



Identifikasi Prinsip Fisika Pada Rangka Bagian Atas (*Rattiang Banua*) Rumah Adat Tongkonan Suku Toraja

Fatma Wati Dita Sulo^{1*}, Lindi Alik Gerori², Monika Nia³, Bergita Gela M. Saka⁴

^{1,2,3,4} Universitas Kristen Indonesia Toraja

* E-mail: fatmawatidita76@mail.com

Abstract

One of the unique aspects of the Toraja tribe lies in its traditional house, called the Tongkonan. This research will provide insight into the physics principles present in the framework of the upper part of the traditional house of the Toraja tribe. The aim of this research is to identify the physics principles found in the framework of the upper part of the Tongkonan house. The type of research used is qualitative research. Data collection activities were carried out through interviews, observation, and documentation. The research location was in Lembang Tumbang Datu, North Sangalla District, Tana Toraja Regency. The results of the study indicate the presence of physics principles in the upper framework of the Tongkonan house that are important to understand, such as Pressure (P), Newton's Third Law, and Rigid Body Equilibrium. Pressure in the Tongkonan, especially in the upper part, occurs in the Tulak Somba and Lentong Garopang pillars with their supporting stones. Newton's Third Law applies in the Sangka Longa section due to the presence of action force in the form of pressure and reaction force in the form of normal force. The upper part of the Tongkonan house can be said to be in a state of equilibrium because the Tongkonan house always remains stationary and does not undergo translational or rotational motion when subjected to force.

Keywords: *Physics principles, upper part (Rattiang Banua), Tongkonan.*

Abstrak

Salah satu keunikan dari suku Toraja terletak pada rumah adatnya yang disebut Tongkonan. Penelitian ini akan memberikan pengetahuan mengenai adanya prinsip fisika pada rangka bagian atas rumah adat suku Toraja. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi apa saja prinsip fisika yang ada pada rangka bagian atas rumah Tongkonan. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif. Kegiatan pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, observasi dan dokumentasi. Lokasi penelitian dilakukan di Lembang Tumbang Datu, Kecamatan Sangalla Utara, Kabupaten Tana Toraja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya prinsip fisika pada rangka bagian atas rumah Tongkonan yang perlu untuk diketahui, seperti Tekanan (P), Hukum III Newton, dan Keseimbangan Benda Tegar. Tekanan pada Tongkonan khususnya bagian atas terjadi pada tiang Tulak Somba dan Lentong Garopang dengan batu penyangga. Hukum III Newton terjadi pada bagian sangka longa karena adanya gaya aksi berupa tekanan dan gaya reaksi berupa gaya normal. Bagian atas rumah tongkonan dapat dikatakan dalam keadaan seimbang karena rumah tongkonan selalu dalam keadaan diam serta tidak mengalami gerak tranlasi dan rotasi saat diberikan gaya.

Kata kunci : Prinsip fisika, bagian atas(Rattiang Banua), Tongkonan.

How to Cite: Sulo, F.W.D., Gerori, L.A., Nia, M., & Saka, B.G.M. (2025). Identifikasi Prinsip Fisika Pada Rangka Bagian Atas (*Rattiang Banua*) Rumah Adat Tongkonan Suku Toraja. *Schrodinger Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika*, 6(2), 189-196.

PENDAHULUAN

Toraja merupakan salah satu daerah di Sulawesi Selatan yang terletak di daerah pegunungan dan terdiri dari dua kabupaten yaitu Kabupaten Tana Toraja dan Kabupaten Toraja Utara. Toraja memiliki keunikan budaya dan kearifan lokal seperti adat, objek wisata, kerajinan tangan, rumah adat dan lain-lain yang saat ini masih terus dipertahankan. Salah satu keunikan suku Toraja terletak pada rumah adatnya yang disebut Tongkonan. Tongkonan adalah rumah adat orang Toraja, yang merupakan tempat tinggal, kekuasaan adat, dan perkembangan kehidupan sosial budaya orang Toraja (Pakan et al., 2018). Bagi masyarakat Toraja, Tongkonan tidak hanya dipandang secara fisik sebagai bangunan rumah adat, tetapi juga sebagai institusi nilai solidaritas yang mengikat dan menyatukan rumpun keluarga.

