

Analisis Matematika Pada Pembuatan Rumah Panggung Toraja

Syafruddin Side¹, dan H.Sukarna¹, dan Jusriadi^{1,a)}

¹Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Makassar, 90224

^{a)}jusriadisamsuddin19@gmail.com

Abstrak.Salah satu cabang ilmu matematika adalah geometri. Geometri merupakan cabang ilmu yang mempelajari tentang hubungan antara titik-titik, garis-garis, dan bidang-bidang serta bangun datar dan bangun ruang. Dalam penerapan matematika geometri sangat membantu dalam kehidupan sehari-hari. Sebagai contoh penentuan tinggi menara dengan menggunakan bantuan cahaya matahari dimana dalam penentuannya bisa menggunakan sistem perbandingan. Kemudian menentukan jarak atau lebar sungai tanpa mengukur secara manual yaitu dengan menggunakan titik bantuan dan garis yang sebangun. Penelitian ini bertujuan mengetahui bagaimana hasil penerapan matematika dalam pembuatan rumah panggung Toraja. Dalam proses analisis dilakukan observasi dan wawancara serta dokumentasi untuk melihat proses pembuatan rumah panggung Toraja. Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh, ditemukan pola barisan pada tiang atau balok di setiap tipe rumah. Kemudian metode penggunaan garis sejajar, perpanjangan garis dan kesebangunan pada atap rumah. aplikasi matematika dapat diterapkan pada rumah panggung Toraja menggunakan persamaan dan fungsi parabola pada penentuan lengkungan atap rumah.

Kata kunci: Geometri, Rumah panggung Toraja, Analisis, Persamaan

Abstract.One branch of mathematics is geometry. Geometry is a branch of mathematics that studies the relationship between dots, lines, and fields and builds up flat and wake up space. In applying geometry mathematics is very helpful in everyday life. As an example of determining the height of atower by using the help of sunlight wherein the determination can use a comparison system. Then determine the distance or width of the river without measuring manually by using the help point with the same line. This research aims to find out how the results of the application of geometry in the making of Toraja stage houses. In the analysis process carried out observations, interviews and documentation to see the process of making a Toraja stage house. Based on the results of the analysis of the date obtained, it was found a row pattern on the number of pole or beams of house in each type. Then the method of using parallel lines and extension lines and congruence on the balance of the roof of the house. The application of mathematics that can be done in Toraja houses is the use of parabolic equations and functions in determining the curvature of the roof of a house.

Keyword: Geometry, Stage house Toraja, Analysis, Equation

PENDAHULAN

Matematika adalah ilmu tentang bilangan-bilangan, hubungan antar bilangan dan prosedur operasional yang digunakan dalam penyelesaian masalah bilangan. Dalam perkembangannya bilangan ini diaplikasikan ke bidang ilmu-ilmu lain sesuai penggunaannya. Menurut James (1976), matematika diartikan sebagai ilmu logika mengenai bentuk, susunan, besaran, dan

konsep-konsep yang saling berhubungan satu sama lainnya dengan jumlah yang terbagi ke dalam tiga bidang yaitu aljabar, analisis, dan geometri.

Penerapan matematika khususnya geometri dalam kehidupan sehari-hari sangat banyak sekali. Geometri adalah cabang ilmu matematika yang mempelajari tentang hubungan antara titik-titik, garis-garis, bidang-bidang serta bangun datar dan bangun ruang. Geometri merupakan salah satu sistem matematika, dimana didalamnya memiliki banyak konsep pangkal, mulai unsur primitive atau unsur tak terdefinisi, antaranya yaitu titik, garis kurva ataupun bidang dan juga terdapat relasi-relasi pangkal yang tidak terdefinisikan, misalkan: melalui, terletak, pada, memotong, dan antara. Dari unsur-unsur yang tak terdefinisikan itu kemudian membangun unsur-unsur yang didefinisikan dan selanjutnya ke aksioma atau postulat dan akhirnya pada teorema atau dalil. (Anisa, 2017)

Geometri bersama matematika bertujuan untuk melatih cara berpikir dan bernalar dalam menarik kesimpulan, misalnya melalui kegiatan penyelidikan, eksplorasi, eksperimen, menunjukkan kesamaan, perbedaan, konsisten dan inkonsistensi, mengembangkan aktivitas kreatif yang melibatkan imajinasi, intuisi, dan penemuan dengan mengembangkan pemikiran divergen, orisinal, rasa ingin tahu, membuat prediksi dan dugaan, serta mencoba-coba, mengembangkan kemampuan pemecahan masalah, dan mengembangkan kemampuan menyampaikan informasi atau mengkomunikasikan gagasan melalui pembicaraan lisan, catatan, grafik, peta, dalam menjelaskan gagasan. (Ratnasari, 2016)

