

IDENTIFIKASI STRUKTUR BANGUNAN RUMAH TRADISIONAL DI DESA PINGGIRPAPAS

Anisah Nur Fajarwati^{1,*}, Medi Efendi², Suhariyanto³, Sudarmanto⁴

^{1,2,3,4}Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang, Jalan Soekarno Hatta No. 09 Malang, 65141
anisah.fajar@gmail.com

Diterima: 09-12-2019

Direview : 06-04-2020

Direvisi: 16-05-2020

Disetujui: 17-05- 2020

ABSTRAK. Arsitektur tradisional di Desa Pinggirpapas memiliki karakter dan kekhasan tersendiri. Karakter yang kuat dapat dilihat dari bentuk bangunan rumah tradisional yang mengandung nilai filosofis. Bangunan rumah tinggal di Desa Pinggirpapas terdiri dari tiga massa bangunan yang terikat dalam *tanean* atau halaman. Penelitian dengan judul Identifikasi Struktur Rumah Tinggal Tradisional di Desa Pinggirpapas, Kabupaten Sumenep bertujuan untuk mengenal bagian-bagian struktural konstruksi bangunan rumah tinggal tradisional yang masih menunjukkan jejak keaslian. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode rasional-kualitatif yang bersifat deskriptif dan eksploratif, serta dalam pemilihan sampel bangunan digunakan metode *purposive sampling*. Analisis data dilakukan berdasarkan pembagian struktur bangunan yang terdiri dari struktur bawah, tengah, dan atas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rumah tradisional di Desa Pinggirpapas memiliki keragaman struktur mulai dari struktur *pandemen* (pondasi), struktur *tana'* (lantai), struktur *canggha* dan *sasaka ageng* (kolom), dan struktur *ata'* (atap). Struktur bangunan rumah tradisional dibuat dengan sistem bongkar – pasang sehingga dapat dipindahkan dari satu tempat ke tempat yang lain. Ketiga massa bangunan menggunakan perpaduan material alam. Kayu jati untuk keseluruhan rangka bangunan (badan bangunan dan rangka atap). Batu karang untuk kaki bangunan atau pondasi, dan genteng tanah liat dari Palembang untuk penutup atap.

Kata kunci: Struktur, Rumah Tradisional, Desa Pinggirpapas

ABSTRACT. *Traditional architecture in the village of Pinggirpapas has its character and uniqueness. A strong character can be seen in the form of traditional house buildings that contain philosophical values. Residential buildings in the village of Pinggirpapas consist of three building masses bound in a Tanean or courtyard. Research with the title Identification of Traditional Residential Structures in Pinggirpapas Village, Sumenep Regency aims to recognize the structural parts of traditional residential building construction that still show traces of authenticity. The study uses descriptive rational-qualitative methods that are descriptive and exploratory, and in the selection of building samples, the purposive sampling method is used. The parameter used as a reference in this study is the suitability of secondary data (theory) with the building's empirical conditions. Data analysis was performed based on the division of building structures consisting of the lower, middle, and upper structures. The results showed that traditional houses in Pinggirpapas village had a variety of structures ranging from Pandemen (foundations), tana' structures (floors), Canggha structures and Sasaka Ageng (columns), and structures to Ata (roofs). The construction of a traditional house building is made with a knock-down system to move from one place to another. The three-building masses use a combination of natural materials. Teak wood for the overall frame of the building (building and roof frame). A chunk of coral reefs for building footings and clay tile from Palembang for roofing.*

Keywords: Structure, Traditional House, Pinggirpapas Village

PENDAHULUAN

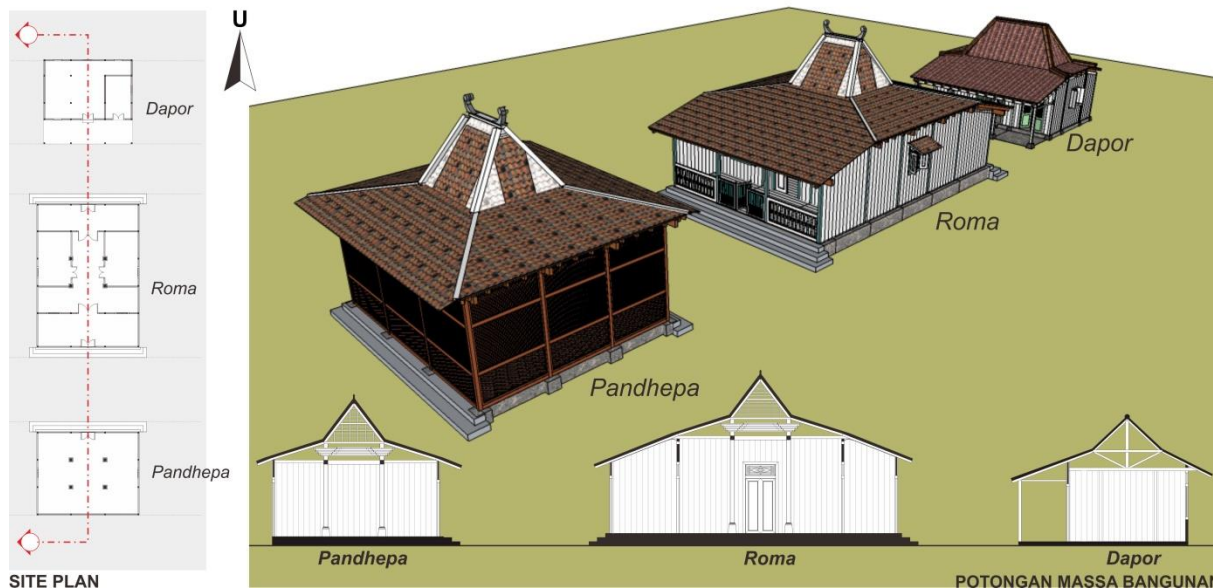
Desa Pinggirpapas terletak di Kecamatan Kalianget, Kabupaten Sumenep, Pulau Madura. Desa Pinggirpapas dikenal sebagai daerah yang memegang teguh adat istiadat. Salah satu acara adat yang rutin dilaksanakan setiap tahun adalah upacara Nyadhar, yaitu kegiatan bersama yang dilaksanakan sebagai wujud syukur atas melimpahnya garam dan

juga sebagai bentuk penghargaan kepada leluhur.

