

Pola Frieze dan Pola Kertas Dinding pada Masjid Istqlal

Dini Zainati ^{1, a)}, Helen Angelita ^{1, b)}, Lukita Ambarwati ^{1, c)}, Eti Dwi Wiraningsih ^{1, d)}

¹*Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Jakarta*

Email: ^{a)} dinizainati@gmail.com, ^{b)} helenangelita2@gmail.com, ^{c)} lukita@unj.ac.id, ^{b)} eti_dwi@unj.ac.id

Abstract

The beauty of Istiqlal Mosque is reflected through its architectural design. The decorative arts that adorn this mosque are generally found in elements such as doors, windows, walls, gates, and vents, which show special patterns. Such patterns can be identified through the concept of geometric symmetry, specifically Frieze Patterns and Wallpaper Patterns. The Frieze pattern is a subgroup within a symmetry group formed through one-way translation, creating a linear pattern that repeats in one direction. There are seven types of frieze patterns, each formed through a combination of specific isometries. Along with that, there are also other geometric patterns known as wallpaper patterns. Wallpaper patterns analyze patterns based on transformations on a flat plane and have seventeen types. This study aims to explore and explain geometric patterns based on Frieze Patterns and Wallpaper Patterns contained in the decorative arts of Istiqlal Mosque. Data collection methods involve observation and documentation. The results showed that there are certain frieze patterns in the Istiqlal Mosque, such as the type $F_1, F_2, F_4, F_5, F_6,$ and F_7 . Meanwhile, the wallpaper patterns identified in the design of the Istiqlal Mosque are type pmm and pmg. It is important to note that not all designs in the decorative arts of Istiqlal Mosque can be categorized into seven frieze patterns as well as seventeen wallpaper patterns.

Keywords: geometry, Istiqlal Mosque, frieze pattern, wallpaper pattern.

Abstrak

Keindahan Masjid Istiqlal tercermin melalui rancangan arsitekturnya. Seni dekoratif yang menghiasi masjid ini umumnya terdapat pada elemen-elemen seperti pintu, jendela, dinding, gerbang, dan ventilasi, yang memperlihatkan pola-pola khusus. Pola-pola tersebut dapat diidentifikasi melalui konsep simetri geometris, khususnya Pola Frieze dan Pola Kertas Dinding. Pola Frieze merupakan suatu subgrup dalam grup simetri yang terbentuk melalui translasi satu arah, menciptakan pola linear yang berulang sepanjang satu arah tertentu. Terdapat tujuh jenis pola frieze, masing-masing dibentuk melalui kombinasi isometri-isometri tertentu. Seiring itu, terdapat pula pola geometri lainnya yang dikenal sebagai pola kertas dinding. Pola kertas dinding menganalisis pola berdasarkan transformasi pada bidang datar dan memiliki tujuh belas tipe. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan menjelaskan pola geometri berdasarkan Pola Frieze dan Pola Kertas Dinding yang terdapat dalam seni dekoratif Masjid Istiqlal. Metode pengumpulan data melibatkan observasi dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pola frieze tertentu pada Masjid Istiqlal, seperti tipe $F_1, F_2, F_4, F_5, F_6,$ dan F_7 . Sementara itu, pola kertas dinding yang teridentifikasi pada desain Masjid Istiqlal adalah tipe pmm dan pmg. Penting untuk dicatat bahwa tidak semua desain dalam seni dekoratif Masjid Istiqlal dapat dikategorikan ke dalam tujuh pola frieze maupun tujuh belas pola kertas dinding.

Kata-kata kunci: geometri, masjid Istiqlal, pola frieze, pola kertas dinding.

PENDAHULUAN

Masjid Istiqlal, yang dibangun pada tahun 1953 di bawah pengaruh arsitektur modern oleh arsitek Indonesia Friedrich Hendrik Silaban, menjadi salah satu contoh penting dari inovasi arsitektur pada masa itu. Arsitektur modern masuk ke Indonesia sebagai dampak dari kolonialisme, di mana warga asing, terutama dari Eropa, tinggal dan berkontribusi di Indonesia pada periode tersebut (Hasbi, 2019). Perubahan ini menjadi suatu langkah inovatif karena pada saat itu masyarakat masih mengadopsi arsitektur klasik dalam desain bangunan. Arsitektur modern pada Masjid Istiqlal termanifestasi melalui elemen-elemen bangunan yang sederhana namun memberikan kesan sesuai dengan prinsip "*form follow function*" dan konsep "*less is more*". Desain masjid berbentuk bujur sangkar, dengan dominasi garis vertikal dan horizontal yang besar, menandai perbedaan signifikan dengan arsitektur masa sebelumnya. Bentuk geometri murni, seperti bujur sangkar dan persegi panjang, terlihat pada elemen-elemen seperti pintu, jendela, dan ventilasi, yang dirancang dengan bentuk lingkaran dan kubus.