Rumah Tongkonan terkenal karena memiliki keunikan dari segi bentuk terutama pada bagian atas rumah (Rattiang Banua). Bagian atas/atap rumah adat Tongkonan disusun atas beberapa komponen, diantaranya yaitu longka dan tulaksomba (Fajriani, 2023). Bentuk longka pada rumah Tongkonan berbentuk menyerupai perahu yang dibuat sebagai salah satu pengingat bahwa pada saat nenek moyang orang Toraja datang, mereka menggunakan perahu sebagai sarana transportasi (Pakan et al., 2018). Pada tiang utama (tulak somba) yang terletak dibagian depan tongkonan biasanya ditemukan susunan tanduk kerbau (kabongo). Tulak somba merupakan tiang utama yang berfungsi untuk menopang longka rumah Tongkonan. Komponen-komponen rumah Tongkonan tersebut memiliki fungsi dan keunikan tersendiri sehingga menarik untuk dikaji. Secara konstruksi, struktur Tongkonan juga memiliki karakteristik arsitektural khas yang mencerminkan kearifan lokal masyarakat Toraja (Sir, 2018).

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Jefriyanto *et al.*, (2022) tentang prinsip fisika pada tiang rumah adat Tongkonan yang dilakukan pada rumah adat Tongkonan Ba'tan Ratu yang berada di Kelurahan Sandabilik, Kecamatan Makale Selatan. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif, hasil penelitiannya menunjukkan adanya prinsip fisika yang bekerja pada tiang Tongkonan seperti Keseimbangan, Tekanan, serta Gaya Normal dan Gaya Berat. Penelitian yang serupa juga telah dilakukan oleh Pulung *et al.*, (2023) tentang prinsip fisika pada tiang lumbung padi di Lembang Roroan Barra'-Barra' dengan jenis penelitian kualitatif, diperoleh hasil penelitian yaitu beberapa prinsip fisika yang terdapat pada tiang lumbung padi antara lain Kerapatan, Gaya Berat, Tekanan dan Kesetimbangan (Tumanggor et al., 2025) .

Sejalan dengan kedua penelitian terdahulu diatas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan mengidentifikasi prinsip fisika yang ada pada rangka bagian atas rumah Tongkonan suku Toraja. Hasil kajian diharapkan dapat digunakan sebagai bahan dalam pembelajaran fisika yang memanfaatkan kearifan lokal sebagai sumbernya.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini penulis menggunakan pendekatan penelitian kualitatif. Penelitian kualitatif adalah suatu kegiatan yang sistematis untuk melakukan eksplorasi atas teori dari fakta di dunia nyata. Dalam penelitian ini digunakan metode deskriptif kualitatif karena peneliti akan membuat deskripsi mengenai gambaran dari objek penelitian secara sistematis, mengenai fakta, sifat dan berbagai hal terkait tema penelitian dengan tujuan untuk menggali dan mendapatkan pemahaman tentang prinsip fisika yang ada pada struktur bagian atas rumah Tongkonan. Jenis pendekatan yang digunakan adalah penelitian dengan pendekatan etnografis yang dilakukan oleh peneliti terhadap budaya dan juga fenomena yang terjadi pada suatu daerah dalam kondisi yang alamiah melalui wawancara dan observasi (Yanik, 2017).

Objek penelitian yang dipilih oleh peneliti yaitu Tongkonan Karuaya yang berlokasi di Lembang Tumbang Datu, Kecamatan Sangalla' Utara, Kabupaten Tana Toraja. Dalam mengumpulkan data, teknik yang digunakan peneliti yaitu pertama observasi, dimana dalam kegiatan ini peneliti akan datang langsung ke lokasi penelitian untuk mengumpulkan data atau informasi mengenai objek penelitian. Kedua yaitu wawancara, dimana peneliti akan mengumpulkan informasi dengan melakukan tanya jawab kepada beberapa narasumber mengenai objek penelitian. Ketiga yaitu dokumentasi, yaitu cara yang dilakukan untuk memperoleh data atau informasi dalam bentuk gambar.