Dalam penerapannya geometri sangat berguna sekali dalam ilmu arsitektur yang proses perancangannya sederhana (hanya merupakan susunan komposisi dan proporsi) sampai arsitektur yang proses perancangannya sangat kompleks (dengan memasukkan parameter-parameter kebutuhan komputer manusia, bahkan parameter waktu) semuanya memiliki unsur-unsur geometri yang harus dikaji dan dipelajari. Ide apa pun yang ada di dalam kepala kita sebagai awal ide perancangan, bisa kita kaitkan ke geometri untuk lebih memperkaya, bukan hanya bentuk, melainkan juga sirkulasi dan esensi yang ada dalam rancangan kita. Oleh karena itu, saya berpendapat bahwa dalam merancang sebuah arsitektur tidak bisa lari dari geometri. Geometri dalam arsitektur memiliki sifat mengikat, karena sebagai perancang tidak bisa tidak mempertimbangkan geometri. (Jannah, 2014)

Peranan matematika yang bisa digunakan yaitu pada pembuatan rumah. Menurut Roro (2012), rumah merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia. Dalam perkembangannya, rumah sebagai tempat berlindung dan memiliki beragam bentuk, ukuran dan desain. Salah satunya adalah rumah panggung yang mempunyai sejumlah kelebihan, di antaranya sebagai anti banjir, aman terhadap binatang buas, halaman lebih luas, tahan gempa, kesan tradisional yang kuat, bentuknya unik, dan interior lebih sejuk. (Arafuru, 2014)

Salah satu peranan matematika pada rumah panggung yaitu rumah adat Toraja atau biasa disebut *Tongkonan*. Dimana menurut Maspamuji (2016), *Tongkonan* adalah rumah tradisional Toraja yang berdiri di atas tumpukan kayu dan dihiasi dengan ukiran berwarna merah, hitam, dan kuning. Kata “*tongkonan*” berasal dari bahasa Toraja *tongkon* (duduk). Unsur budaya yang paling mendominasi adalah ukiran-ukiran yang unik dan menarik. Jika dilihat secara seksama ukiran-ukiran tersebut semuanya dituangkan dalam bangun-bangun geometri. Olehnya, dapat disimpulkan bahwa secara tidak sadar sejak dulu suku Toraja sudah mengenal matematika khususnya geometri bahkan telah dipraktikkan dalam kehidupan sehari-hari. Hanya saja mereka tidak mengenal nama-nama bangun tersebut. (Tandililing, 2015)

Rumah adat toraja identik dengan lengkungan yang terletak di atap rumah adat toraja. Atap rumah adat toraja pun menjadi ciri khas tersendiri bagi rumah adat tersebut. Diluar dari filosofi rumah adat Toraja, lengkungan, ukiran dan bahan utama yang terbuat dari kayu dan bambu

menjadi hal yang menarik untuk didalami lebih lanjut, bagaimanakah proses pembuatan rumah dan tehnik apa yang digunakan dalam pembuatannya.

Dalam menganalisis proses pembuatan rumah adat Toraja tentunya dengan menggunakan modal yaitu teori awal yang bisa digunakan dalam menganalisis seperti barisan bilangan dimana fungsi dengan daerah definisinya merupakan bilangan asli. Misalkan barisan bilangan ditulis sebagai u , maka bilangan pertama ditulis sebagai $u(1)$ atau u_1 , bilangan kedua ditulis $u(2)$ atau u_2 dan seterusnya. Wono (2010). Ini digunakan pada jenis-jenis tiang rumah yang bermacam-macam yang bisa dihubungkan nantinya.

Kemudian dengan melihat kondisi rumah panggung Toraja yang memiliki atap yang melengkung tentunya dalam matematika ketika dihubungkan maka pentuan tersebut bisa diterapkan dengan menggunakan fungsi kuadrat yang bentuk umumnya yaitu $f(x) = ax^2 + bx + c$ atau $y = ax^2 + bx + c$ dengan $a, b, c \in R$ dan $a \neq 0$. (Opan, 2012)

Penelitian ini berfokus pada analisis peran matematika terhadap pembuatan rumah panggung Toraja dengan tujuan untuk mengetahui peran matematika dalam pembuatan rumah panggung Toraja agar nantinya penelitian ini bisa memberikan gambaran tentang manfaat matematika dalam dunia sosial khusus pada rumah adat Toraja.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif deskriptif yang bertujuan untuk mendeskripsikan proses dalam pembuatan rumah panggung Toraja atau *Tongkonan*.. Data yang dikumpulkan berupa kata-kata dalam bentuk tertulis maupun lisan. Seluruh data kemudian dianalisis secara induktif sehingga menghasilkan data yang deskriptif.

Sumber data diperoleh dari hasil wawancara dengan narasumber yaitu kepala suku dilokasi penelitian, mengobservasi lokasi penelitian yaitu dusun Poton, desa Madandang, kecamatan Rante Tayo, kabupaten Tanah Toraja dan juga melakukan dokumentasi.