Wujud asli bangunan rumah tinggal di Desa Pinggirpapas adalah berupa kompleks bangunan yang terdiri dari tiga massa bangunan yaitu *pandhepa*, *roma*, dan *dapor*. Bangunan *roma* adalah bangunan yang berfungsi sebagai tempat tinggal, bangunan *pandhepa* berfungsi sebagai tempat untuk menerima tamu, dan bangunan *dapor* berfungsi sebagai tempat untuk menyiapkan

makanan. Ketiga bangunan tersebut merupakan satu-kesatuan yang tersusun rapi

dari depan hingga ke belakang (Gambar 1).



Gambar 1. Susunan rumah tradisional Desa Pinggirpapas
 (Sumber: Peneliti, 2019)

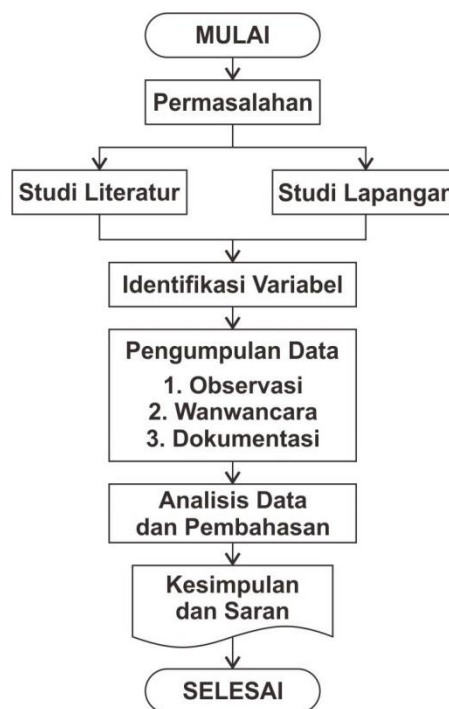
Ketiga massa bangunan memiliki struktur yang khas. Bangunan *roma* dan *pandhepa* memiliki kemiripan bentuk dasar dan struktur bangunan dengan bangunan Joglo Jawa. Struktur bangunan *dapor* lebih sederhana jika dibandingkan dengan bangunan *roma* dan *pandhepa*. Keseluruhan bagian struktur bangunan merupakan satu kesatuan yang tidak bisa dipisahkan.

Rumah petani garam di Desa Pinggirpapas saat ini telah mengalami penurunan baik dari segi kuantitas maupun kualitas. Arsitektur bangunan rumah tradisional di Desa Pinggirpapas ada yang masih menunjukkan keasliannya, namun hampir seluruh bangunan yang tersisa sudah mengalami perubahan. Penurunan kualitas bangunan tersebut terkait dengan banyaknya permasalahan di dalam kawasan. Perlu dilakukan penelitian tentang identifikasi dan analisis struktur bangunan rumah tradisional untuk menjaga kelestariannya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode rasional-kualitatif yang bersifat deskriptif dan eksploratif. Dalam pemilihan sampel bangunan digunakan metode *purposive sampling*. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah elemen struktur bangunan. Elemen struktur bangunan yang diteliti dibagi berdasarkan tiga segmentasi. Pembagian tersebut terdiri dari bagian bawah, tengah dan

atas. Struktur bangunan dapat dilihat dari wujud fisik baik di bagian eksterior maupun interior bangunan. Lokasi penelitian berada di Desa Pinggirpapas Kecamatan Kalianget Kabupaten Sumenep Madura, Jawa Timur.