Analisis data dilakukan dengan melakukan reduksi data atau merangkum hal-hal pokok untuk mendapatkan gambaran yang jelas sehingga mempermudah peneliti dalam mengumpulkan data selanjutnya. Selanjutnya data yang terkumpul akan disajikan dalam bentuk teks naratif, grafik dan sejenisnya untuk mempermudah pembaca memahami hasil penelitian. Tahap akhir yang dilakukan adalah penerikan kesimpulan dari hasil reduksi data yang telah dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan oleh peneliti didapatkan hasil bahwa pada daerah Sangalla' khususnya pada Lembang Tumbang Datu, penyebutan bagian atas rumah rumah Tongkonan disebut dengan Papa Banua.



Gambar 1. Tongkonan Karuaya

Sebuah bangunan dikatakan sebagai Tongkonan jika pada bangunan tersebut sudah pernah diadakan upacara *pa'palimang bongi* dan yang mengadakan acara adalah orang masih menganut kepercayaan *aluk todolo*. Maka, sebelum upacara tersebut diadakan rumah Tongkonan masih disebut sebagai *Batu A'ri*.

Pemasangan struktur pada bagian atas dimulai dari bagian paling utara. Jenis kayu yang digunakan sebagai bahan kerangka atap yaitu kayu buangin dan kayu langsung. Kayu jenis ini dipilih karena memiliki struktur yang kuat sehingga bisa bertahan lebih lama.



Gambar 2. Bagian *anak papa*, *indo' papa* dan *bubung*

Dalam proses pembuatan atap, ada tiga tahap yang dilakukan. Yaitu yang pertama pemasangan "*anak papa*", kedua "*indo' papa*" dan yang terakhir yaitu *bubung*. Semua bagian dari atap ini harus dipasang sesuai dengan aturan yang telah berlaku. Karena jika ada kesalahan dalam pemasangan maka akan mempengaruhi keseimbangan dan estetika dari rumah Tongkonan terkhusus pada bagian atas rumah.

Dalam pemasangan atap rumah atau *Ma'papa* harus sesuai dengan aturan yang berlaku. Aturan dalam pemasangan atap bambu (*tallang*) pada rumah tongkonan yaitu, bambu "jantan" akan diletakkan diatas sedangkan bambu "betina" akan diletakkan dibawah. Pertama bambu akan dibelah menjadi dua bagian kemudian akan dirangkai menjadi satu menggunakan batang bambu. Satu rangkaian terdiri dari 10-12 bambu. Bambu yang telah dirangkai kemudian akan ditumpuk berlapis-lapis agar tidak terjadi kebocoran pada atap. Pada bagian atas, atap bambu akan ditutup dengan yang disebut *bubung*. Berat atap tongkonan yang sudah jadi adalah sekitar 4-5 ton. Atap berbahan dasar bambu (*tallang*) diperkirakan akan bertahan sekitar 50-60 tahun kemudian setelah itu akan diganti kembali.

Material atap yang digunakan pada atap tongkonan mempengaruhi suhu ruangan rumah tongkonan. Tongkonan yang mempunyai atap terbuat dari bambu akan memiliki suhu yang lebih sejuk daripada tongkonan yang atapnya terbuat dari seng. Berdasarkan observasi dan hasil wawancara prinsip fisika yang dapat diidentifikasi pada struktur bagian atas rumah adat tongkonan yaitu Tekanan, Hukum III Newton, dan Keseimbangan.