Adapun prosedur dalam penelitian ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Melakukan observasi awal pada rumah panggung Toraja, dimulai dari rangka rumah sampai bagian dinding dan atap.
2. Setelah proses observasi awal maka perlu dilakukannya perumusan masalah dari analisis matematika terhadap pembuatan rumah panggung Toraja sebagai tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini.
3. Kemudian mengumpulkan data, adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah observasi, wawancara dan dokumentasi terhadap pembuatan rumah panggung Toraja
4. Setelah data dikumpulkan maka dilakukan analisis dari data hasil observasi, wawancara dan dokumentasi proses pembuatan rumah panggung untuk mengetahui peran dan hasil penerapan geometri dalam pembuatan rumah panggung Toraja
5. Penarikan kesimpulan pada hasil dari pengamatan yang diperoleh dari analisis matematika terhadap rumah panggung Toraja

HASIL PENELITIAN

Hasil Analisis Matematika dalam Pembuatan Rumah Panggung Toraja

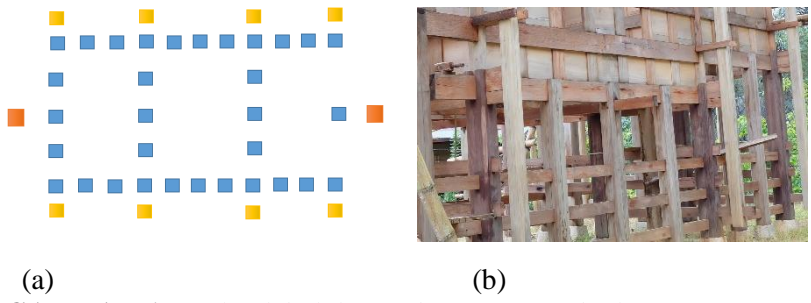
Dari hasil wawancara narasumber mengenai proses pembuatan rumah panggung Toraja dan observasi yang dilakukan pada rangka rumah panggung di daerah Lembang Buntu tabang, kec. Gandangbatu sillanan dan rumah yang sudah jadi di dusun Poton, desa Madandang, kecamatan Rante Tayo, dimana menganalisis matematika khususnya geometri pada proses pembuatannya.

Metode pengambilan data yaitu wawancara dan observasi didapatkan ada 8 hasil analisis yang di temukan dalam penelitian ini. Hasil ini dibagi dalam 3 bagian yaitu: (1) bagian kaki rumah; (2) bagian badan rumah ; (3) bagian atap rumah ; dan (4) bagian rumah keseluruhan. Pembagian ini bertujuan agar pembaca dapat lebih memahami hasil-hasil yang telah dianalisis oleh peneliti.

Pada awalnya peneliti memprediksi bahwa dalam analisis matematika terhadap pembuatan rumah panggung Toraja hanya ada bagian geometri didalamnya namun setelah dia analisis ternyata bagian barisan dan deret juga masuk berperan dalam pembuatan rumah panggung toraja. Berikut hasil-hasil analisis yang didapatkan pada pembuatan rumah panggung Toraja.

1. Barisan geometri pada jumlah setiap balok atau benteng rumah.

Pada bagian kaki rumah terdapat banyak balok yang menyangga badan rumah, dimana balok tersebut berfungsi untuk menopang badan rumah yang berada di atasnya. Balok atau benteng rumah terbagi atas 3 jenis balok yaitu balok penyangga atau balok utama, balok penyangga atap, dan balok penyangga badan rumah. Ketiga jenis balok ini jumlahnya membentuk barisan geometri.



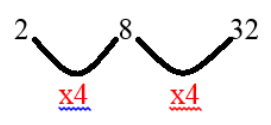
GAMBAR 1. (a) letak balok atau benteng rumah ukuran 3 meter x 7 meter. (b) gambar rumah bagian dasar atau kaki

Ket : ■ Jumlah balok penyangga atau balok utama = 2
■ Jumlah balok penyangga atap = 8
■ Jumlah balok badan rumah = 32

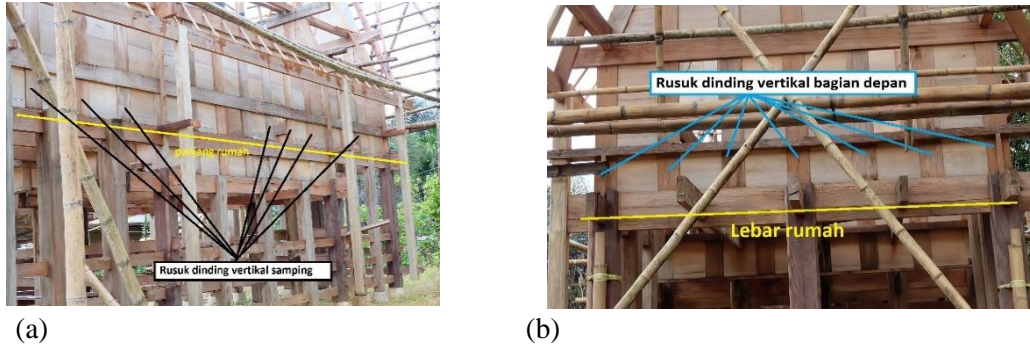
Dari **GAMBAR 1** (a) terlihat jumlah balok utama atau penyangga yang berwarna orange sebanyak 2 balok, jumlah balok penyangga atap berwarna kuning sebanyak 8 balok, dan jumlah balok badan rumah berwarna biru sebanyak 32 balok. Jika jumlah semua balok ini disusun mulai dari yang jumlahnya sedikit sampai yang banyak maka terbentuk barisan geometri dengan rasio 4 dimana suku pertama adalah 2, suku kedua adalah 8 dan suku ke tiga adalah 32.

