	Orde 3* (120°)	60°	Ada
15	P3m1	Heksagonal	Orde 3+ (120°)	30°	Ada
16	P6	Heksagonal	Orde 6 (60°)	Tidak ada	Tidak ada
17	P6m	Heksagonal	Orde 6 (60°)	30°	Ada

Keterangan:

+ = pusat rotasi berada pada sumbu refleksi

\* = tidak semua pusat rotasi berada pada sumbu refleksi

1. Grup **p1**, merupakan grup simetri paling sederhana karena hanya terdiri dari translasi, tanpa ada rotasi, refleksi, maupun refleksi-glide.
2. Grup **p2**, merupakan pengembangan dari grup **p1** dengan melakukan rotasi sebesar 180°.
3. Grup **pm**, merupakan grup yang mengandung refleksi, tanpa ada rotasi dan refleksi-glide. Grup ini menggunakan refleksi yang sejajar dengan salah satu sumbu, sumbu *x* atau sumbu *y*, tetapi tidak keduanya.
4. Grup **pg**, merupakan grup yang mengandung refleksi-glide, tanpa ada rotasi dan refleksi. Grup ini menggunakan refleksi yang sejajar dengan salah satu sumbu, sumbu *x* atau sumbu *y*, tetapi tidak keduanya, dan selanjutnya ditranslasikan sesuai dengan sumbu refleksinya.

5. Grup **cm**, merupakan grup yang mengandung refleksi dan refleksi-glide, yang sumbu-sumbunya sejajar, tanpa ada rotasi.
6. Grup **pmm**, merupakan grup yang mengandung refleksi, dimana terdapat dua sumbu refleksi yang saling tegak lurus dan berpotongan, serta rotasi  $180^\circ$ .
7. Grup **pmg**, merupakan grup yang mengandung refleksi, refleksi-glide, dan rotasi  $180^\circ$ .
8. Grup **pgg**, merupakan grup yang mengandung refleksi-glide (terhadap dua sumbu) dan rotasi  $180^\circ$ , tanpa ada refleksi. Pusat rotasi tidak terletak pada sumbu refleksi
9. Grup **mmm**, merupakan grup yang mengandung refleksi, dimana terdapat dua sumbu refleksi yang saling tegak lurus, dan rotasi  $180^\circ$ . Pusat rotasi tidak terletak pada sumbu refleksi.
10. Grup **p4**, merupakan grup paling sederhana yang mengandung rotasi  $90^\circ$ , tanpa ada rotasi dan refleksi-glide.
11. Grup **p4m**, merupakan pengembangan grup **p4** dengan menambahkan refleksi terhadap empat sumbu (sesuai dengan garis tengah dan diagonal bujur sangkar) dan rotasi  $90^\circ$ . Semua pusat rotasi terletak pada sumbu refleksi.
12. Grup **p4g**, merupakan pengembangan grup **p4** dengan menambahkan refleksi terhadap empat sumbu (sesuai dengan garis tengah dan diagonal bujur sangkar) dan rotasi  $90^\circ$ . Tidak semua pusat rotasi terletak pada sumbu refleksi.
13. Grup **p3**, merupakan grup paling sederhana yang mengandung rotasi  $120^\circ$ , tanpa ada rotasi dan refleksi-glide.
14. Grup **p31m**, merupakan pengembangan grup **p3** dengan menambahkan refleksi terhadap tiga sumbu (sesuai dengan garis tengah segitiga sama sisi) dan rotasi  $120^\circ$ . Tidak semua pusat rotasi terletak pada sumbu refleksi.
15. Grup **p3m1**, merupakan pengembangan grup **p3** dengan menambahkan refleksi terhadap tiga sumbu (sesuai dengan garis tengah segitiga sama sisi) dan rotasi  $120^\circ$ . Semua pusat rotasi terletak pada sumbu refleksi.
16. Grup **p6**, merupakan grup yang mengandung rotasi  $60^\circ$ , tanpa ada rotasi dan refleksi-glide.
17. Grup **p6m**, merupakan pengembangan grup **p6** dengan menambahkan refleksi terhadap enam sumbu (sesuai dengan garis tengah segi enam) dan rotasi  $60^\circ$ . Semua pusat rotasi terletak pada sumbu refleksi.

