

EKSPLORASI STRUKTUR DAN MATERIAL ARSITEKTUR PADA NAUNGAN ATAP GEREJA PUHSARANG KEDIRI

**Febby Rahmatullah Masruchin^{*1}, Ibrahim Tohar², Farida Murti³, Christian Farrelino⁴,
Apolinaris Remetwa⁵, Riadi⁶**

¹Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya,
febbyrahmatullah@untag-sby.ac.id

²Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya,
ibrahimtohar@untag-sby.ac.id

³Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya,
faridamurti@untag-sby.ac.id

⁴Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya,
christianfarrel007@gmail.com

⁵Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya,
aprisremetwa@gmail.com

⁶Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya,
riadiae510@gmail.com

***Corresponding author**

To cite this article: Febby Rahmatullah Masruchin, Ibrahim Tohar, Farida Murti, Christian Farrelino, Apolinaris Remetwa, Riadi (2025): Eksplorasi Struktur Dan Material Arsitektur Pada Naungan Atap Gereja Puhsarang Kediri, Jurnal Ilmiah Arsitektur, 15(1), 30-39

Author information

Masruchin, fokus riset bidang Arsitektur Ramah Lingkungan, ORCID : 000-0001-5583-2451, Scopus ID : -, Sinta ID : 6660176

Tohar, fokus riset bidang Sejarah Arsitektur, ORCID : 0000-0003-1883-3812, Scopus ID : 57200292627, Sinta ID : 6739387

Murti, fokus riset bidang Arsitektur Gender, ORCID : 0000-0003-3548-727X, Scopus ID : -, Sinta ID : 5996951

Homepage Information

Journal homepage : <https://ojs.unsiq.ac.id/index.php/jiars>

Volume homepage : <https://ojs.unsiq.ac.id/index.php/jiars/issue/view/445>

Article homepage : <https://ojs.unsiq.ac.id/index.php/jiars/article/view/9279>

EKSPLOKASI STRUKTUR DAN MATERIAL ARSITEKTUR PADA NAUNGAN ATAP GEREJA PUHSARANG KEDIRI

**Febby Rahmatullah Masruchin^{*1}, Ibrahim Tohar², Farida Murti³, Christian Farrelino⁴,
Apolinaris Remetwa⁵, Riadi⁶**

¹Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya,
febbyrahmatullah@untag-sby.ac.id

²Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya,
ibrahimtohar@untag-sby.ac.id

³Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya,
faridamurti@untag-sby.ac.id

⁴Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya,
christianfarrel007@gmail.com

⁵Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya,
aprisremetwa@gmail.com

⁶Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya,
riadiae510@gmail.com

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel :

Diterima : 15 Mei 2025

Direvisi : 31 Mei 2025

Disetujui : 4 Juni 2025

Diterbitkan : 30 Juni 2025

Kata Kunci :

Struktur, Material, Naungan
Atap Arsitektur, Gereja
Puhsarang

ABSTRAK

Gereja Puhsarang merupakan salah satu obyek arsitektur di Indonesia yang menerapkan naungan sebagai ciri khas arsitektur vernakular dan upaya adaptasi pada iklim tropis. Struktur dan material pada naungan atap Gereja Puhsarang memiliki perbedaan dengan bangunan vernakular lainnya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan eksplorasi yang fokus terkait struktur dan material pada naungan atap Gereja Puhsarang. Metode deskriptif kualitatif digunakan sejalan dengan tujuan yang ingin dicapai melalui pengamatan di lapangan dan wawancara dengan narasumber. Hasil yang didapatkan terdapat perubahan dari kondisi awal Gereja 1936 dan kondisi saat ini 2025. Pada kondisi awal, struktur rangka atap terdiri dari 4 kuda-kuda lengkung yang menggunakan material sambungan papan kayu. Untuk menopang material penutup atap genteng tanah liat, terdapat gording, reng dan usuk dari material kawat dengan struktur kabel yang diikat dengan sistem ring. Penutup atap genteng memiliki adaptasi yaitu berbentuk profil U yang dipasang berlawanan arah (atas dan bawah) serta diberi lubang untuk diikat pada sistem kabel. Sementara itu pada kondisi sekarang, kuda-kuda lengkung diganti dengan tabung baja serta penggantian sistem ring menjadi sambungan las permanen. Penelitian ini dapat dijadikan dasar dalam pengembangan struktur dan material sesuai dengan teknologi saat ini serta penerapan pada obyek arsitektur masa kini.