Berdasarkan hasil wawancara dengan narasumber yaitu kepala suku sekaligus tukang pembuat rumah panggung mengatakan “jumlah benteng atau balok badan rumah rata-rata 32 buah dan bisa saja akan berubah disetiap ukuran yang berbeda dan kondisi yang lain misalkan persediaan balok yang pas-pasan dan faktor lain. Namun yang dipastikan setiap ukuran rumah baik yang kecil sampai yang besar selalu sama jumlah balok atau benteng utama yaitu 2 dan balok penyangga atap rumah yaitu 8”kata kepala suku dusun Pooton, desa Madandang, kab.Tanah Toraja tersebut.

Dari data wawancara diatas tersampaikan bahwa palok penyangga utama dan penyangga atap selalu berjumlah sama pada setiap ukuran rumah yaitu 2 dan 8 namun untuk balok badan rumah bisa saja berubah di setiap ukuran rumahya.



2. Penggunaan rumus suku ke-n pada penentuan panjang rumah dan rusuk dinding.



(a) (b)
GAMBAR 2. (a) rumah bagian samping. (b) gambar rumah bagian depan

Dari hasil wawancara dengan narasumber yaitu kepala suku sekaligus tukang pembuatan rumah panggung bapak Sampe B mengatakan bahwa “*penentuan panjang rumah sebenarnya bisa ditentukan ketika sudah menentukan lebar rumah. Tidak hanya panjang rumah, jumlah rusuk vertikal dinding rumah pun bisa ditentukan berdasarkan lebar rumah. Jadi caranya adalah misalkan lebarnya itu 3 meter maka panjangnya adalah lebar dikali 2 kemudian ditambah 1 sehingga panjangnya adalah 7 meter dan penentuan jumlah rusuk vertikal dinding rumah bagian depan diikuti panjangnya rumah yaitu 7 buah dan jumlah rusuk dinding vertikal bagian samping adalah 7 kalikan lagi 2 kemudian ditambahkan 1 sehingga jumlah rusuk dinding vertikal bagian samping adalah 15. Jadi ketika lebar sudah diketahui maka panjang rumah dan jumlah rusuk dinding vertikal secara otomatis juga bisa langsung diketahui dengan menggunakan rumus tersebut*” Kata kepala suku dusun Poton, desa Madandang, kecamatan Rante Tayo, kabupaten Tanah Toraja yang diwawancarai pada tanggal 8 februari 2019.

Berdasarkan data tersebut yang diambil melalui wawancara penelitian maka peneliti mendeskripsikan hasil wawancara tersebut yaitu rumah panggung Toraja pada penentuan panjang rumah kebelakang dan jumlah rusuk dinding depan dan rusuk dinding samping dilakukan dengan menentukan lebar rumah terlebih dahulu disimbolkan l kemudian menentukan panjang rumah disimbolkan p dengan menggunakan rumus :

$$p = 2.l + 1 \quad (1)$$

Tidak hanya penentuan panjang rumah, penentuan jumlah rusuk dinding depan disimbolkan r_d dan jumlah rusuk dinding samping disimbolkan r_s juga bisa ditentukan dengan mengikuti pola penentuan panjang pada rumus (1).

$$p = r_d$$

$$r_s = 2.r_d + 1 \dots \quad (2)$$

Jika dianalisis lagi untuk l, p, r_d dan r_s ketika disusun dan $p = r_d$ maka $l, p = r_d$, dan r_s membentuk barisan dengan pola :

$$U_n = 2U_{n-1} + 1 \quad , U_1 = l$$

$$n = 2 = p = r_d$$

$$n = 3 = r_s(3)$$

Dimana suku pertama adalah $U_1 = l$, suku kedua adalah $U_2 = p = r_d$ dan suku ketiga adalah $U_3 = r_s$.

Untuk lebih jelas dimisalkan lebar sudah ditentukan yaitu 3 maka berdasarkan pola rumus (4.3) diperoleh :

$$U_1 = 3$$

$$U_2 = 2.U_1 + 1$$

$$= 2.3 + 1$$

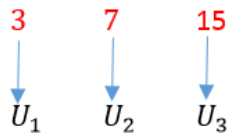
$$= 7$$

$$U_3 = 2.U_2 + 1$$

$$= 2.7 + 1$$

$$= 15$$

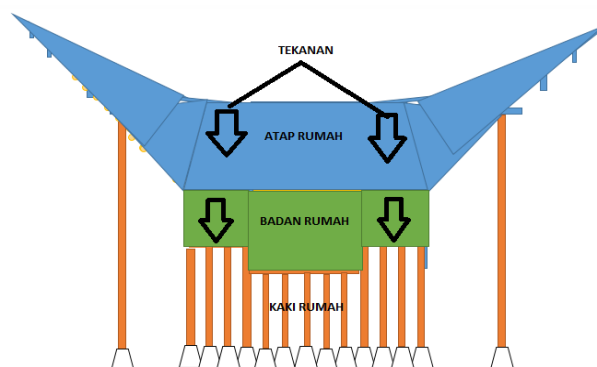
Dari hasil diatas membentuk suatu barisan yaitu :



Dari hasil diatas pula dapat disimpulkan bahwa bangun rumah adat toraja akan dibuat dengan ukuran lebar rumah yaitu $U_1 = l = 3$, panjang rumah dan jumlah rusuk dinding yaitu $U_2 = p = r_d = 7$ dan jumlah rusuk dinding samping yaitu $U_3 = r_s = 15$.