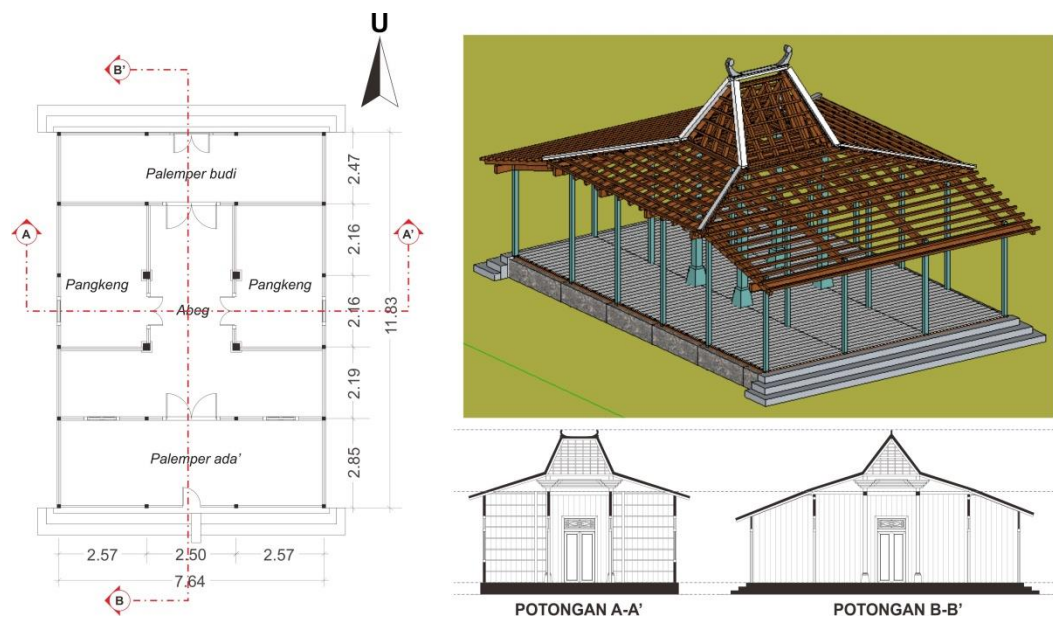
Gambar 2. Diagram Alir Penelitian.
 (Sumber: Peneliti, 2019)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bangunan rumah tradisional di Desa Pinggirpapas dibuat secara bongkar-pasang, sehingga memudahkan jika suatu saat pemilik rumah ingin memindahkannya ke lahan yang baru. Bangunan didirikan di suatu lahan kosong yang cukup luas dan dilengkapi dengan dua bangunan penunjang. Mukhtar et al., (2013) dalam penelitian tentang struktur dan konstruksi arsitektur tradisional, menjelaskan tentang kategori hubungan mendasar dari struktur spasial permukiman tradisional yang terdiri dari *global space* dengan *element space* dan hubungan antara *element space* itu sendiri. Di dalam arsitektur

rumah tradisional di Desa Pinggirpapas, ketiga massa bangunan diikat menjadi satu-kesatuan di dalam *tanean* (halaman). Setiap bangunan memiliki fungsi masing-masing. Bangunan *roma* adalah bangunan yang memiliki fungsi paling penting (Gambar 3.). Bangunan *roma* adalah jiwa yang merupakan pusat segala aktivitas kehidupan penghuni.

Dalam pembahasan struktur rumah tinggal tradisional berkaitan erat anatomi bangunan (Mukhtar et al., 2013). Struktur rumah tradisional di Desa Pinggirpapas akan dibahas dalam tiga kategori berdasarkan anatomi bangunan, yaitu: struktur bagian bawah, struktur bagian tengah, dan struktur bagian atas.

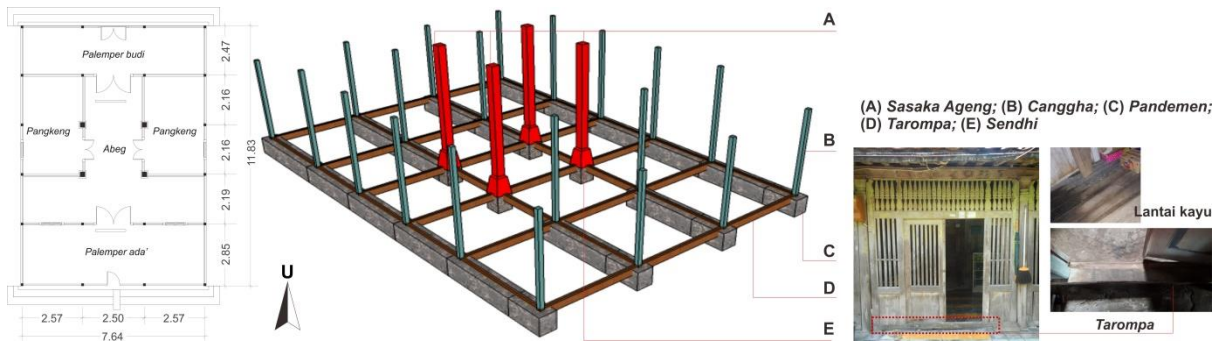


Gambar 3. Rangka Bangunan Roma
(Sumber: Analisis Peneliti, 2019)

Struktur bagian bawah bangunan

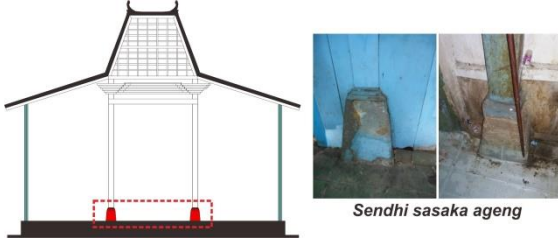
Struktur bagian bawah bangunan rumah tradisional di Desa Pinggirpapas adalah pondasi atau *pandemen*. Pondasi memiliki peranan untuk menerima dan menyalurkan beban lateral ke tanah. Pondasi terbuat dari material batu karang. Di bagian atas pondasi terdapat *tarompa* yang berfungsi untuk

mengaitkan *canggha* atau kolom yang mengikat dinding dan juga lantai kayu (Gambar 4.). *Canggha* ditanam hingga kedalaman 25 cm di bawah *pandemen*. Material lantai atau *tana'* dalam istilah lokal menggunakan pelapis papan kayu jati di bangunan *roma* dan *pandhepa*. Di *dapor* material lantai yang digunakan adalah tanah.