Motif batik geblek renteng di Kulon Progo sebenarnya diciptakan sebagai upaya untuk melestarikan dan mengembangkan seni dan budaya batik di Kulon Progo dan membuat icon baru motif khas Kulon Progo. Motif yang telah menjadi ikon Kulon Progo itu terdiri dari gambar geblek sebagai motif utama dan sekian banyak simbol yang menunjukkan kekayaan alam dan Kondisi



Kabupaten Kulon Progo. Geblek dijadikan motif utama sebab geblek merupakan makanan khas pribumi Kulon Progo



Gambar 2. Makanan Geblek Khas Kulon Progo



Gambar 3. Contoh Batik Geblek Renteng

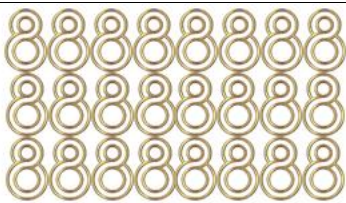
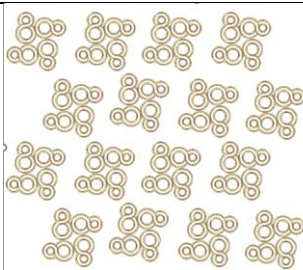


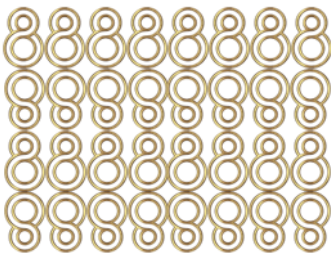

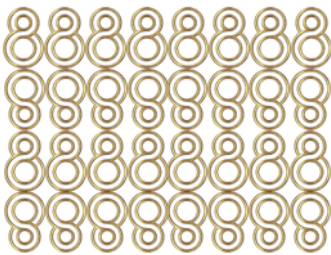
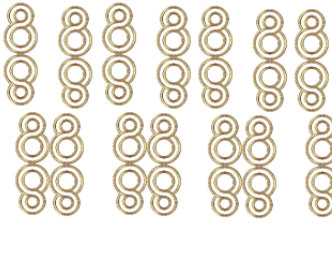
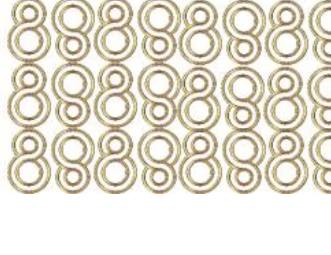
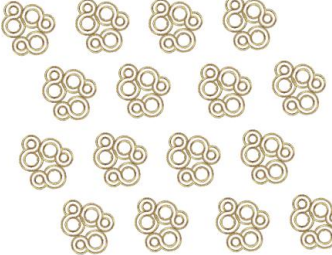

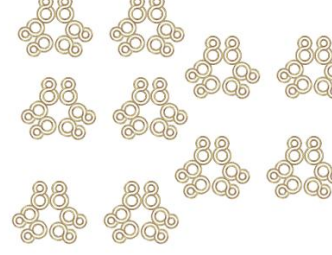
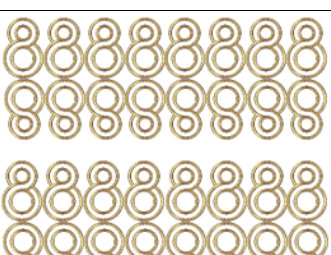
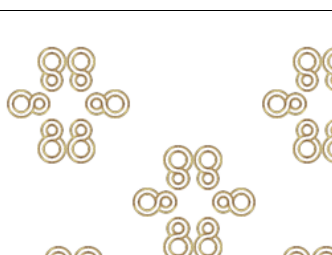
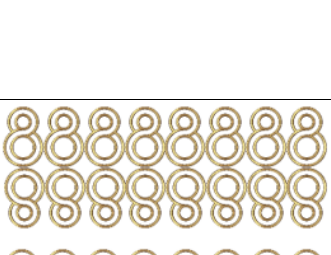

Gambar 4. Pola Dasar Geblek Renteng

Gambar 2 di atas merupakan tampilan asli geblek. Berbentuk menyerupai angka 8 dengan warna putih. Gambar 3 merupakan salah satu desain batik Geblek Renteng yang ditemukan di masyarakat Kulon Progo. Di antara motif geblek tersebut, ditorehkan emblem Binangun yang dicerminkan sebagai kuncup bunga yang bakal mekar, mempunyai makna bahwa Kulon progo merupakan wilayah yang sebentar lagi bakal mekar menjadi permata estetis dari pulau jawa. Di sampingnya ada motif buah manggis yang merupakan tumbuhan khas Kulon Progo. Ketiga motif tersebut diciptakan dengan pola naik turun sebagai perlambang bahwa kenampakan alam di Kulon Progo yang paling bervariasi, mulai dari pegunungan, dataran tinggi, sampai dataran rendah dan pantai.