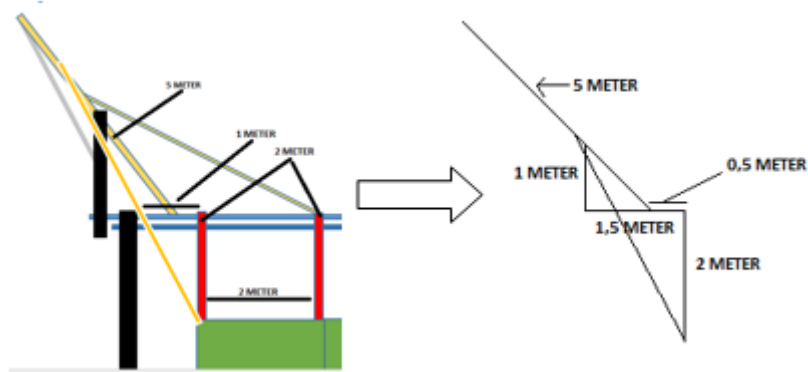
3. Penerapan berat dan tekanan dalam penyusunan rangka rumah

Teori yang disampaikan narasumber adalah semakin besar tekanan maka ketahanan rumah semakin kuat. Dalam tahap pengerjaan diketahui ada tahap pengerjaan kaki rumah, tahap pengerjaan badan rumah, dan tahap atap. Ini dilakukan secara berturut yang dimulai dari kaki rumah, dilanjutkan dengan badan rumah dan terakhir bagian atap. Hal yang membuat badan rumah kuat karena adanya tekanan bagian atap rumah dan kaki rumah juga ditekan oleh badan rumah dan atap rumah. Untuk lebih jelasnya terlihat pada **GAMBAR 3**.



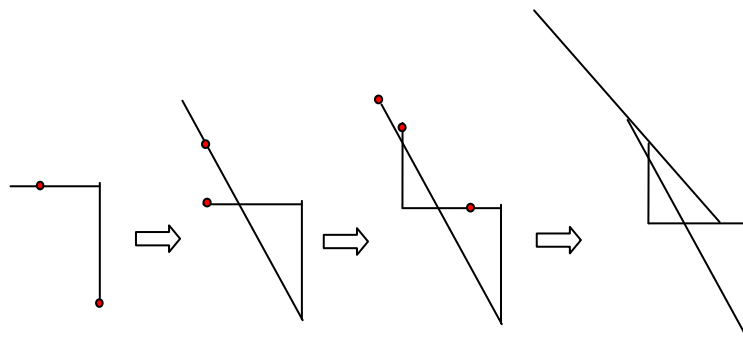
GAMBAR3. Tampilan sisi kanan rumah

4. Penggunaan sistem hubungan dua titik dan perpanjangan garis dalam mengukur kemiringan rangka depan atap dan belakang



Gambar 4. Sketsa atap depan yang diubah dalam model garis

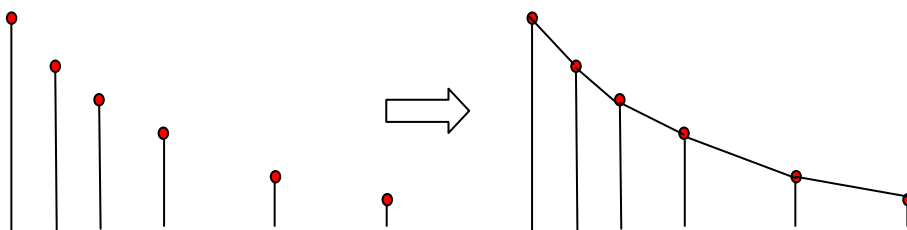
Pada **GAMBAR 4** bagian rangka atap rumah yang diubah dalam bentuk garis memperlihatkan bahwa adanya sebuah keterkaitan satu sama lain antara garis satu dengan garis yang lain. Untuk menentukan kemiringan atap bagian depan digunakan sistem hubungan dua titik seperti pada **GAMBAR 5**.