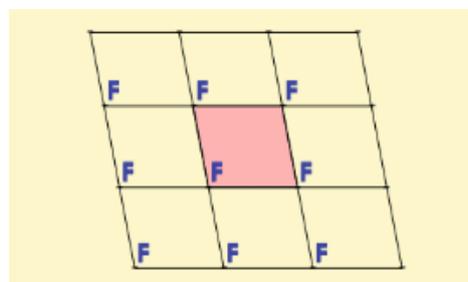
Sebelumnya, jurnal yang membahas pengaruh arsitektur modern pada desain Masjid Istiqlal telah mengeksplorasi bentuk-bentuk dan unsur-unsur geometri (Rahmawati dkk, 2018). Namun, belum ada penelitian yang secara khusus membahas seni dekoratif pada Masjid Istiqlal. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengulas pola geometris yang umumnya ditemukan pada dinding, karpet, atau atap Masjid Istiqlal dengan menggunakan konsep pola simetri geometris, seperti Pola Frieze dan Pola Kertas Dinding.

Pola Frieze, sebagai subgrup dalam grup simetri, dibangun melalui translasi satu arah, menciptakan pola linear yang berulang dalam satu arah. Terdapat tujuh jenis pola frieze, masing-masing dibangun melalui kombinasi isometri-isometri. Karakteristik utama pada ketujuh pola frieze adalah adanya translasi satu arah dalam setiap pola. Setiap pola memiliki ketentuan yang berbeda dan dapat diklasifikasikan sebagai grup siklik atau dihedral (Rahmawati dkk, 2018). Pola frieze terdiri dari tujuh tipe, yakni tipe $F_1, F_2, F_3, F_4, F_5, F_6$, dan F_7 , dan salah satu contohnya dapat dilihat pada gambar 1.



GAMBAR 1. Ilustrasi Pola F_1

Pola geometri lainnya adalah pola kertas dinding, yang merupakan analisis pola berdasarkan transformasi pada bidang datar. Secara umum, identifikasi tipe pola dilakukan berdasarkan translasi, refleksi, atau rotasi yang terdapat pada motif. Penentuan transformasi ini pada motif membawa pengenalan terhadap 17 tipe pola kertas dinding yang dicatat dengan notasi $p1, p2, pm, pg, pmm, pmg, pgg, cm, cmm, p4, p4m, p4g, p3, p3m1, p31m, p6$, dan $p6m$. Salah satu contoh tipe pola kertas dinding dapat ditemukan pada gambar 2.



GAMBAR 2. Ilustrasi pola $p1$ yang dihasilkan oleh dua terjemahan

ISOMETRI

Berdasarkan uraian mengenai pola simetri geometri sebelumnya, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi dan menjelaskan pola geometri yang terdapat dalam seni dekoratif Masjid Istiqlal dengan memfokuskan pada pola frieze dan pola kertas dinding. Metodologi penelitian yang akan

diterapkan adalah pendekatan kualitatif, di mana data akan dikumpulkan melalui observasi langsung di lapangan dalam bentuk foto dan gambar. Selain itu, penulis juga akan merujuk pada teori-teori literatur sebagai perbandingan untuk data yang diperoleh dari lapangan.