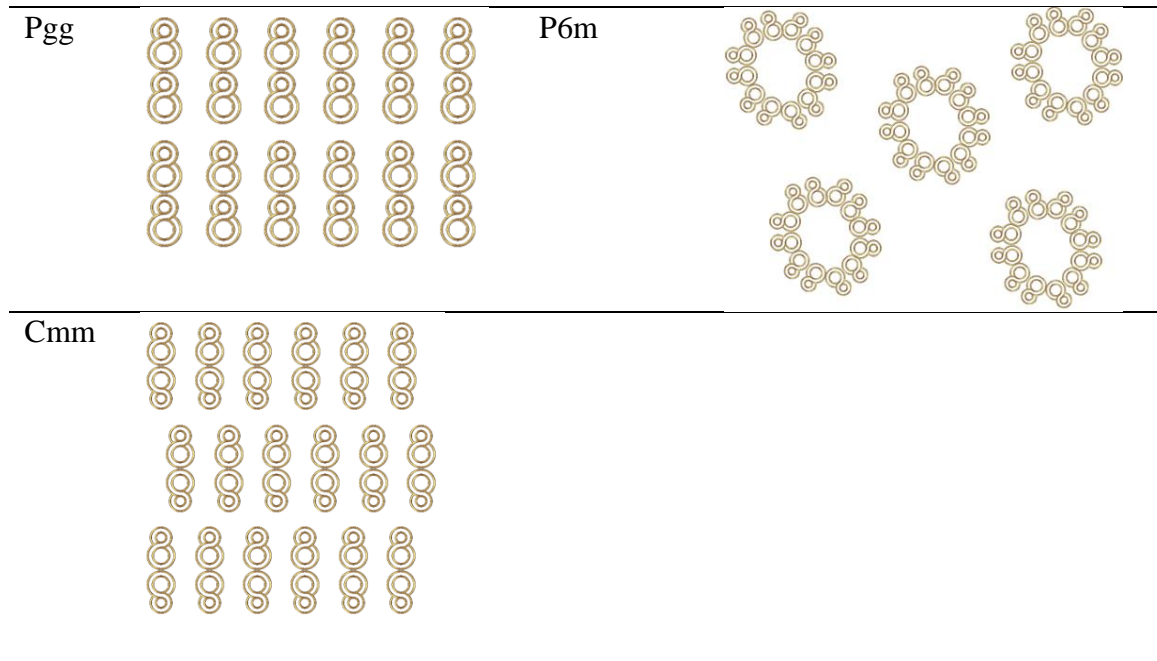
Gambar 4 merupakan pola dasar yang akan digunakan untuk mengeksplorasi pola batik menggunakan kristalografi. Berdasarkan 17 grup yang terdapat pada grup kristalografi seperti yang terdapat pada Tabel 1, maka berikut pola-pola eksplorasi motif batik geblek renteng menggunakan GUI yang disajikan pada Tabel 2 berdasarkan pola dasar Geblek Renteng.

Table 2. Eksplorasi 17 Grup Geblek Renteng

Notas	Pola	Notasi	Pola
i			
P1		P4	

P2		P4m	
Pm		P4g	
Pg		P3	
Cm		P31m	
Pmm		P3m1	
Pmg		P6	





Berdasarkan Tabel 2 telah ditemukan model baru yang dapat digunakan dalam eksplorasi batik geblek renteng. Hal menarik yang ditemukan dari 17 pola tersebut adalah terdapat pola-pola yang sama persis walaupun menggunakan jenis grup yang berbeda. Seperti motif pada P1, P2, Pm, dan Pg yang memiliki motif yang sama. Hal tersebut dikarenakan motif awal dari geblek yang mirip dengan angka 8, akan memiliki bentuk yang sama bentuk asli dan ketika direfleksikan terhadap sumbu Y. Motif sama lain juga ditemukan dalam Pmm dan Pmg. Terdapat pula motif-motif yang terbentuk pada 17 pola tersebut, yang memiliki bentuk yang tidak asing dengan yang sering kita temukan seperti P6 yang mirip dengan P6m.