GAMBAR 5. proses penentuan garis melalui hubungan titik dengan titik dan titik dengan garis

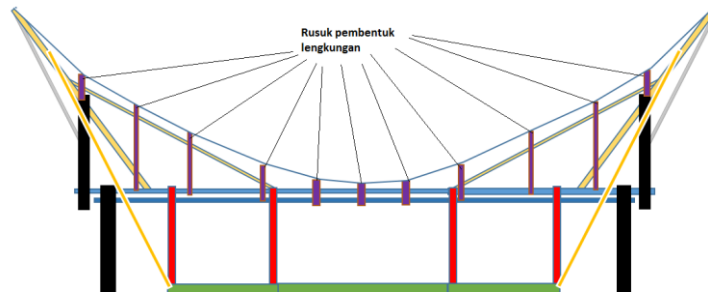
5. Lengkungan pada atap rumah

Lengkungan atap rumah terbentuk dari beberapa balok yang memiliki ukuran yang berbeda. Balok disusun vertikal dengan jarak tertentu, terlihat pada **GAMBAR 6**.



GAMBAR 6. Pembuatan lengkungan dengan menyusun balok dari tertinggi sampai terpendek dengan jarak tertentu

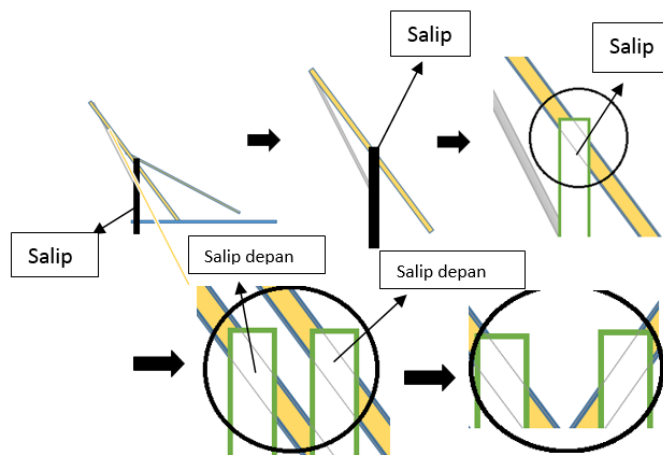
Keseimbangan lengkungan menggunakan sistem jarak rusuk pembentuk lengkungan yang sama panjang dan pengukuran jarak yang sama panjang dari titi tengah. Cara pengukurannya dimulai dititik tengah sampai ujung depan dan ujung belakang. Sehingga ketika digambar secara keseluruhan terlihat pada **GAMBAR 7**.



GAMBAR 7. *Tampilan sketsa atap rumah*

6. Penerapan garis sejajar dalam menentukan kemiringan atap bagian depan dan atap bagian belakang.

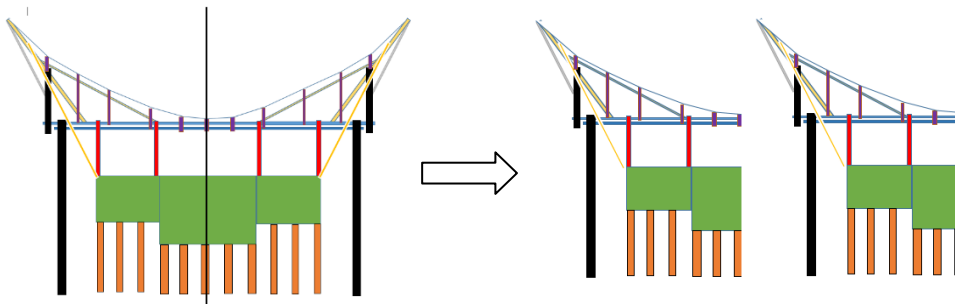
Metode yang digunakan dalam menyeimbangkan kemiringan rangka atap depan dan rangka atap belakang adalah dengan menggunakan metode garis sejajar, dimana kemiringan atap depan sudah ditentukan dengan memahat balok yang salip dengan kemiringan tertentu kemudian hasil pahat tersebut digunakan untuk membentuk kemiringan atap rumah bagian belakang dengan mengsejajarkan salip depan dan salip belakang sehingga pahatan sama dari kedua salip yang mengakibatkan kemiringan juga sama. Terlihat pada **GAMBAR 8**.



GAMBAR 8. *Tampilan sketsa ujung atas salip*

7. kesebangunan dan kekongruenan pada bagian depan dan belakang rumah

Diketahui pada rumah panggung Toraja dibagian atap memiliki lengkungan dan tonjolan di depan dan dibelakang yang berbentuk seperti perahu. Jika rumah di bagi atas dua bagian maka akan terbentuk dua bangun yang sama dan kongruen terlihat seperti pada **GAMBAR 9**.