Isometri adalah transformasi geometris yang mempertahankan jarak dari suatu bidang ke bidang. Ada beberapa jenis transformasi isometrik bidang ke bidang, yaitu:

1. Translasi adalah perpindahan dari satu titik ke titik lain sejauh h searah sumbu x dan/atau sebesar k satuan searah sumbu y . Matriks transformasi untuk translasi adalah $\begin{pmatrix} a' \\ b' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a + h \\ b + k \end{pmatrix}$.
2. Rotasi merupakan perputaran sebesar α , matriks transformasi untuk rotasi dengan pusat $(0,0)$ adalah $\begin{pmatrix} a' \\ b' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$. Matriks transformasi untuk rotasi dengan pusat (m,n) adalah $\begin{pmatrix} a' \\ b' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a - m \\ b - n \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} m \\ n \end{pmatrix}$.
3. Refleksi adalah pemantulan melalui sebuah garis. Matriks transformasi untuk refleksi terhadap garis $x = 0$ (sumbu y) adalah $\begin{pmatrix} a' \\ b' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$. Matriks transformasi untuk refleksi terhadap garis $y = 0$ (sumbu x) adalah $\begin{pmatrix} a' \\ b' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$. Matriks transformasi terhadap $y = k$ adalah $\begin{pmatrix} a' \\ b' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 2k \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$.
4. Refleksi-*glide* adalah refleksi sejajar yang diikuti oleh translasi sejajar dengan sumbu refleksi.

GRUP FRIEZE

Grup frieze adalah sebuah subset dari grup simetri yang selalu terbentuk dari translasi ke arah yang sama. Setiap motif frieze bisa digolongkan sebagai entah grup siklik atau dihedral. Ada tujuh varian motif frieze yang masing-masingnya terbentuk dari gabungan isometri. Hal yang membedakan ketujuh varian motif frieze ini adalah adanya translasi tunggal dalam setiap motifnya. Di bawah ini adalah ketujuh varian motif frieze yang ada.

1. Pola F_1

Pola F_1 hanya melibatkan translasi tanpa adanya isometri lainnya. Grup simetri pada pola ini merupakan sebuah grup siklik yang tak terbatas. Di bawah ini terdapat ilustrasi pola F_1 yang menggunakan huruf b yang telah ditranslasikan seperti yang terlihat di bawah ini.

... b b b b b b b b b b ...

2. Pola F_2

Pola F_2 hanya mengandung gerakan *glide* tanpa adanya isometri lainnya. Grup simetri untuk pola ini adalah grup siklik yang tak terbatas. Sebagai contoh, berikut adalah contoh deretan huruf b yang mengalami gerakan *glide*.

... b p b p b p b p b p ...

3. Pola F_3

Pola F_3 memiliki refleksi yang sumbu simetrinya sejajar dengan arah translasi. Berikut ini adalah ilustrasi Pola F_3 menggunakan huruf b seperti yang terlihat di bawah ini.

... b b b b b b b b b b ...
... p p p p p p p p p p ...

4. Pola F_4

Pola ini melibatkan rotasi. Di bawah ini adalah ilustrasi Pola F_4 yang menggunakan huruf b seperti yang terlihat di bawah ini.

... b q b q b q b q b q ...

5. Pola F_5

Pola F_5 melibatkan rotasi dan juga memiliki refleksi vertikal. Di bawah ini ada ilustrasi Pola F_5 menggunakan huruf b seperti yang terlihat di bawah ini.

... b d b d b d b d b d ...
... p q p q p q p q p q ...

6. Pola F_6
 Pola F_6 mengandung translasi dan juga memiliki refleksi vertikal. Di bawah ini ada ilustrasi Pola F_6 menggunakan huruf b seperti yang terlihat di bawah ini.

$$\dots b d b d b d b d b d \dots$$
7. Pola F_7
 Pola F_7 melibatkan translasi, refleksi vertikal, dan refleksi horizontal. Di bawah ini ada ilustrasi Pola F_7 menggunakan huruf b seperti yang terlihat di bawah ini.

$$\dots b d b d b d b d b d b d \dots$$

$$\dots p q p q p q p q p q p q p q \dots$$

GRUP KERTAS DINDING

Dalam konsep kristalografi dimensi dua, kelompok simetri ini dikenal sebagai kelompok tapak dinding. Ada 17 kelompok tapak dinding yang terdiri dari serangkaian huruf dan bilangan bulat, dipilih dari p, c, m, g, dan 1, 2, 3, 4, 5, 6. Huruf p singkatan dari kisi terjemahan primitif, menggambarkan titik dalam kisi primitif yang membentuk simpul jajaran genjang tanpa simetri interior. Ketika ada titik simetri di tengah sel satuan, huruf c (*center*) digunakan. Huruf m menunjukkan cermin (*mirror*) sebagai garis simetri, sementara huruf g merujuk pada simetri pantulan luncuran (*glide*). Bilangan bulat menunjukkan jumlah maksimum rotasi simetri. Simbol-simbol ini menggunakan notasi internasional standar untuk menggambarkan berbagai kelompok tapak dinding. Terdapat 17 kelompok tapak dinding yang terperinci dalam Tabel 1.