Apabila dibandingkan dengan batik geblek renteng yang telah diproduksi dan digunakan masyarakat Kulon Progo, dari 17 pola yang terbentuk tersebut belum ditemukan motif yang sama. Motif dasar yang dikembangkan saat ini tidak terlalu banyak perubahan baik pada batik yang digunakan sebagai seragam sekolah untuk siswa, guru, pegawai, maupun motif modifikasi yang telah dikembangkan. Secara detail dapat diamati seperti dapat diamati pada gambar 5, gambar 6, gambar 7, dan gambar 8.



Gambar 5. Motif geblek renteng untuk seragam sekolah  
([www.erniannita.blogspot.com](http://www.erniannita.blogspot.com))



Gambar 6. Motif geblek renteng modifikasi  
([www.merahputih.com](http://www.merahputih.com))




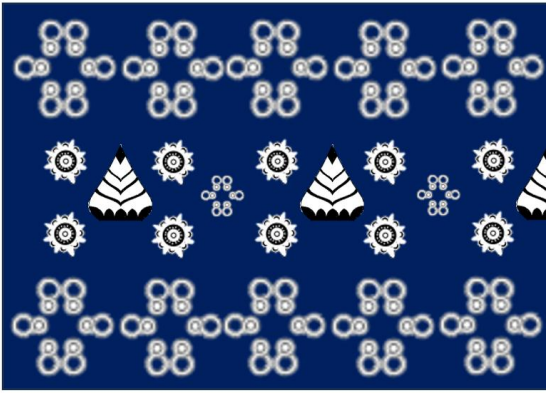
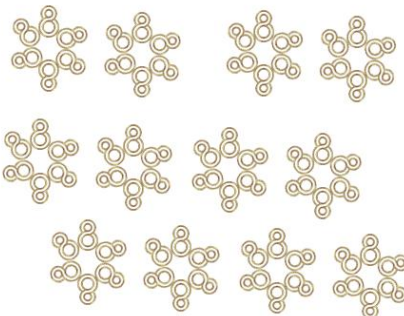
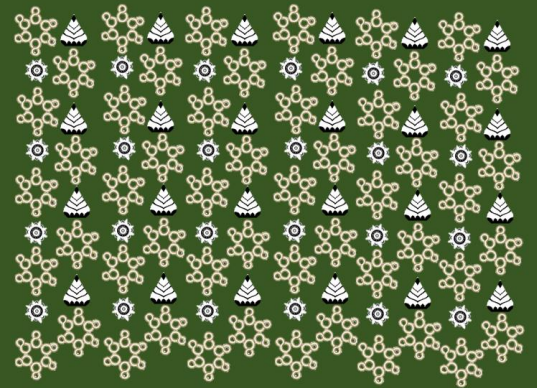
Gambar 7. Motif geblek renteng yang biasa digunakan untuk seragam guru dan pegawai ([www.rumah-bumn.id](http://www.rumah-bumn.id))