GAMBAR 9. Tampilan bagian depan rumah dan belakang rumah ketika dibagi dua

Penerapan Matematika Aljabar dalam pembuatan rumah panggung Toraja

Adapun penerapan matematika yang bisa digunakan dalam pembuatan rumah panggung Toraja adalah dibagian atap rumah yaitu lengkungan rumah yang bisa ditentukan dengan menggunakan persamaan kuadrat yaitu:

$$y = ax^2(4)$$

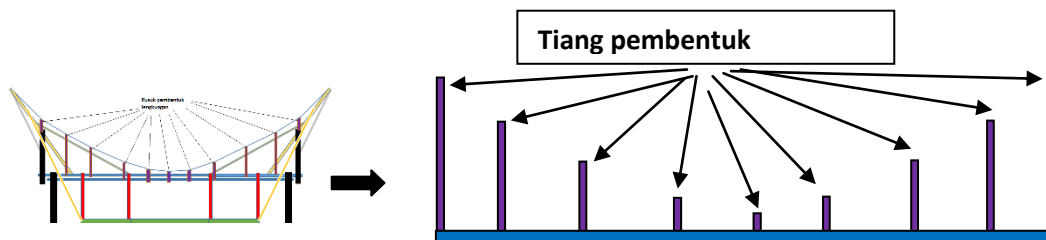
Pada rumah adat Toraja dibagian atap memiliki ciri khas yaitu lengkungannya. Dan lengkungan tersebut pada setiap rumah berbeda-beda, seperti pada **Gambar 10**



(a) (b)

GAMBAR 10. Gambar (a) dan (b) adalah rumah adat toraja yang memiliki lengkungan yang berbeda

Lengkungan tersebut bisa dibuat dengan memasang tiang atau rusuk pembentuk lengkungan disepanjang atap dari depan sampai belakang, seperti pada **GAMBAR 11**



(a)

(b)

GAMBAR 11. (a) Sketsa atap rumah yang dilihat dari samping (b) Bagian rusuk atau tiang rumah yang disusun sehingga membentuk lengkungan.

Dengan adanya tiang tersebut lengkungan atap bisa dibentuk. Agar bisa meletakkan tiang pembentuk lengkungan dengan tepat dan dapat menghasilkan lengkungan yang sempurna maka bisa dengan menggunakan persamaan (4) agar bisa menentukan panjang setiap tiang pembentuk lengkungan dan jarak letaknya.

PEMBAHASAN

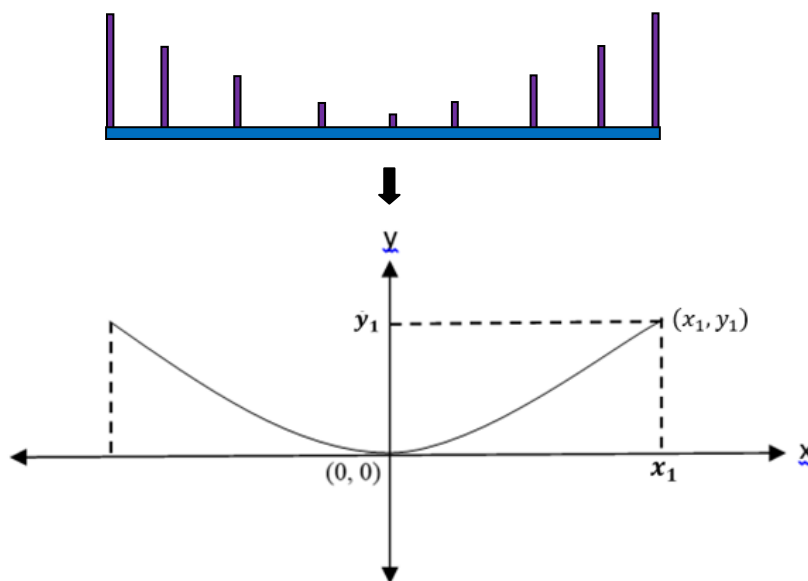
Penelitian analisis matematika geometri terhadap rumah panggung toraja sebelumnya dilakukan oleh Pitriana (2015), dimana membahas tentang eksplorasi geometri budaya toraja dimana menganalisis tentang geometri terhadap ukiran-ukiran yang terdapat dirumah adat toraja dan pada penelitian ini dibahas tentang bagaimana hasil analisis dan penerapan matematika khususnya geometri pada pembuatan rumah panggung toraja.

Proses pembuatan rumah panggung toraja umumnya menggunakan bahan dasar kayu yang disusun sedemikian rupa, dimulai dari pembentukan kaki rumah, kemudian setelah kaki rumah sudah terbentuk maka dilanjutkan dengan pemasangan badan rumah dan dilanjutkan dengan mesangan rangka atap dan atapnya.

Setiap bagian dari rumah panggung toraja di dapatkan hasil analisis, misalkan pada bagian kaki rumah dimana kaki rumah yang memiliki 3 jenis kaki rumah membentuk barisan geometri yaitu kaki bagian depan belakang berjumlah kemudian kaki rumah penyangga atap berjumlah 8 dan kaki penyangga badan rumah sebanyak 32. Jika jumlah setiap jenis kaki atau balok rumah diurutkan maka membentuk barisan geometri 2, 8, 32 dengan rasio 4.

Selain itu pada bagian atap didapatkan hasil analisis bahwa proses kemiringan ujung atap rumah bagian depan dan belakang menggunakan sistem garis sejajar dan perpanjangan garis.