TABEL 1. Kelompok Kertas Dinding

Jenis	Kisi	Rotasi Maksimum	Refleksi	Refleksi Glide	Wilayah Penghasilan
$p1$	Jajar genjang	1	Tidak	Tidak	1 unit
$p2$	Jajar genjang	2	Tidak	Tidak	$\frac{1}{2}$ unit
pm	Persegi Panjang	1	Ya	Tidak	$\frac{1}{2}$ unit
pg	Persegi Panjang	1	Tidak	Ya	$\frac{1}{2}$ unit
pmm	Persegi Panjang	2	Ya	Tidak	$\frac{1}{4}$ unit
pmg	Persegi Panjang	2	Ya	Ya	$\frac{1}{4}$ unit
pgg	Persegi Panjang	2	Tidak	Ya	$\frac{1}{4}$ unit
cm	Belah Ketupat	1	Ya	Ya	$\frac{1}{2}$ unit
cmm	Belah Ketupat	2	Ya	Ya	$\frac{1}{4}$ unit
$p4$	Persegi	4	Tidak	Tidak	$\frac{1}{4}$ unit
$p4m$	Persegi	4	Ya	Ya	$\frac{1}{8}$ unit
$p4g$	Persegi	4	Ya	Ya	$\frac{1}{8}$ unit
$p3$	Heksagonal	3	Tidak	Tidak	$\frac{1}{3}$ unit
$p3m1$	Heksagonal	3	Ya	Ya	$\frac{1}{6}$ unit
$p31m$	Heksagonal	3	Ya	Ya	$\frac{1}{6}$ unit
$p6$	Heksagonal	6	Tidak	Tidak	$\frac{1}{6}$ unit
$p6m$	Heksagonal	6	Ya	Ya	$\frac{1}{2}$ unit

Keterangan:

1. Grup $p1$ adalah yang paling sederhana dalam simetri karena hanya melibatkan translasi tanpa rotasi, refleksi, atau refleksi-*glide*.
2. Grup $p2$ merupakan perluasan dari grup $p1$ dengan menambahkan rotasi sebesar 180° .
3. Grup pm adalah kelompok yang mencakup refleksi tanpa rotasi dan refleksi-*glide*. Di sini, refleksi sejajar dengan salah satu sumbu (xx atau yy) tetapi tidak keduanya.
4. Grup pg adalah kelompok yang mengandung refleksi-*glide* tanpa rotasi dan refleksi. Refleksi dalam grup ini sejajar dengan salah satu sumbu (xx atau yy) tetapi tidak keduanya, dan kemudian ditranslasikan sesuai sumbu refleksi tersebut.