Tekanan

Tekanan dapat diartikan sebagai gaya yang bekerja tegak lurus pada suatu bidang dibagi dengan luas bidang tersebut. Secara matematis, dapat ditulis:

$$P = \frac{F}{A}$$

Dimana:

P = Tekanan (N/m^2)

F = Gaya (N)

A = Luas penampang (m^2)



Gambar 3. Prinsip pada tiang *lentong garopang*
Gaya berat (F)

Luas Penampang (A)

Rumah Tongkonan yang atapnya terbuat dari bambu memiliki bobot atap yang berat, dengan demikian akan membuat tekanan terhadap penampang akan semakin besar. Selain itu tiang *lentong garopang* yang memiliki ukuran yang kecil dibanding dengan longka membuat gaya tekan ke bawah juga akan semakin kuat. Sehingga konsep tekanan berlaku pada peristiwa ini. Dalam konsep tekanan, semakin besar gaya (F) yang diberikan pada suatu benda maka tekanan (P) yang dihasilkan juga akan besar, dan semakin luas permukaannya (A) maka tekanan (P) yang didapatkan benda tersebut akan semakin kecil (Afrizon & Dwiridal 2017).

Gambar 3 menunjukkan terjadinya tekanan pada *lentong garopang* dimana beban dari atap dan longka akan diterima oleh *lentong garopang* dan *tulak somba* sehingga gaya berat yang diterima oleh tiang kemudian diteruskan ke batu penyangga atau *batu paradangan* yang memiliki luas penampang yang lebih besar dari tiang *lentong garopang*. Batu paradangan memiliki permukaan yang datar dan diameter yang lebih besar daripada diameter tiang *lentong garopang*, sehingga juga berfungsi memperkecil gaya fiktif yang muncul oleh tanah akibat terjadinya gempa.

Hukum 3 Newton

Hukum III Newton berbunyi "Gaya aksi dan reaksi sama besar tetapi berlawanan arah dan bekerja pada dua benda yang berbeda". Secara matematis dapat ditulis:

$$F_{aksi} = F_{reaksi}$$



Gambar 4. Hukum III Newton pada rangka bagian atas (sangka longa)

F aksi

F reaksi

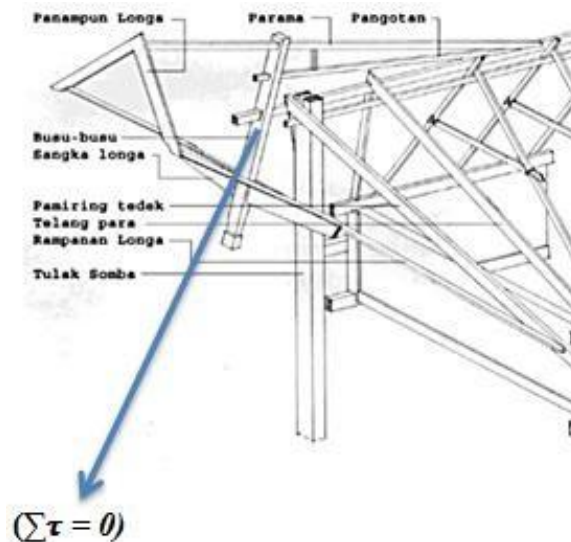
Sangka longa merupakan bagian dari *longa* yang berfungsi sebagai penyeimbang dari *longa*. *Sangka longa* dipasang secara vertikal pada tiang yang disebut sebagai busu-busu dimana bagian kiri dan kanan sama panjang sehingga dapat seimbang.

Pada tongkonan, konsep Hukum III Newton dapat ditemukan pada bagian *rampanan longa* dan *sangka longa* (gambar 4). Ketika *rampanan longa* memberikan tekanan atau gaya kebawah pada *sangka longa*, misalnya karena berat atap itu sendiri, maka *sangka longa* akan memberikan reaksi yang sama besar namun berlawanan arah ke atas pada atap. Gaya berat yang disalurkan dari *rampanan longa* dan bagian-bagian lainnya merupakan gaya aksi dan sebaliknya gaya normal yang arahnya keatas dihasilkan dari *sangka longa* merupakan gaya reaksi. Hukum III Newton ini hanya berlaku untuk sistem yang melibatkan dua buah benda yang sama.