ARTICLE INFO

Article History :

Received : May 15, 2025

Revised : May 31, 2025

Accepted : June 4, 2025

Publsihed: June 30, 2025

Keywords:

Structure, Materials,

Architectural Roof Shelter,

Puhsarang Church

ABSTRACT

Puhsarang Church is one of the architectural objects in Indonesia that applies shade as a characteristic of vernacular architecture and an effort to adapt to tropical climates. The structure and material of the roof shade of Puhsarang Church are different from other vernacular buildings. Therefore, this study aims to conduct a focused exploration related to the structure and material of the roof shade of Puhsarang Church. Qualitative descriptive methods are used in line with the objectives to be achieved through field observations and interviews with informants. The results obtained show changes from the initial conditions of the Church in 1936 and the current conditions in 2025. In the initial conditions, the roof frame structure consisted of 4 curved trusses which also functioned as columns using wooden board connection materials. To support the clay tile roof covering material, there are purlins, battens and ribs made of wire material with a cable structure tied with a ring system. The roof covering of the tiles has an adaptation in the form of a U profile that is installed in opposite directions (top and bottom) and is given a hole to be tied to the cable system. Meanwhile, in the current conditions, the curved trusses are replaced with steel tubes and the ring system is replaced with permanent welded joints. This research can be used as a basis for developing structures and materials in accordance with current technology and their application to contemporary architectural objects.

PENDAHULUAN

Ekonomi Hijau merupakan salah satu dari 5 bidang yang menjadi fokus prioritas nasional untuk meningkatkan laju pertumbuhan ekonomi nasional berbasis iptek di Indonesia (Puspaputri, 2024). Pada bidang arsitektur, bidang ekonomi hijau sangat penting karena dapat mengurangi risiko kerusakan lingkungan. Salah satu implementasi ekonomi hijau pada Arsitektur adalah penggunaan material yang ramah lingkungan.

Material ramah lingkungan yang diterapkan pada obyek arsitektur dapat berupa material baru maupun material yang sudah ada (AL-Mazrouei & Noura, 2024). Indonesia memiliki arsitektur yang kaya dan merupakan warisan dari nenek moyang bangsa yang teruji dengan kondisi alam yang ada, sehingga kajian terhadap material yang digunakan pada bangunan yang mengadaptasi arsitektur vernakular dapat digunakan untuk menemukan material yang ramah lingkungan. Salah satu obyek arsitektur yang menerapkan elemen-elemen arsitektur vernakular adalah Gereja Puhsarang yang ada di Kabupaten Kediri (Basri, 2017).

Gereja Puhsarang sebagai salah satu obyek Arsitektur yang menerapkan Arsitektur Vernakular syarat akan pemahaman nusantara dan tinjauan Bhineka Tunggal Ika (Hidayatun, 2003). Selain itu Gereja Puhsarang juga memiliki makna yang mendalam terkait dengan simbol (Muttaqin & Indriyanti, 2022), serta estetika bentuk pada elemen interiornya (Kemalawati, 2015), bahkan adanya inkulturasi pada interiornya (Amalia et al., 2019). Selain itu, obyek ini seperti pada gambar 1 dipilih karena banyak menggunakan material lokal dan konstruksi yang unik sebagai warisan budaya Indonesia (Santoso & Hartanti, 2023) yang perlu digali lebih dalam sehingga dapat merumuskan material ramah lingkungan dari Gereja Puhsarang.



Gambar 1. Studi Kasus Penelitian Bangunan Gereja Puhsarang
(Sumber: Penulis, 2025)

Arsitektur Vernakular Indonesia dapat disebut juga dengan Arsitektur Naungan Atap karena memiliki bentuk yang dominan pada atap dan memiliki fungsi utama sebagai naungan untuk panas dan hujan sesuai iklim Tropis (Ng & Lin, 2012). Atap merupakan 3 komponen utama pembentuk bangunan yaitu atap sebagai kepala, dinding sebagai badan dan pondasi sebagai kaki (Ching, 1994). Gereja Puhsarang memiliki bagian atap yang sangat dominan, sehingga sebagian besar

konstruksi dan material ada pada atap. Gambar 2 menunjukkan kondisi konstruksi dan material pada atap bangunan Gereja Puhsarang maupun bangunan lain di sekitarnya seperti pada gambar 2 yang tidak memiliki usuk dan reng sesuai sistem konstruksi atap yang digunakan pada umumnya. Oleh karena itu, hal ini menjadi unik dan perlu dikaji lebih dalam karena sistem konstruksi ini juga berdampak pada penyesuaian material penutup atap yang digunakan.



Gambar 2. Naungan Atap Bangunan Lain Selain Bangunan Induk Gereja Puhsarang
(Sumber: Penulis, 2025)

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan eksplorasi yang fokus terkait struktur dan material pada naungan atap Gereja Puhsarang. Sehingga hasil dari penelitian ini nantinya dapat digunakan sebagai pijakan untuk penelitian lanjutan agar struktur dan material naungan atap dapat diimplementasikan pada obyek arsitektur masa kini. Melalui desain serta struktur yang unik, Gereja Puhsarang tidak hanya memiliki keunikan pada sistem konstruksi dan adaptasi material sebagai bentuk penerapan arsitektur vernakular, namun juga menjadi daya tarik wisata di Kabupaten Kediri seperti penelitian terkait wisata agama (Saputro et al., 2022), serta mewadahi kultur komunitas (Kristyanto et al., 2023) yang memberikan dampak sosial ekonomi pada masyarakat (Gunawan et al., 2019).