5. Grup pmm adalah kelompok yang memasukkan refleksi dengan dua sumbu refleksi yang tegak lurus dan saling berpotongan, serta rotasi 180° .
6. Grup pmg adalah kelompok yang melibatkan refleksi, refleksi-*glide*, dan rotasi 180° .
7. Grup pgg adalah kelompok yang memiliki refleksi-*glide* (dalam dua sumbu) dan rotasi 180° tanpa refleksi.
8. Grup cm adalah kelompok yang memasukkan refleksi dan refleksi-*glide*, di mana sumbu-sumbunya sejajar tanpa rotasi.
9. Grup cmm adalah kelompok yang memasukkan refleksi, dengan dua sumbu refleksi yang tegak lurus dan rotasi 180° . Pusat rotasi tidak ada pada sumbu refleksi.
10. Grup $p4$ adalah grup paling sederhana yang memiliki rotasi 90° tanpa rotasi dan refleksi-*glide*.
11. Grup $p4m$ adalah perluasan dari grup $p4$ dengan tambahan refleksi pada empat sumbu (sesuai dengan garis tengah dan diagonal bujur sangkar) dan rotasi 90° . Semua pusat rotasi ada pada sumbu refleksi.
12. Grup $p4g$ adalah perluasan dari grup $p4$ dengan tambahan refleksi pada empat sumbu (sesuai dengan garis tengah dan diagonal bujur sangkar) dan rotasi 90° . Tidak semua pusat rotasi ada pada sumbu refleksi.
13. Grup $p3$ adalah grup paling sederhana yang memiliki rotasi 120° tanpa rotasi dan refleksi-*glide*.
14. Grup $p3m1$ adalah perluasan dari grup $p3$ dengan tambahan refleksi pada tiga sumbu (sesuai dengan garis tengah segitiga sama sisi) dan rotasi 120° . Semua pusat rotasi ada pada sumbu refleksi.
15. Grup $p31m$ adalah perluasan dari grup $p3$ dengan tambahan refleksi pada tiga sumbu (sesuai dengan garis tengah segitiga sama sisi) dan rotasi 120° . Tidak semua pusat rotasi ada pada sumbu refleksi.
16. Grup $p6$ adalah kelompok yang memiliki rotasi 60° tanpa rotasi dan refleksi-*glide*.
17. Grup $p6$ adalah perluasan dari grup $p6$ dengan tambahan refleksi pada enam sumbu (sesuai dengan garis tengah segi enam) dan rotasi 60° . Semua pusat rotasi ada pada sumbu refleksi.

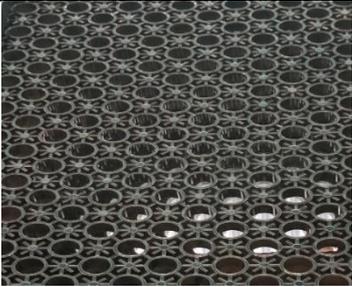
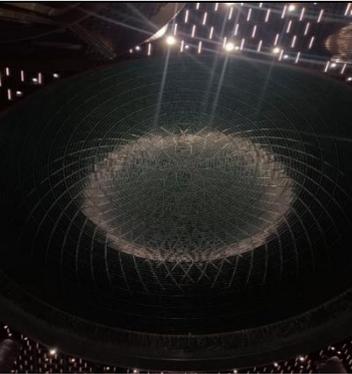
METODE

Penelitian ini akan menerapkan metodologi kualitatif, di mana data yang diperlukan akan dikumpulkan melalui observasi lapangan dengan menggunakan foto dan gambar. Fokus penelitian akan difokuskan pada deskripsi pola simetri geometri, khususnya pola kertas dinding dan pola frieze, yang ada dalam desain interior Masjid Istiqlal. Selanjutnya, dilakukan pengumpulan teori-teori literatur sebagai pembanding terhadap data yang diperoleh dari lapangan. Tahapan penelitian dirinci sebagai berikut: (1) Meninjau berbagai literatur yang telah ada mengenai bentuk bangunan Masjid Istiqlal. (2) Meninjau pola simetri geometri, termasuk pola frieze dan pola kertas dinding, guna menganalisis pola-pola yang terkandung dalam desain interior Masjid Istiqlal. (3) Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan dengan mengambil foto dan gambar. (4) Menganalisis dan mendeskripsikan pola simetri geometri, yakni pola frieze dan pola kertas dinding, yang terdapat dalam desain interior Masjid Istiqlal, serta menyimpulkan hasil dari kajian yang telah dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil observasi lapangan, terdapat beberapa pola simetri geometri pada desain dekorasi masjid istiqlal. Pola isometri yang dimaksud adalah pola frieze dan pola kertas dinding. Berikut akan diuraikan kajian pada desain masjid istiqlal berdasarkan pola frieze dan pola kertas dinding, seperti yang terlihat pada Tabel 2.