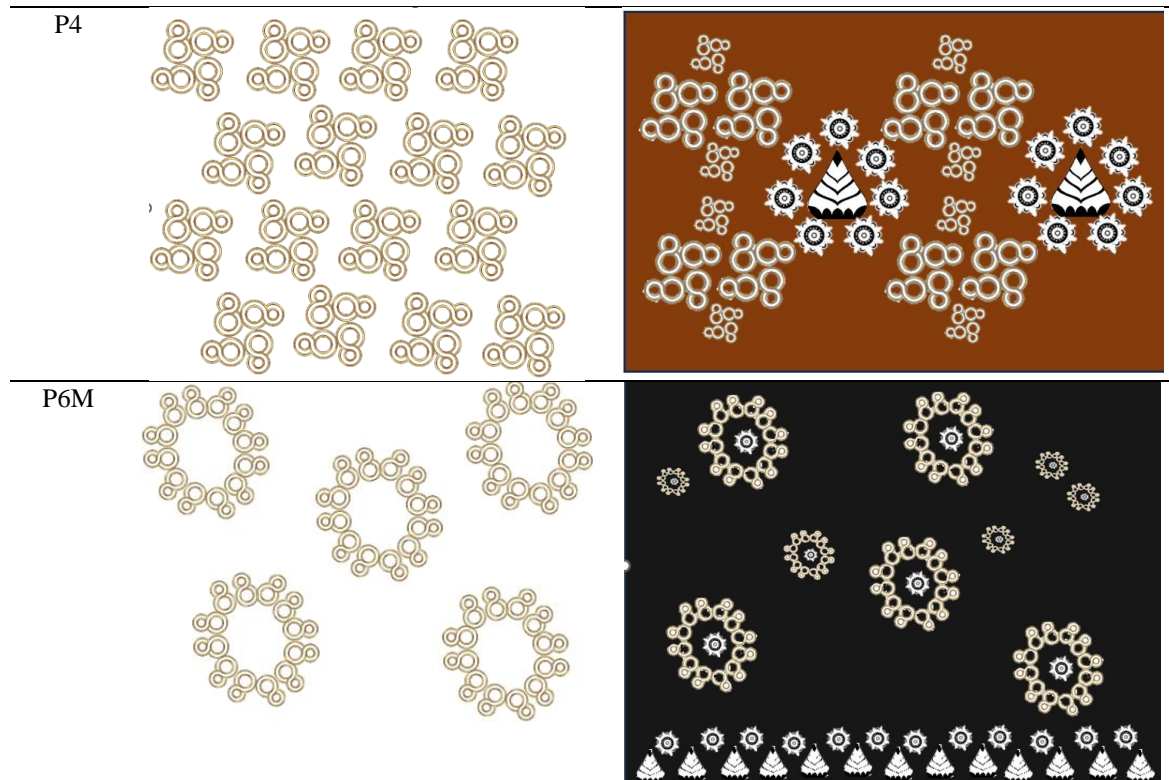


Gambar 8. Motif geblek renteng modifikasi ([www.starjogja.com](http://www.starjogja.com))

Temuan ini menjadi sebuah peluang yang besar untuk menjadikan pola kristalografi yang digunakan untuk mengembangkan motif batik yang lebih bervariasi. Pada tabel 3 berikut, peneliti mengembangkan desain batik gemblek renteng yang didasarkan pada motif kristalografi yang dihasilkan. Desain yang dihasilkan merupakan kombinasi dari unsur unsur utama batik geblek renteng yaitu geblek, buah manggis, dan gunung “binangun”.

Table 3. Title of Table

Notasi	Pola Hasil Kristalografi	Motif Batik Geblek Renteng Terbentuk
P3M1		
P6		



Motif pertama terbentuk dari refleksi terhadap tiga sumbu, rotasi  $120^\circ$  dan semua pusat rotasi terletak pada sumbu refleksi sehingga termasuk dalam grup  $P3M1$ . Motif yang kedua terdiri dari rotasi  $60^\circ$ , tanpa ada rotasi dan refleksi-glide sehingga termasuk dalam  $P6$ . Sedangkan untuk motif ketiga terdiri dari rotasi  $90^\circ$ , tanpa ada rotasi dan refleksi-glide yang termasuk dalam  $P4$ . Motif terakhir menjadi pengembangan grup  $p6$  dengan menambahkan refleksi terhadap enam sumbu dan rotasi  $60^\circ$  dan semua pusat rotasi terletak pada sumbu refleksi. Keempat motif tersebut dipadupadankan dengan Gunung Binangun yang merupakan singkatan dari Beriman, Indah, Nuhoni, Aman, Nalar, Guyub, Ulet dan Nyaman. Gunung binangun juga memiliki makna membangun daerahnya, bertujuan agar menjadi lebih maju, makmur, sejahtera lahir batin. Dalam motif yang dikembangkan juga dikombinasikan dengan manggis yang menjadi buah khas Kulon Progo.

## KESIMPULAN

Aplikasi Kristalografi dapat digunakan dalam membuat motif kain batik. Berbekal pola dasar geblek yang merupakan makanan khas daerah Kulon Progo, dapat dibangkitkan berbagai motif batik yang unik. Dengan menggunakan konsep dasar rotasi, refleksi, dan refleksi-glide, ditemukan 17 motif batik. Motif dasar yang mirip dengan angka delapan, menghasilkan beberapa motif dari 17 motif memiliki kesamaan. Berdasarkan eksplorasi lebih lanjut, didapatkan 14 motif batik



berbeda dari pola dasar geblek Kulon Progo. Hasil temuan ini dapat dijadikan inspirasi dalam membuat motif kain batik yang unik dan khas dari daerah Kulon Progo.