METODE

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan eksplorasi terkait struktur dan material yang digunakan pada naungan atap Gereja Puhsarang, sehingga paradigma yang digunakan adalah Paradigma Kualitatif. Penelitian kualitatif adalah suatu penelitian ilmiah, yang bertujuan untuk memahami suatu fenomena dalam konteks sosial secara alamiah dengan mengedepankan proses interaksi komunikasi yang mendalam antara peneliti

dengan fenomena yang diteliti. Selain pada tahap proses interaksi yang intensif, penelitian kualitatif juga merupakan penelitian yang digunakan untuk menyelidiki, menemukan, menggambarkan, dan menjelaskan kualitas atau keistimewaan dari pengaruh sosial yang tidak dapat dijelaskan, diukur atau digambarkan melalui pendekatan kuantitatif (Muhajirin et al., 2024).

Metode yang digunakan fokus pada Deskriptif Kualitatif. Metode yang dilakukan menggunakan 2 cara yaitu (1) Pengamatan langsung di lapangan dan (2) Wawancara dengan narasumber. Pengamatan langsung di lapangan meliputi kegiatan dokumentasi dan pengukuran obyek studi kasus seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Pengamatan di Lapangan
(Sumber: Penulis, 2025)

Analisis Data

1. Mengorganisasi dan mengelompokkan hasil wawancara serta observasi.
2. Mengidentifikasi struktur, material naungan yang asli dari hasil wawancara dengan narasumber dan studi literatur.
3. Melakukan simulasi pemodelan (*re-drawing*), pada struktur dan material kuda-kuda, gording, usuk dan reng, penutup atap, serta teknik pemasangan dan sambungan tiap komponen pembentuk atap.
4. Dengan menggunakan metode kualitatif deskripsip, hasil analisis ini dijelaskan pada tahap hasil dan pembahasan
5. Menarik kesimpulan berdasarkan hasil analisis

Hasil yang didapatkan dari pengamatan di lapangan divalidasi dengan data wawancara yang dilakukan dengan 4 narasumber yaitu (1) Pemuka agama dan (2) Pengelola Gereja yang mengetahui sejarah Gereja Puhsarang, (3) Arsitek dan (4) Kontraktor yang pernah terlibat dalam renovasi Gereja Puhsarang dari kondisi lama ke kondisi saat ini seperti pada gambar 4.



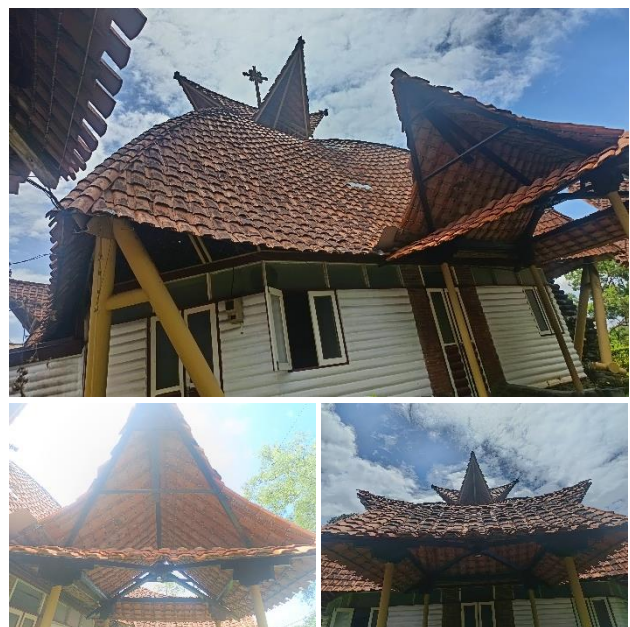
Gambar 4. Wawancara dengan Narasumber
(Sumber: Penulis, 2025)

Studi kasus penelitian ini difokuskan pada 1 bangunan Gereja Puhsarang yang terletak pada kawasan seperti pada gambar 5 yang diberi tanda lingkaran merah. Bagian yang diteliti pada obyek studi kasus adalah struktur rangka atap dan penutup atap serta material yang digunakan.



Gambar 5. Peta Kawasan Gereja Puhsarang
(Sumber: Pengelola Gereja Puhsarang, 2025)

Pada bangunan induk Gereja Puhsarang terdapat 2 bentuk naungan atap yaitu bentuk kubah yang diibaratkan dengan Gunung Ararat (gambar 6 atas) dan bentuk pelana yang diibaratkan bahtera / perahu Nabi Nuh (gambar 6 bawah). Penelitian ini difokuskan pada naungan atap bentuk kubah untuk dikaji struktur dan materialnya.