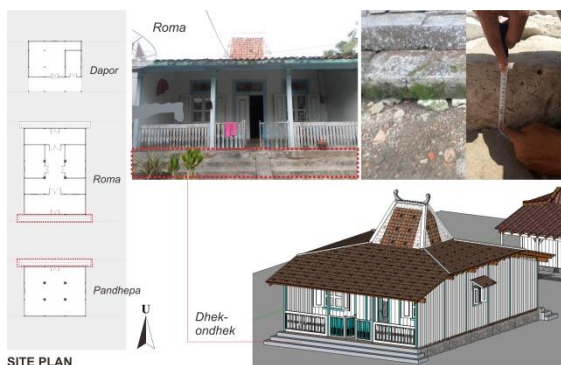
Gambar 4. Struktur dan konstruksi pondasi bangunan roma dan pandhepa
 (Sumber: Analisis Peneliti, 2019)

Sebelum pondasi, bagian yang pertama kali dibuat adalah *sendhi*. Jadi dari keseluruhan bangunan, *sendhi* adalah bagian yang ditentukan pertama kali letaknya dan pertama kali pula dibuat. *Sendhi* terletak tidak di bawah lantai, melainkan di atas lantai dan menopang *sasaka ageng* (Gambar 5.).



Gambar 5. Sendhi atau umpak sasaka ageng
 (Sumber: Analisis Peneliti, 2019)

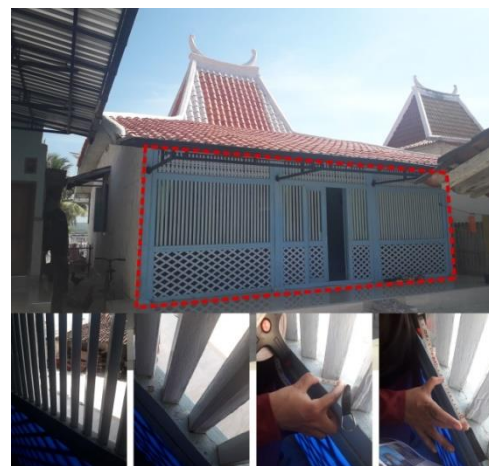
Struktur bagian bawah lainnya adalah *dhek-ondhek*. *Dhek-ondhek* merupakan tangga masuk menuju ke dalam bangunan. Jumlah anak tangganya adalah ganjil satu atau tiga. Tidak ada struktur khusus dari *dhek-ondhek* (Gambar 6.). *Dhek-ondhek* hanya berupa potongan batu karang berukuran per level anak tangga 16 cm yang disusun di bagian depan dan belakang bangunan *roma*. Untuk bangunan *pandhepa* dan *dapor*, *dhek-ondhek* hanya ada di bagian depan.



Gambar 6. Dhek-ondhek
 (Sumber: Analisis Peneliti, 2019)

Struktur bagian tengah bangunan

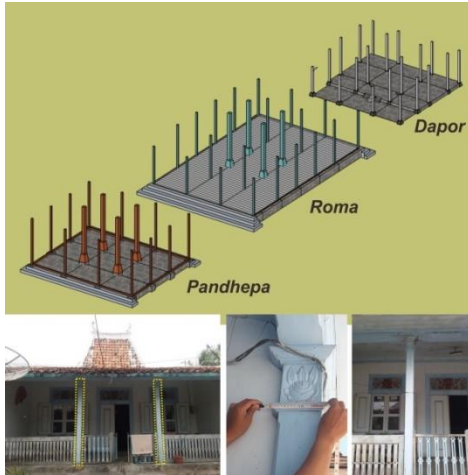
Elemen struktur yang terdapat di bagian tengah bangunan terdiri dari *canggha* (tiang), *tabing* (dinding), pemasangan kusen pintu dan jendela, *tabing* (dinding), *ge-ege* (sambungan dinding), dan *sasaka ageng*. Hampir seluruh bagian tengah bangunan terbuat dari material kayu jati dan bisa dibongkar-pasang. Salah satu struktur dan konstruksi bagian tengah bangunan yang menjadi ciri khas dari bangunan rumah tradisional di Desa Pinggirpapas adalah *racak* (Gambar 7.). *Racak* adalah dinding pembatas yang memisahkan ruang-luar dengan ruang-dalam. *Racak* berupa kisi-kisi yang terbuat dari kayu yang disusun secara rapi dan dipasang dengan jarak ± 10 cm. *Racak* tidak hanya terdapat di bangunan *roma*, tetapi juga terdapat di bangunan *pandhepa*. Potongan kayu yang digunakan untuk kisi-kisi dari *racak* berbentuk segitiga sama-sisi. Kisi-kisi dipasang dengan posisi salah satu sudut segitiga sama-sisi tersebut menghadap ke bagian luar bangunan.



Gambar 7. Konstruksi racak
 (Sumber: Dokumentasi Peneliti, 2019)

Kolom atau *canggha* adalah bagian dari struktur tengah bangunan yang memiliki peran

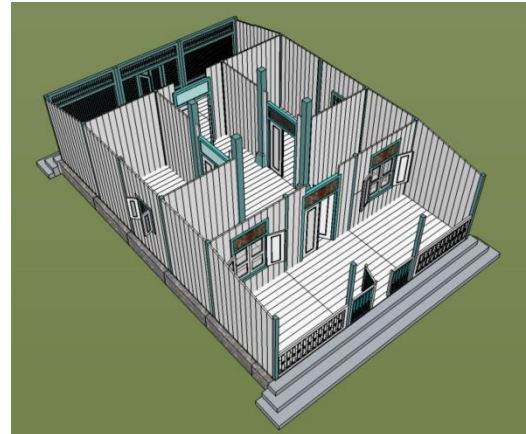
penting, yaitu sebagai pengikat dinding-dinding. Struktur kolom atau *canggha* berdiri di atas *tarompa* dan turut menanggung beban dari struktur di bagian atasnya. Terdapat dua tipe *canggha*, yaitu yang terletak di bagian dalam bangunan dan *canggha* yang terletak di bagian *palemper* atau serambi di luar bangunan (Gambar 8.).