Keseimbangan benda tegar

Keseimbangan benda tegar dapat diartikan sebagai kondisi dimana momentum suatu benda bernilai nol. Artinya, jika pada awalnya benda dalam kondisi diam, maka benda terus akan cenderung untuk tetap diam. Syarat keseimbangan yang berlaku pada benda tegar adalah :

1. Total gaya yang bekerja pada benda tersebut sama dengan nol ($\Sigma F = 0$).
2. Total momen gaya (torsi) yang bekerja pada benda sama dengan nol ($\Sigma \tau = 0$).



Gambar 5. Besarnya torsi pada bagian atas rumah Tongkonan

3. Pada gambar diatas dapat dilihat bahwa busu-busu, sangka longa dan bagian lainnya selalu dalam keadaan diam. Sesuai dengan hukum I Newton yang menyatakan bahwa suatu benda tidak akan bergerak selama gaya yang bekerja pada benda tersebut sama dengan nol ($\sum F = 0$). Selanjutnya pada gambar diatas juga dapat dilihat bahwa momen gaya atau torsi bernilai nol. Hal ini karena umumnya busu-busu, sangka longa dan bagian lainnya tidak mengalami gerak rotasi atau berputar saat ada gaya yang diberikan ($\sum \tau = 0$). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa bagian tersebut dalam keadaan seimbang.

PENUTUP

Dari hasil identifikasi prinsip fisika pada rangka bagian atas (Rattiang Banua) yang diperoleh melalui kegiatan observasi dan wawancara diperoleh kesimpulan, prinsip fisika yang pertama yaitu Tekanan, Hukum III Newton tentang aksi-reaksi, dan Keseimbangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrizon, R., & Dwiridal, L. (2017). Upaya Menumbuhkan Karakter Peduli Lingkungan Melalui Kajian Konsep Fisika Pada Arsitektur Kearifan Lokal Budaya Sumatera Barat. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 1(2), 9. <https://doi.org/10.24036/jep.v1i2.60>
- Ashadi. (2018). Pengantar Antropologi Arsitektur. Arsitektur UMJ Press, 173.
- Ben, B., & Dahlan, M. (2023). Fungsi Sosial Rumah Adat Tongkonan Di Desa Sillanan. 5(1).
- Fajriyani. (2023). Structure Of Tongkonan Traditional House Buildings As A Source Of Physics Learning. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(1), 1–15. <https://doi.org/10.24252/al-khazini.v3i1.36241>
- Jefriyanto, W., Joni, L., Pakiding, A., & Pawarangan, I. (2022). Identifikasi Prinsip Fisika pada Tiang Bangunan Rumah Adat Tongkonan pada Suku Toraja. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(3), 530. <https://doi.org/10.20527/jipf.v6i3.5027>
- Pakan, M. S. L., Pratiknjo, M. H., & Mamosey, W. E. (2018). Rumah Adat "Tongkonan" Orang Toraja Kabupaten Tana Toraja Propinsi Sulawesi Selatan. *HOLISTIK*, 22.

- Pulung, P., Lolang, E., & Bergita, G. M. S. (2023). Analisis Prinsip Fisika pada Tiang Lumbung Padi sebagai Kearifan Lokal Masyarakat Toraja. *Jurnal FisTa Fisika dan Terapannya*, 4(2), 95-101.
- Sir, M. M. (2018). Karakteristik Konstruksi "tongkon" pada Arsitektur Tongkonan Toraja. 3, B101–B105. <https://doi.org/10.32315/sem.2.b101>
- Tumanggor, A. M. R., Paembonan, T. L., Siahaan, B. M., & Sampouw, F. (2025). Atap Tongkonan dalam Perspektif Sains: Kajian Fisika dan Integral Berbasis Kearifan Lokal. *Jurnal FisTa: Fisika Dan Terapannya*, 6(1), 6-13.
- Yanik, B. (2017). An ethnographic approach to education: What are you doing in this village?., *Online Submission*, 8(26), 113–118.