Gambar 6. 2 Bentuk Naungan Atap pada Bangunan Induk Gereja Puhsarang
(Sumber: Penulis, 2025)

Pengukuran yang dilakukan saat pengamatan di lapangan (gambar 7 kiri) menggunakan 2 alat ukur yaitu (1) Meteran roll (gambar 7 tengah) untuk mengukur material dan (2) Meteran digital (gambar 7 kanan) untuk mengukur dimensi bangunan.



Gambar 7. Pengukuran di Lapangan dan Alat Ukur
(Sumber: Penulis, 2025)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan di lapangan dan wawancara dengan narasumber menunjukkan bahwa Gereja Puhsarang merupakan salah satu obyek Arsitektur yang memiliki desain yang berbeda dari gereja pada umumnya karena melakukan adaptasi terhadap Arsitektur vernakular sebagai bagian dari interaksi budaya. Penerapan Arsitektur Vernakular yang paling Nampak terlihat pada desain naungan atap yang merupakan adaptasi terhadap iklim tropis yang ada di Indonesia. Selain desain naungan atap yang memiliki kekhasan yaitu berbentuk melengkung seperti pada gambar 7 atas yang sangat sulit dibuat pada masanya, juga memiliki kekhasan terkait struktur dan material yang digunakan. Desain naungan atap lengkung memiliki bentuk yang berbeda dari bentuk kubah, karena 4 titik struktur utama atap melengkung keluar (cembung) sementara atapnya melengkung ke dalam (cekung) seperti pemodelan pada gambar 8 bawah.



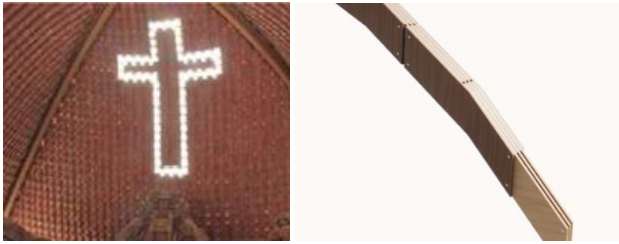
Gambar 8. Naungan Atap Gereja Puhsarang
(Sumber: Penulis, 2025)

Struktur dan Material Kuda-kuda

Kuda-kuda naungan atap bangunan induk Gereja Puhsarang mengadaptasi bentuk konstruksi atap tenda berbentuk lengkung yang memiliki 4 titik tumpuan utama yang bertemu di satu titik pada puncak atap (gambar 9 atas). 4 lengkung kuda-kuda ini memiliki bentuk yang lebih mengerucut tidak seperti kubah setengah lingkaran. 4 kuda-kuda lengkung ini yang menerima beban dari permukaan atap dan menyalurkan ke kolom berbentuk segitiga (gambar 9 bawah kiri). Saat ini kuda-kuda menggunakan material baja dengan sambungan las (gambar 9 bawah kanan). Material ini sudah mengalami perubahan dari material saat dibangun awal pada 1936 yaitu dari susunan papan kayu seperti simulasi pemodelan yang dibuat pada gambar 10. Papan kayu berukuran kecil disambung menggunakan skrup / paku seperti konstruksi pembuatan perahu sehingga memungkinkan dibentuk lengkung pada kuda-kuda naungan atap. Struktur ini cukup rumit pada masanya namun tidak ada catatan untuk pemeliharaan, sehingga pada saat dilakukan renovasi, struktur kuda-kuda dari material kayu ini diganti dengan material baja mengikuti perkembangan material saat ini dengan pertimbangan kemudahan konstruksi dan lebih tahan lama. Namun narasumber menyampaikan bahwa saat ini sudah terdapat teknologi yang memungkinkan membuat kembali konstruksi kayu seperti kondisi awal dengan teknologi *wood laminated*.



Gambar 9. Kuda-kuda Naungan Atap Gereja Puhsarang Saat Ini 2025
(Sumber: Penulis, 2025)



Gambar 10. Kuda-kuda Naungan Atap Gereja Puhsarang Pada Awal Pembangunan 1936
(Sumber: Penulis, 2025)

Struktur dan Material Gording, Usuk dan Reng

Struktur rangka naungan atap Gereja Puhsarang merupakan sistem struktur yang tidak dapat ditemukan pada obyek arsitektur lain karena menggunakan sistem kabel dengan sambungan ring pada penutup atap genteng seperti pada gambar 11. Genteng memiliki beban yang cukup besar sehingga pada struktur atap genteng pada umumnya menggunakan sistem konstruksi kuda-kuda, gording, usuk dan reng yang menggunakan material kayu dan bambu pada masa lalu serta material logam pada masa kini yang memiliki bentuk statis dan kuat sehingga dapat menopang beban dari genteng. Penggunaan struktur kabel yang dinamis dapat memberikan penyelesaian penutup atap cekung / masuk ke dalam sesuai bentukan naungan atap Gereja Puhsarang saat ini dan tidak dapat terjadi jika menggunakan struktur statis dari material kayu atau bambu. Oleh karena itu struktur ini dipilih pada naungan atap Gereja Puhsarang.