Gambar 8. Struktur dan konstruksi *canggha*
(Sumber: Analisis Peneliti, 2019)

Changga yang terletak di bagian dalam bangunan memiliki ukuran penampang 10x10 cm dan tidak terlalu diekspos. *Canggha* yang terletak di bagian *palemper* atau *serambi* memiliki ukuran penampang 10x10 cm dan berhiaskan ukiran menyerupai tanaman laut di bagian atasnya. *Canggha* di bagian serambi memiliki fungsi sebagai struktur penguat dan pengikat dari *racak*.

Bagian dari struktur tengah yang lain adalah dinding atau *tabing* (istilah masyarakat setempat). *Tabing* terbuat dari lembaran papan kayu jati yang memiliki lebar 15 – 30 cm, dengan panjang menyesuaikan tinggi dinding bangunan dan tebal sekitar 2 cm. Terdapat pula *ge-ege* yang merupakan pengait atau pengikat antar papan kayu yang terletak di bagian ujung atau sudut pertemuan papan (Gambar 9.). Seperti halnya bangunan modern yang menggunakan dinding batu bata, pemasangan *tabing* atau dinding yang menjadi pembatas dengan bagian luar bangunan dipasang ganda atau *double*. *Tabing* di bagian dalam atau interior bangunan hanya dipasang selapis.



Papan kayu sebagai *tabing*



Detail sambungan *ge-ege*

Gambar 9. Struktur dan konstruksi *tabing*
(Sumber: Analisis Peneliti, 2019)

Struktur dan konstruksi lain yang melekat dengan *tabing* adalah kusen pintu dan jendela. Terdapat *ring-jering* atau angin-angin di bagian atas pintu maupun jendela. Pada umumnya di bangunan rumah tradisional (*pandhepa*, *roma*, *dapur*) menggunakan konstruksi pintu dan jendela ganda. Pintu di bagian *racak* pun juga menggunakan konstruksi pintu ganda dengan angin-angin di bagian atasnya.



Ring-jering di atas jendela
P= Pintu; J=Jendela

Gambar 10. Bentuk pintu dan jendela rumah tradisional di Desa Pinggirpapas (Sumber: Analisis Peneliti, 2019)

Di bagian luar bangunan, yaitu di bagian atas jendela digunakan *sudha'* atau tampias air hujan. Tampias ini terbuat dari kayu dan seng dipasang melekat dinding dengan konstruksi atap miring.

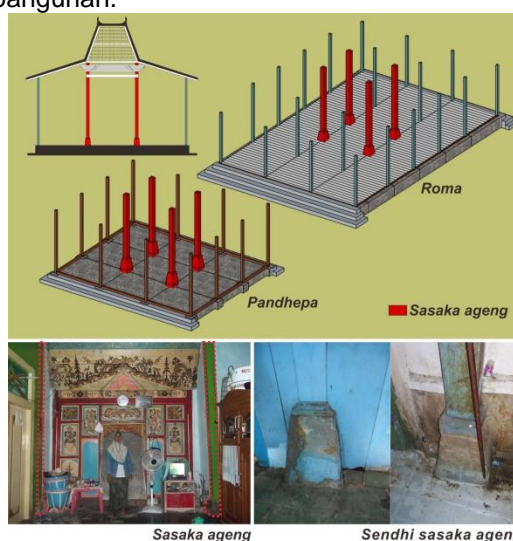


Gambar 11. Sudha' di bangunan roma (Sumber: Analisis Peneliti, 2019)

Bagian terpenting dari struktur bagian tengah dan juga menjadi ciri khas dari rumah tradisional di Desa Pinggirpapas selain *racak* adalah *sasaka ageng* (Gambar 12). *Sasaka ageng* merupakan struktur kolom utama yang terdapat di ketiga massa bangunan. *Sasaka ageng* terdiri dari empat kolom utama yang berukuran cukup besar yaitu sekitar 20x20 cm (sesuai besaran bangunan) dan terletak tepat di tengah-tengah bangunan atau yang biasa disebut dengan *abeg*.

Sasaka ageng adalah elemen struktural yang pertama kali dirangkai dan didirikan di dalam lahan. Hal ini memiliki kemiripan dengan rumah tradisional Jawa yang diteliti oleh

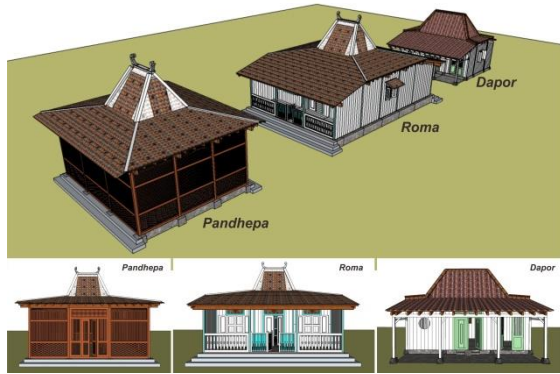
Sudarwanto & Murtomo (2013), yaitu *soko guru*. *Soko guru* merupakan karakter dari rumah Pencu yang dirangkai terlebih dahulu untuk mengawali pembangunan rumah. *Sasaka ageng* dan *soko guru* terdiri dari empat tiang utama yang berdiri di atas umpak. Jajaran keempat tiang tersebut membentuk suatu dimensi ruang sebagai inti dari bangunan. Ruang inti tersebut adalah *abeg* dalam istilah lokal masyarakat Desa Pinggirpapas, dan disebut dengan istilah *rong-rongan* untuk rumah Pencu Jawa. Secara struktural, *soko guru* dan juga *sasaka ageng* memiliki fungsi yang sama yaitu sebagai penerima beban dari struktur atap kemudian menyalurkannya ke bagian struktur bawah bangunan.