## REFERENSI

- Ergene, Ö., Ergene, B. Ç., & Yazıcı, E. Z. (2020). Ethnomathematics activities: Reflections from the design and implementation process. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 11(2), 402–437. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.688780>
- Faruq, H. Al, & Abadi, A. M. (2017). *APLIKASI GRUP KRISTALOGRAFI UNTUK PEMBENTUKAN MOTIF BATIK YANG DIIMPLEMENTASIKAN DENGAN GRAPHICAL USER INTERFACE (GUI)*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Fatkurohman, F., Ayuningtyas, A. D., Noto, M. S., & Widodo, S. A. (2021). Etnomathematics: Exploration of Geblek Renteng Batik in Transformation Geometry. *Numerical: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 5, 79–90. <https://doi.org/10.25217/numerical.v5i2.1506>
- Garnadi, A. D., Guritman, S., Kusnanto, A., & Hanum, F. (2012). Survei Grup Kristalografi Bidang Batik Tradisional Survei Pola Grup Kristalografi Bidang Ragam Batik Tradisional. *Jurnal Matematika Dan Aplikasinya (JMA)*, 11(2), 11–20.
- Maryati, & Prahmana, R. C. I. (2019). Ethnomathematics: Exploration of the muntuk community. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 8(6), 47–49.
- Maulidya, T. I., & Sihombing, R. V. (2018). POLA KRISTALOGRAFI BIDANG RAGAM BATIK DI YOGYAKARTA. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika*.
- Meiyana, K. T., Dewi, D. P., & Kadaryati, S. (2018). Kajian sifat fisik dan serat pangan pada geblek substitusi daun kelor (*Moringa oleifera* L.). *Ilmu Gizi Indonesia*, 1(2), 127. <https://doi.org/10.35842/ilgi.v1i2.38>
- Nataliani, Y., Wellem, T., & Iriani, A. (2021). Pembangkitan pola menggunakan konsep grup kertas dinding. *Aiti*, 18(1), 1–13. <https://doi.org/10.24246/aiti.v18i1.1-13>
- Noordyanto, N. (2017). Studi Tipografi Kawasan Di Yogyakarta. *DeKaVe*, 9(1), 65–84. <https://doi.org/10.24821/dkv.v9i1.1659>
- Nur, A. S., Waluya, S. B., Rochmad, R., & Wardono, W. (2020). Contextual learning with Ethnomathematics in enhancing the problem solving based on thinking levels. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 5(3), 331–344. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v5i3.11679>
- Pathuddin, H., Kamariah, & Mariani, A. (2023). Ethnomathematics of Pananrang: A guidance of

- traditional farming system of the Buginese community. *Journal on Mathematics Education*, 14(2), 205–224. <https://doi.org/10.22342/jme.v14i2.pp205-224>
- Romulo, A., & Surya, R. (2021). Tempe: A traditional fermented food of Indonesia and its health benefits. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 26(May), 100413. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2021.100413>
- Supriyadi, S., & Prameswari, N. S. (2022). the Process of Making Batik and the Development of Indonesian Bakaran Motifs. *Vlakna a Textil*, 29(1), 63–72. <https://doi.org/10.15240/tul/008/2022-1-008>
- Ting, H., Tan, S. R., & John, A. N. (2017). Consumption intention toward ethnic food: determinants of Dayak food choice by Malaysians. *Journal of Ethnic Foods*, 4(1), 21–27. <https://doi.org/10.1016/j.jef.2017.02.005>
- Wibisono, G., & Susanto, W. E. (2015). Perancangan Website Sebagai Media Informasi dan Promosi Batik Khas Kabupaten Kulonprogo. *Jurnal Evolusi*, 6(2), 46–55.
- Wibisono, S., & Sari, R. M. (2015). Pendampingan Pengembangan Geblek Pedas pada Wirausaha Pembuatan Geblek di Dusun Balong V, Desa Banjarsari, Kecamatan Samigaluh, Kulon Progo, Yogyakarta. *Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 4(3), 206–210. <https://journal.uui.ac.id/ajie/article/view/7927>
- Zhang, W., & Zhang, Q. (2010). Ethnomathematics and Its Integration within the Mathematics Curriculum. *Journal of Mathematics Education*, 3(1), 151–157.