Pada awal pembangunan Gereja Puhsarang tahun 1936, sistem kabel yang digunakan untuk gording, usuk dan reng menggunakan material kawat dengan ketebalan yang berbeda-beda. Reng menggunakan kawat dengan ketebalan 3 mm (gambar 11 lingkaran kuning), usuk menggunakan kawat dengan ketebalan 2 mm (gambar 11 lingkaran hijau) dan gording menggunakan 3-5 kawat seukuran reng 3 mm dengan total diameter mencapai 8-10 mm (gambar 11 lingkaran merah). Reng dan usuk diikat disambungkan dengan ring berdiameter 2,5-3 cm (gambar 11 lingkaran biru).



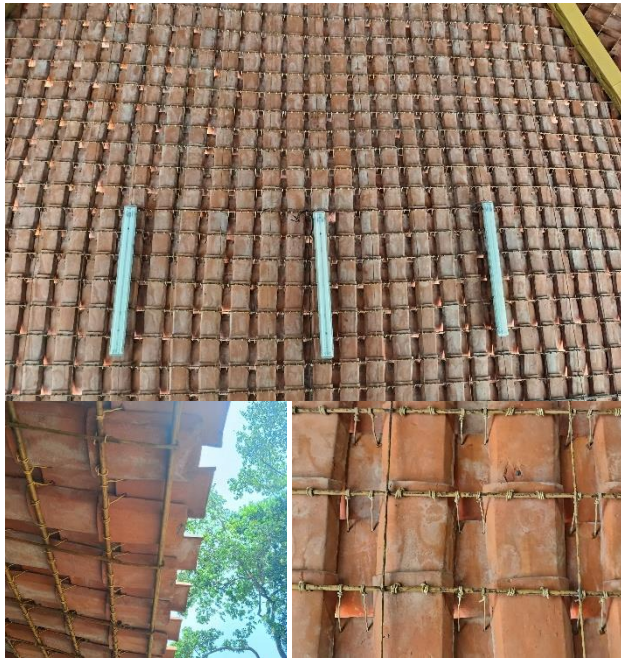
Gambar 11. Gordin, Usuk dan Reng Naungan Atap Gereja Puhsarang Pada Awal Pembangunan 1936
(Sumber: Penulis, 2025)

Gording pada konstruksi kayu terdiri dari beberapa lapis horizontal dari bawah hingga atas atap, namun pada struktur kabel ini hanya terdapat 1 gording yang terletak di bagian paling bawah atap untuk memberikan bentuk dan menerima beban paling besar yang selanjutnya disalurkan ke kuda-kuda. Pada gambar 12 atas dapat dilihat tidak ada gording pada bagian tengah hingga atas naungan atap Gereja Puhsarang. Hal ini menunjukkan bahwa tidak adanya gording pada bagian atas hingga tengah dan hanya ada pada bagian bawah untuk memberikan bentuk cekung / masuk ke dalam. Jika terdapat gording setiap 1 atau 1,5 atau 2 meter maka kemungkinan akan terbentuk bentuk penutup atap yang bergelombang.

Usuk pada konstruksi kayu, bambu maupun logam saat ini memiliki dimensi ketebalan yang lebih besar atau minimal sama dengan reng. Namun pada struktur kabel naungan atap Gereja Puhsarang ini, dimensi ketebalan usuk lebih kecil jika dibandingkan dengan reng. Hal ini dikarenakan beban genteng diterima dominan oleh reng yang kemudian disalurkan ke kuda-kuda di sisi kiri dan kanan serta gording di sisi bawah. Sementara usuk hanya berfungsi sebagai pembentuk bentukan cekungan pada penutup atap. Hal ini dapat dilihat pada gambar 11 bahwa peletakan usuk tidak selalu ada tepat di bawah genteng yang menghadap ke atas (u), namun disesuaikan agar memperoleh kelengkungan yang diharapkan. Hal ini menunjukkan keunikan pada sistem struktur ini yang menjadi pembeda pada struktur rangka atap genteng pada umumnya.

Reng pada struktur kabel naungan atap Gereja Puhsarang memegang peranan paling penting dalam menciptakan bentukan cekung / masuk ke dalam. Reng menjadi tempat sambungan antara genteng sebagai penutup atap dengan rangka atap menggunakan sistem ikat kawat antara reng dan genteng. Sistem ikat genteng pada reng merupakan sistem Gerakan dinamis karena memungkinkan genteng masih dapat bergerak horizontal ke kiri dan ke kanan mengikuti reng.