TABEL 2. Pola Isometri Masjid Istiqlal

Desain Masjid	Keterangan
	<p>Pada gambar dinding pembatas di samping, dapat diidentifikasi bahwa pola frieze yang terbentuk yaitu tipe F_4 dimana pola tersebut memiliki translasi satu arah dan rotasi sejauh 180°. Selanjutnya untuk memperoleh pola kertas dinding dilakukan dengan pencerminan empat sisi sehingga terbentuk pola kertas dinding tipe pmm.</p>
	<p>Gambar di samping merupakan desain yang terdapat pada tiang bagian tengah masjid istiqlal. Pola frieze yang terdapat pada pola tersebut adalah tipe F_4, karena adanya translasi satu arah dan rotasi sejauh 180°. Pada desain ini juga terdapat pencerminan empat sisi sehingga terbentuk pola kertas dinding tipe pmm.</p>
	<p>Pola yang terdapat pada gambar di samping merupakan pola frieze tipe F_7 dikarenakan adanya pola berulang, yang menunjukkan bahwa terdapat translasi, refleksi vertikal, dan refleksi horizontal. Selain itu, terdapat juga pola rotasi sejauh 180° sehingga terbentuk pola kertas dinding tipe pmm.</p>
	<p>Pola yang terdapat pada gambar di samping merupakan pola frieze tipe F_1 karena terdapat pola berulang yang menunjukkan bahwa pola tersebut memiliki translasi. Translasi yang terdapat dalam pola tersebut translasi searah, sehingga tidak melibatkan isometri-isometri lainnya.</p>
	<p>Pada gambar di samping terdapat pola frieze tipe F_6 dan kertas dinding tipe pmg karena mengandung translasi, refleksi dan rotasi 180°.</p>

Desain Masjid	Keterangan
	<p>Pada gambar di samping terdapat pola frieze tipe F_2, yang mana pola ini memiliki translasi satu arah karena tidak ada percabangan arah lain, serta pada pola tersebut juga terdapat <i>glide</i>.</p>
	<p>Pada gambar di samping terdapat pola frieze tipe F_1, yang mana pola memiliki translasi.</p>
	<p>Pola yang terdapat pada gambar di samping merupakan pola frieze tipe F_1 dikarenakan terdapat pola berulang yang menunjukkan bahwa pola tersebut memiliki translasi. Translasi yang terdapat dalam pola tersebut translasi searah, sehingga tidak melibatkan isometri-isometri lainnya.</p>
	<p>Pola yang terdapat pada gambar di samping merupakan pola frieze tipe F_1 karena terdapat pola berulang yang menunjukkan bahwa pola tersebut memiliki translasi. Translasi yang terdapat dalam pola tersebut translasi searah, sehingga tidak melibatkan isometri-isometri lainnya.</p>
	<p>Pada gambar di samping terdapat pola frieze tipe F_6 dan kertas dinding tipe pmg karena mengandung translasi, refleksi dan rotasi 180°.</p>

KESIMPULAN

Dari hasil analisis yang telah diuraikan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa pola frieze yang terdapat pada Masjid Istiqlal mencakup tipe F_1, F_2, F_4, F_5, F_6 , dan F_7 . Sementara itu, pola kertas dinding yang teridentifikasi dalam desain Masjid Istiqlal adalah tipe pmm dan pmg . Penting untuk dicatat bahwa tidak semua desain dalam seni dekoratif Masjid Istiqlal dapat dikategorikan ke dalam tujuh pola frieze dan tujuh belas pola kertas dinding. Selain itu, tidak semua pola frieze yang ada dalam desain dekoratif Masjid Istiqlal termasuk ke dalam pola kertas dinding, dan sebaliknya.

REFERENSI

- Abdullahi, Y., and Embi, M. R. B. (2013). Evolution of Islamic geometric patterns. *Frontiers of Architectural Research*, 2(2), 243-251.
- Hasbi, R. M., and Nimpuno, W. B. (2019). Pengaruh Arsitektur Modern Pada Desain Masjid Istiqlal. *Vitruvian: Jurnal Arsitektur, Bangunan, dan Lingkungan*, 8(2), 89-99.
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-16-6108>
- Lin, R., and Kaplan, C. S. (2023). Freeform Islamic Geometric Patterns. arXiv preprint arXiv:2301.01471.
- Nataliani, Y., Wellem, T., and Iriani, A. (2021). Pembangkitan pola menggunakan konsep grup kertas dinding. *Aiti*, 18(1), 1-13.
- Radiusman, R., and Juniati, D. (2022). Kajian Etnomatematika Kain Tenun Lombok Berdasarkan Pola Geometri Wallpaper dan Pola Geometri Frieze. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(3), 1909-1923.
- Rahmawati, A., and Helmi, F. F. (2018). Frieze Group pada Seni Dekoratif Masjid. *Bimaster: Buletin Ilmiah Matematika, Statistika dan Terapannya*, 7(1).