Gambar 12. Posisi sasaka ageng di dalam bangunan (Sumber: Analisis Peneliti, 2019)

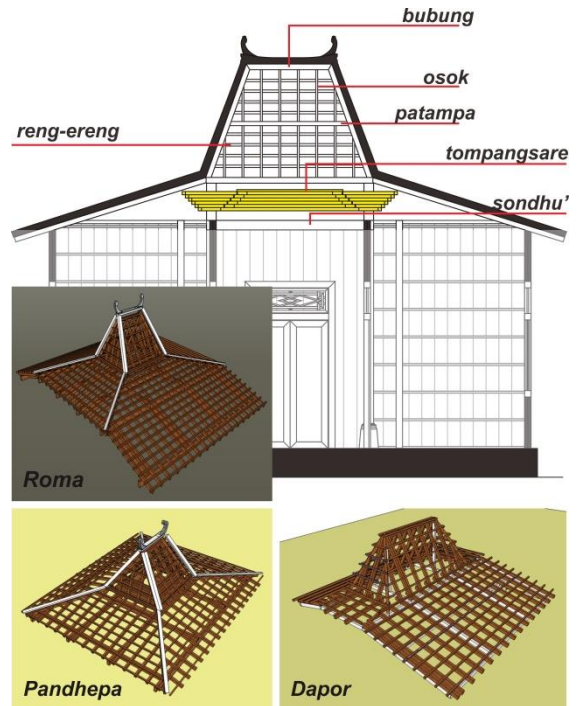
Struktur bagian atas bangunan

Bagian atas bangunan rumah tradisional adalah atap, atau yang biasa disebut dengan *ata'* oleh masyarakat setempat. Bangunan *pandhepa* dan *roma* memiliki struktur dan konstruksi atap yang hampir sama, yaitu menggunakan atap joglo yang terpotong di bagian samping (kiri dan kanan) atau yang dikenal dengan bentuk rumah atap *bangsal*. Untuk bangunan *roma* terdapat penambahan atap miring di bagian *palemper ada'* dan *palemper budi* (serambi). Berbeda dengan bangunan *pandhepa* dan bangunan *roma*, bangunan *dapor* menggunakan jenis atap limasan terpatah atau yang biasa disebut dengan *pegun*.

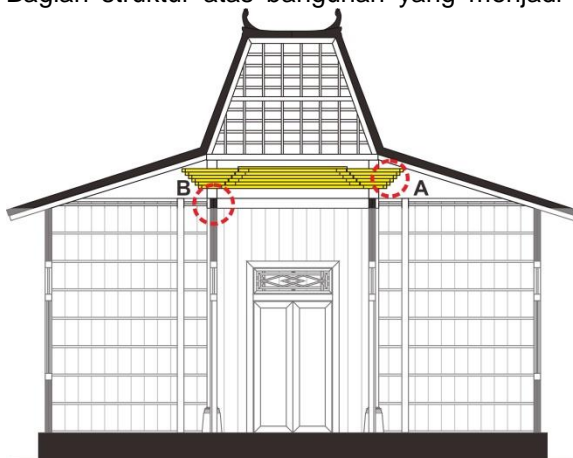


Gambar 13. Bentuk atap rumah tradisional di Desa Pinggirpapas
(Sumber: Analisis Peneliti, 2019)

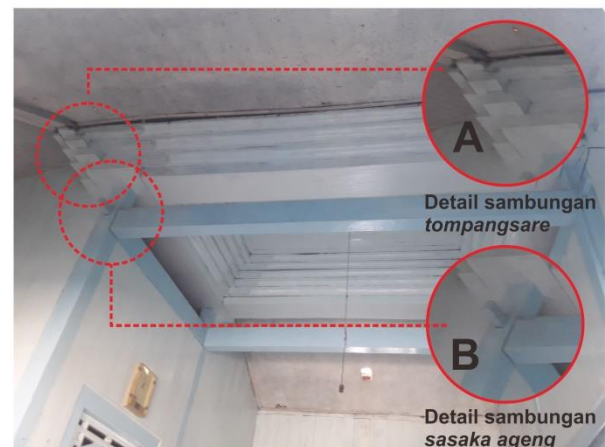
Struktur atap yang digunakan adalah struktur atap kayu. Material kayu yang digunakan adalah kayu jati yang telah berumur lebih dari 100 tahun (sesuai dengan usia rumah). Untuk bagian penutup atap menggunakan genteng tanah liat dengan tambahan ornamen *kondhi* di bagian puncak atap bangunan *pandhepa* dan *roma*. Secara umum bagian atap bangunan terdiri dari: *kondhi*, *bubung* (bubungan), genteng, *reng-ereng* (reng), *osok* (usuk), dan *patampa* (gording) (Gambar 14.). Untuk bangunan *pandhepa* dan *roma* terdapat tambahan bagian atap, yaitu *totop sendhi*, *sondhu'*, dan *tompangsare*. Ada pula kanopi atau *sun shading* yang biasa disebut dengan *sudha'*. Keseluruhan kerangka atap dirangkai menggunakan pasak yang terbuat dari kayu. Bagian struktur atas bangunan yang menjadi