Reng yang menopang usuk disambungkan dengan sistem ring yang memungkinkan terjadinya gerakan pada saat pemasangan untuk menggeser posisi atau mengencangkan reng dan usuk jika terjadi bentukan yang tidak sesuai / terjadi bentuk gelombang saat pemasangan atap. Kawat reng dan usuk hanya melewati ring tanpa diikat sehingga dapat melakukan pergeseran ring dengan mudah jika dibutuhkan. Jika tidak menggunakan ring, maka seharusnya posisi kawat reng ada diatas usuk. Namun dengan sistem ring ini, kawat reng yang melewati ring berada dibawah usuk seperti yang terlihat pada gambar 11 lingkaran biru atau lebih detail pada gambar 15. Hal ini memungkinkan terjadinya penguncian antara reng, usuk dan ring yang lebih baik namun tetap dapat bergeser sehingga tetap menerapkan sistem dinamis.

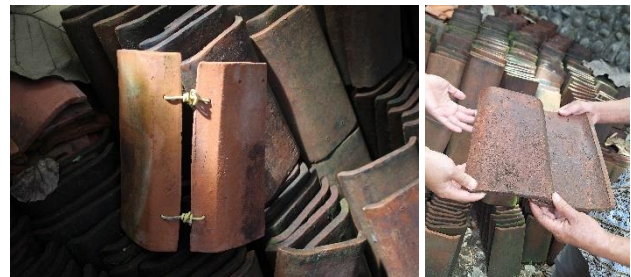


Gambar 12. Gordin, Usuk dan Reng Naungan Atap Gereja Puhsarang Pada Saat ini 2025
(Sumber: Penulis, 2025)

Pada tahun 1990an telah dilakukan renovasi pada Gereja Puhsarang sehingga gording, usuk dan reng kawat serta sambungan ring tidak dapat kita temui lagi pada bangunan induk Gereja Puhsarang saat ini seperti pada gambar 12. Material yang digunakan tidak lagi menggunakan kawat namun menggunakan tulangan besi untuk gording, usuk dan reng. Gambar 12 kiri bawah menunjukkan gording yang memiliki dimensi sama dengan reng yaitu 10 mm karena dianggap memiliki peran yang sama yaitu menyalurkan beban ke kiri dan ke kanan menuju kuda-kuda dari rangka baja. Pada struktur saat ini terlihat seperti tidak memiliki gording karena tulangan horizontal bagian terbawah memiliki posisi dan dimensi yang sama dengan reng. Gambar 12 kanan bawah menunjukkan struktur usuk dan reng yang tetap sama yaitu posisi usuk di bawah reng dengan dimensi usuk lebih kecil yaitu menggunakan tulangan besi 6 mm. Namun perbedaannya terletak pada sistem sambungannya yang sudah tidak lagi menggunakan ring yang dinamis, tetapi menggunakan sistem las yang statis. Sistem las digunakan menyesuaikan dengan perkembangan teknologi saat ini yang lebih cepat dalam proses konstruksinya. Kelemahannya, kelengkungan reng dan usuk harus benar-benar diperhitungkan dengan baik karena jika kurang tepat maka tidak dapat memperoleh bentuk cekung / masuk ke dalam atau akan membuat bentuk bergelombang pada atap seperti yang disampaikan narasumber ketika melakukan proses renovasi.

Struktur dan Material Penutup Atap

Penutup naungan atap Gereja Puhsarang menggunakan material genteng tanah liat. Bentuk genteng yang digunakan berbeda dengan genteng pada umumnya. Genteng pada umumnya memiliki bentuk yang tidak simetris karena bagian lengkung bertujuan agar antar genteng dapat saling mengunci ketika dipasang diagonal pada atap agar tidak jatuh. Sedangkan genteng naungan atap Gereja Puhsarang memiliki bentuk profil U seperti pada gambar 13 kiri. Pemasangan genteng dipasang menghadap atas dan bawah seperti pada gambar 13 kanan. Naungan atap Gereja Puhsarang memiliki permukaan lengkung 3 dimensi pada koordinat x-y-z bukan datar diagonal 2 dimensi. Jika menggunakan desain genteng pada umumnya akan memiliki banyak celah pada bagian kuncian. Sedangkan jika menggunakan bentuk profil U dapat menyesuaikan penataan pada struktur rangka atap sehingga didapatkan permukaan atap yang lengkung ke dalam.



Gambar 13. Material Genteng Penutup Naungan Atap Gereja Puhsarang
(Sumber: Penulis, 2025)

Adaptasi material genteng yang menyesuaikan struktur kabel pada naungan atap Gereja Puhsarang tidak hanya pada bentuk profil U, namun juga terdapat adaptasi lubang. Setiap genteng terdapat 2 lubang horizontal pada sisi bagian atas seperti pada gambar 14. 2 lubang yang ada digunakan untuk memasukkan kawat dan mengikat genteng pada struktur rangka kabel pada atap. Pada pembangunan awal tidak diketahui apakah lubang yang ada merupakan lubang yang terbentuk sesuai cetakan genteng atau diberi lubang setelah genteng selesai dibakar dan kering. Namun saat ini lubang pada genteng dibuat menggunakan bor setelah genteng selesai dibakar dan kering. Renovasi yang dilakukan pada Gereja Puhsarang tidak hanya mengganti struktur kuda-kuda dari material kayu menjadi baja, namun juga mengganti genteng yang sudah mulai rusak. Penggantian genteng tidak menggunakan genteng baru yang ada saat ini, tetapi tetap menggunakan model lama dengan memesan pada pengrajin genteng, sehingga melakukan pemesanan genteng khusus. Genteng yang digunakan memiliki dimensi Panjang 30 cm dan lebar 20 cm, ketebalan 0,5 cm dan ketinggian lekukan mencapai 2 cm.



Gambar 14. Adaptasi Bentuk Profil U dan Lubang Material Genteng Gereja Puhsarang
(Sumber: Penulis, 2025)



Gambar 15. Struktur Sambungan Penutup Atap dengan Rangka Atap Gereja Puhsarang
(Sumber: Penulis, 2025)

Gambar 15 menunjukkan struktur pemasangan genteng pada rangka atap yang disusun dari bawah ke atas seperti pada genteng pada umumnya. Genteng yang menghadap ke atas (u) menopang pada rangka atap, sedangkan genteng yang menghadap ke bawah (n) menopang pada genteng. Genteng yang menghadap atas (u) paling bawah menopang gording pada sisi bawah, sedangkan sisi atas tepat pada bagian lubang menopang dan diikat pada reng. Genteng yang menghadap atas (u) selanjutnya hingga atas hanya menopang pada reng. Genteng yang menghadap bawah (n) berjarak 10 cm dari genteng yang menghadap atas (u) dan diikat pada reng dengan ikatan yang lebih panjang. Ikatan tersebut memberi beban pada reng, oleh karena itu usuk mengikat reng menggunakan ring agar terbentuk permukaan penutup atap yang rapi karena kelengkungan pada bagian atas, bawah, kanan, kiri dan tengah berbeda-beda.



Gambar 16. Pemasangan Genteng pada Rangka Atap Naungan
(Sumber: Penulis, 2025)

Proses pemasangan genteng dimulai dari pemasangan kawat untuk ikatan pada lubang genteng seperti pada gambar 16 atas. Selanjutnya genteng dinaikkan ke rangka atap dengan posisi pemasangan awal di bagian tengah seperti pada gambar 16 tengah. Pemasangan pada sisi tengah terlebih dahulu baru bergerak ke sisi kiri dan kanan hingga ujung bertujuan untuk memberikan beban dan menentukan kelengkungan permukaan atap. Jika terlalu kencang atau kendur, maka dapat diatur ulang kekencangan kawat reng dan usuk rangka kabel di setiap ring. Jika tidak diatur dari awal, maka dapat terbentuk penutup atap yang bergelombang yang terlihat jelas pada bagian bawah (tidak melengkung rata) dan pada bagian tengah (ada yang cembung / lengkung keluar dan cekung / lengkung ke dalam). Pemasangan genteng dari bawah ke atas seperti pada gambar 16 bawah dimulai dari pemasangan genteng menghadap atas (u) diikat pada reng, kemudian memasang genteng menghadap bawah (n) yang menopang pada genteng menghadap atas dan selanjutnya mengikat pada reng.

Dari hasil pembahasan diatas, dapat dilakukan pembahasan lebih lanjut pada penelitian lebih lanjut tentang material hibrida. Istilah tersebut sering digunakan dalam berbagai bidang, termasuk arsitektur dan teknik material, untuk merujuk pada kombinasi unsur alami dan modern. Konstruksi hibrida memiliki kualitas yang lebih baik dalam pengurangan bobot, kekuatan, ketahanan terhadap korosi dan proses pembentukan yang lebih mudah (Rum & Ikaputra, 2021).

PENUTUP

Struktur dan material arsitektur pada naungan atap Gereja Puhsarang yang unik dan tidak dapat ditemukan pada bangunan sejenis pada masanya maupun pada obyek arsitektur masa kini berpotensi untuk dilakukan penelitian lanjutan terkait potensi