Gambar 14. Elemen Struktural Rangka Atap
(Sumber: Analisis Peneliti, 2019)



Gambar 15. Detail Sambungan atap
(Sumber: Analisis Peneliti, 2019)

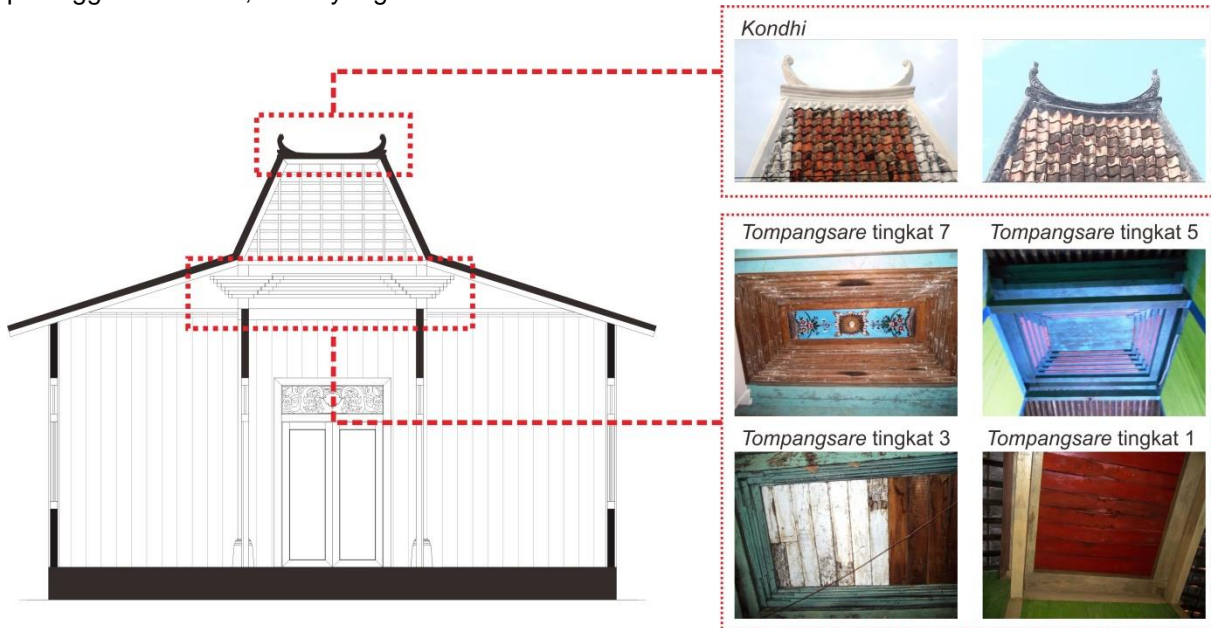


Menurut Fajarwati (2015) selain *kondhi*, *tompangsare* adalah bagian yang menjadi ciri khas dari rumah tradisional di Desa Pinggirpapas. *Tompangsare* adalah bagian dari struktur *ata'* atau atap bangunan yang terletak tepat di atas *sondhuk'* yang disangga oleh *sasaka ageng*. Bentuk dari *tompangsare*

berundak seperti tingkatan dalam piramida maya (Gambar 16.). Selain menjadi karakter dari bangunan *pandhepa* dan *roma*, jumlah tingkatan *tompangsare* menggambarkan strata penghuni rumah. Semakin banyak jumlah tingkatannya, semakin tinggi pula kedudukannya dalam masyarakat. Jumlah

tingkatan *tompangsare* adalah ganjil, dan yang terbanyak adalah 9 tingkatan. *Tompangsare* dengan tingkatan terbanyak ini terdapat rumah peninggalan leluhur, atau yang biasa disebut

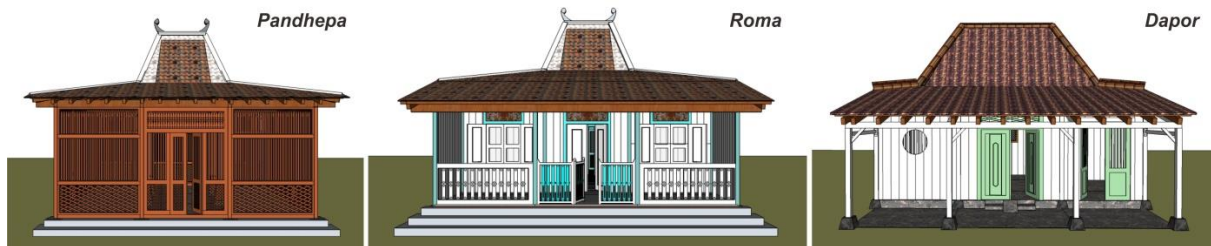
dengan *pasarean juju'*. Jumlah lainnya adalah satu, tiga, lima dan tujuh.



Gambar 16. Kondhi dan tompangsare di bagian atap rumah tradisional di Desa Pinggirpapas (Sumber: Analisis Peneliti, 2019)

Secara keseluruhan rangka kayu di bangunan rumah tradisional di Desa Pinggirpapas dibuat tidak permanen. Artinya, bagian-bagian rangka kayu ini bisa dibongkar dan dipindahkan untuk dirangkai kembali di tapak yang lain atau tapak baru. Struktur bagian atas bangunan rumah tradisional di Desa Pinggirpapas menjadi karakter terkuat dari fasade atau tampak bangunan, dibandingkan dengan bagian

tengah dan bawah (Gambar 17.). Dahulu masih banyak ditemukan bangunan rumah tradisional beratap *bangsal* dengan hiasan *kondhi*, namun sekarang sudah tidak sebanyak dulu.