penerapan pada obyek arsitektur pada masa kini. Hal ini ditunjang dengan perkembangan teknologi terkait struktur dan material saat ini yang sudah maju untuk memperkaya Naungan atap obyek Arsitektur khususnya pada daerah tropis seperti Indonesia terkait upaya adaptasi terhadap iklim untuk mencapai kenyamanan penghuni di dalamnya. Sehingga nantinya dapat diperoleh terkait kajian struktur dan material yang ramah lingkungan bersumber dari arsitektur vernakular untuk mewujudkan *Green Economy* di sektor arsitektur.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan syukur alhamdulillah kami panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan kelancaran hingga penelitian dan luaran jurnal ini selesai dilaksanakan. Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada seluruh pihak yang telah membantu penelitian ini yaitu Pihak pengelola Gereja Puhsarang beserta Narasumber yang telah memberikan data, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah memberikan pendanaan melalui Hibah Perguruan Tinggi (HPT) 2025, Kepala Program Studi seluruh staff di Program Studi Arsitektur yang membantu secara administrasi, Ketua Kelompok Riset dan Kepala Laboratorium Sains, Struktur dan Budaya yang telah memberikan rekomendasi dan tempat untuk pelaksanaan penelitian serta seluruh Dosen Arsitektur yang telah mendukung serta memberikan data tambahan dalam penyempurnaan hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- AL-Mazrouei, & Noura. (2024). Green and environmental-friendly material for sustainable buildings. *Renewable Energy: Generation and Application*, 43, 31–35. <https://doi.org/10.21741/9781644903216-4>
- Amalia, F., Santosa, I., & Adhitama, G. P. (2019). Kajian Inkulturasi Pada Interior Karya Arsitektur Milik Henry Maclaine Pont Tahun 1918-1936 Di Indonesia. *Jurnal Sosioteknologi*, 18(1), 56–73. <https://doi.org/10.5614/sostek.itbj.2019.18.1.5>
- Basri, M. (2017). Elemen-elemen Arsitektur Vernakular dalam Analisa Ruang dan Bentuk pada Gereja Pohsarang. *Review of Urbanism and Architectural Studies*, 15(1), 35–47. <https://doi.org/10.21776/ub.ruas.2017.015.01.4>
- Ching, F. D. K. (1994). Arsitektur : Bentuk , Ruang dan susunanya. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 11, Issue 1). http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI
- Gunawan, A. S., Hamid, D., Goretti, M., & Endang, W. (2019). ANALISIS PENGEMBANGAN PARIWISATA TERHADAP SOSIAL EKONOMI MASYARAKAT (Studi pada Wisata Religi Gereja Puhsarang Kediri). *Jurnal Administrasi Bisnis (JAB)*|Vol, 32(1), 1–8.
- Hidayatun, M. I. (2003). Belajar Arsitektur Nusantara dari Gereja Puhsarang Kediri Tinjauan ke-Bineka Tunggal Ika-an. *Simposium Internasional Jelajah Arsitektur Nusantara (Si-Jan)*, February, B2.B1-1-B2.B1-16.
- Kemalawati, A. (2015). *Eстетika Bentuk dan Makna Simbol pada Elemen Interior Gereja Puhsarang Kediri*. <http://digilib.isi.ac.id/id/eprint/446>
- Kristyanto, V. S., Mawasti, A., Setyawan, A. A., Agung, D. A., Memarista, G., & Yuniarto, A. (2023). The Community Cultural Tourism: Linking Religious Tourism, Karawitan, and Local Business in Puhsarang, Kediri. *Journal of Interdisciplinary Socio-Economic and Community Study*, 3(2), 76–85. <https://doi.org/10.21776/jiscos.03.2.04>
- Muhajirin, Risnita, & Asrulla. (2024). Pendekatan penelitian kuantitatif dan kualitatif serta tahapan penelitian Muhajirin. *Journal Genta Mulia*, 15(1), 82–92.
- Muttaqin, M., & Indriyanti, C. Y. P. (2022). Makna Simbol Yesus Dalam Ibadah Umat Katolik Di Gua Maria Lourdes, Puhsarang, Kediri. *JPAK: Jurnal Pendidikan Agama Katolik*, 23(1), 30–46. <https://doi.org/10.34150/jpak.v23i1.425>
- Ng, T. N., & Lin, H. Te. (2012). Analysis on microclimate and construction of the vernacular architecture in Minangkabau of Sumatra, Indonesia. *Advanced Materials Research*, 518–523, 4455–4460. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.518-523.4455>
- Puspaputri. (2024). *Buku Panduan Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (Perguruan Tinggi Penyelenggara Akademik)*.
- Rum, G. G. M., & Ikaputra, I. (2021). Arsitektur Hibrida : Kombinasi untuk Menghasilkan Karya Arsitektur yang Lebih Baik. *Sinektika: Jurnal Arsitektur*, 18(2), 107–112. <https://doi.org/10.23917/sinektika.v18i2.15313>
- Santoso, P. R., & Hartanti, N. B. (2023). Identifikasi Fasad Bangunan Pasar Wisata di Malang dengan Pendekatan Arsitektur Kontekstual. *Jurnal Rekayasa Lingkungan Terbangun Berkelanjutan*, 1 No. 2(2964-352X), 231–236. <https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/rekaLTB/article/view/17008>
- Saputro, M. F. B., Sugiyanto, S., Puji, R. P. N., Soepeno, B., Triyanto, J. R., & Prasetyo, G. (2022). Puhsarang Church As a Religious Tourism Object in Kediri District 1999-2015. *Jurnal Historica*, 6(1), 98. <https://doi.org/10.19184/jh.v6i1.28030>