Gambar 17. Komposisi fasade atau tampak bangunan rumah tradisional di Desa Pinggirpapas (Sumber: Analisis Peneliti, 2019)

Tabel 1. Matrikulasi Struktur Bangunan Tradisional di Desa Pinggirpapas

No.	Pembagian Struktur	Struktur Bangunan		Massa Bangunan		
		Elemen Struktur	Material	Pandhepa	Roma	Dapor
1.	Struktur bawah	<i>Pandemen</i> (pondasi)	Batu karang	√	√	√
		<i>Tarompa</i>	Kayu jati	√	√	√
		<i>Dhek-ondhek</i> (tangga)	Batu karang	√	√	
		<i>Tana'</i> (lantai)	Kayu, tanah	√	√	√
		<i>Sendhi</i> (umpak)	Kayu jati	√	√	√
2.	Struktur tengah	<i>Canggha</i> (kolom)	Kayu jati	√	√	√
		<i>Sasaka ageng</i> (empat kolom besar utama)	Kayu jati	√	√	√

	<i>Tabing</i> (dinding kayu)	Kayu jati	√	√	√	
	<i>Racak</i>	Kayu jati	√	√	-	
	<i>Ge-ege</i> (sambungan dinding)	Kayu jati	√	√	√	
3.	Struktur atas	<i>Sondhu'</i>	Kayu jati	√	√	√
		<i>Tompangsare</i>	Kayu jati	√	√	-
		<i>Totop sendhi</i>	Kayu jati	√	√	-
		<i>Reng-ereng</i> (reng)	Kayu jati	√	√	√
		<i>Osok</i> (usuk)	Kayu jati	√	√	√
		<i>Patampa</i> (gording)	Kayu jati	√	√	√
		<i>Bubung</i> (bubungan)	Kayu jati	√	√	√
		<i>Kondhi</i>	Tanah	√	√	-

Sumber: Analisis Peneliti, 2019

KESIMPULAN

Struktur rumah tradisional di Desa Pinggirpapas terdiri dari tiga massa bangunan yaitu bangunan *roma*, *pandhepa*, dan *dapor*. Struktur dan konstruksi bangunan rumah tinggal tradisional dapat diuraikan sebagai berikut:

- Struktur bangunan rumah tradisional dibuat dengan sistem bongkar-pasang sehingga dapat dipindahkan dari satu tempat ke tempat yang lain.
- Elemen struktural yang paling dominan terletak di bagian atas bangunan yaitu atap. Jenis atap yang digunakan adalah atap bangsal untuk bangunan *roma* dan *pandhepa*. Jenis atap yang digunakan untuk bangunan *dapor* adalah jenis atap pegun.
- Secara keseluruhan, sistem struktur dirangkai dengan sistem sambungan.
- Sistem struktur menciptakan bentuk ruang simetri dengan *sasaka ageng* sebagai inti dari struktur bangunan.
- Struktur bagian bawah dari ketiga massa bangunan (*roma*, *pandhepa*, dan *dapor*) menggunakan *pandemen* atau pondasi yang ditanam di dalam tanah. Pondasi ini menjadi penopang utama rangka atap bangunan.
- Struktur bagian tengah bangunan terdiri dari *tabing* (dinding), *canggha* (kolom praktis) yang terikat dengan *tarompa*, dan *sasaka ageng* (kolom struktur utama).
- Struktur bagian atas bangunan (struktur dan konstruksi atap) menggunakan tipe atap *bangsal* dan *pegun* yang terdiri dari *sondhuk*, *totop sendhi*, *patampa*, *osok*, dan *reng-ereng*.

Rumah tradisional di Desa Pinggirpapas menggunakan perpaduan material alam. Kayu jati untuk keseluruhan rangka bangunan (badan bangunan dan rangka atap). Batu karang untuk kaki bangunan atau pondasi. Genteng tanah liat dari Palembang untuk penutup atap.

Hasil penelitian memberikan rekomendasi penelitian lanjutan tentang:

- Pelestarian bangunan tradisional.
- Pengembangan Desa Wisata.
- Modernisasi yang menyebabkan terjadinya perubahan bangunan rumah tinggal tradisional.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Politeknik Negeri Malang yang telah mendanai keberlangsungan penelitian ini dalam Dana Penelitian DIPA Reguler Politeknik Negeri Malang.

DAFTAR PUSTAKA

- Fajarwati, A. N. (2015). *Arsitektur Rumah Tradisional Di Desa Pinggirpapas Kecamatan Kalianget Kabupaten Sumenep Madura*. Universitas Gadjah Mada.
- Mukhtar, M. A. ... Wulandari, L. D. (2013). Struktur Konstruksi Arsitektur Tradisional Bangunan Tradisional Keda Suku Ende Lio Di Permukiman Adat Wolotolo. *Review of Urbanism and Architectural Studies*, 11(1), 16–27. <https://doi.org/10.21776/ub.ruas.2013.01.1.01.2>
- Sudarwanto, B., & Murtomo, A. (2013). Studi Struktur dan Konstruksi Bangunan Tradisional Rumah 'Pencu' di Kudus. *Ikatan Peneliti Lingkungan Binaan Indonesia Studi*, 2(1), 35–42.