Untuk penerapan matematika pada pembuatan matematika toraja khususnya aljabar dapat digunakan pada penentuan jarak balok atau tiang pembentuk. Dalam matematika, lengkungan disebut dengan kurva ataupun parabola. Dengan menggunakan persamaan kuadrat kita bisa menentukan letak tiang ataupun rusuk pembentuk lengkungan dengan tepat. Adapun cara penentuan bentuk umum persamaan kurva atap rumah adat Toraja adalah dengan mengetahui bahwa ketika **GAMBAR 11** bagian b) digambar pada garis bilangan dengan sumbu x dan y, dimana titik (0,0) terletak pada bagian tengah rumah, seperti pada **GAMBAR 12**.



GAMBAR 12. Grafik fungsi pada lengkungan atap rumah

Terlihat pada **Gambar 12** x_1 adalah panjangnya rumah dari tengah sampai ujung depan dan y_1 adalah tinggi tiang atap paling luar. Sehingga nilai x_1 dan y_1 dapat diukur sebagai nilai awal untuk membentuk persamaan. Jika $(0,0)$ adalah titik puncak atau titik ekstrim dan (x_1, y_1) adalah salah satu titik yang dilewati oleh kurva, serta dengan menggunakan bentuk umum persamaan kuadrat yaitu :

$$y = ax^2 + bx + c, a, b, c \in \mathbf{R}, a \neq 0 \quad (5)$$

maka persamaan umum kurva atap rumah Toraja bisa ditentukan. Ketika titik $(0,0)$ disubstitusi ke persamaan (4) maka diperoleh $c = 0$ yang mengakibatkan persamaannya menjadi

$$y = ax^2 + bx \quad (6)$$

Kemudian diketahui bahwa untuk menentukan suatu titik ekstrim bisa dengan cara menurunkan persamaan (5) dan hasil turunannya sama dengan 0

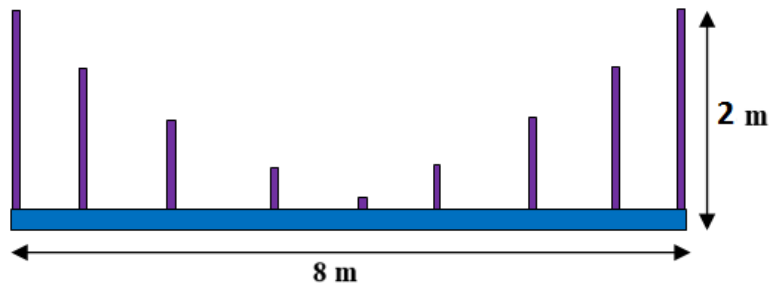
$$y' = 2ax + b = 0 \quad (7)$$

Sehingga ketika nilai $x = 0$ pada titik puncak disubstitusi ke persamaan (7) diperoleh $b = 0$. Kemudian $b = 0$ dan $c = 0$ disubstitusi kembali pada persamaan umum (4) sehingga diperoleh kurva bentuk umumnya yaitu:

$$y = ax^2, \text{ dengan titik ekstrim } (0,0), a \text{ positif dan } a \in \mathbf{R} \quad (4)$$

Dengan adanya persamaan (4) kita bisa menentukan jarak setiap benteng pembentuk lengkungan dengan tepat dan seimbang.

Untuk memperjelas diberikan contoh kasus dimana diketahui panjang rumah sama dengan 8 m dan tinggi tiang atap terluar adalah 2 meter, terlihat seperti pada **GAMBAR 13**



GAMBAR 13.panjang rumah dan tinggi atap

maka cara penentuan jarak setiap tiang pembentuk lengkungan adalah sebagai berikut:

Dik : $x_1 = \frac{1}{2} \cdot \text{panjang rumah} = 4, y_1 = 2$

Dit : persamaan lengkungan atau kurva = ...?

$$y = ax^2, \text{ dengan titik ekstrim } (0,0), a \text{ positif dan } a \in \mathbf{R}$$

Substitusi nilai $x_1 = 4$ dan $y_1 = 2$ kedalam persamaan sehingga diperoleh:

$$2 = a4^2$$

$$2 = a16$$

$$a = \frac{2}{16}$$

$$a = \frac{1}{8}$$

kemudian substitusi nilai a kepersamaan (4.5) sehingga diperoleh persamaan lengkungan atap rumah adalah

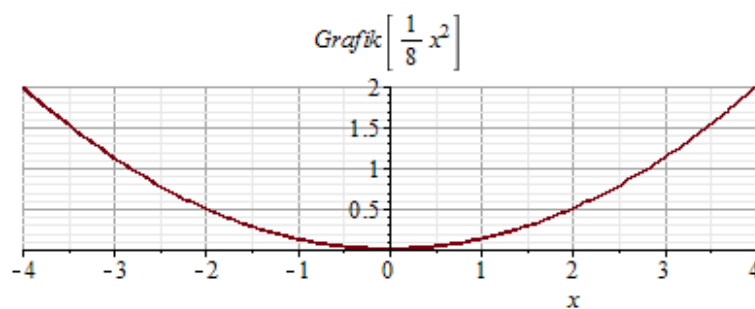
$$y = \frac{1}{8}x^2$$

Sehingga,

TABEL 1. Hasil fungsi $y = \frac{1}{8}x^2$ terhadap x

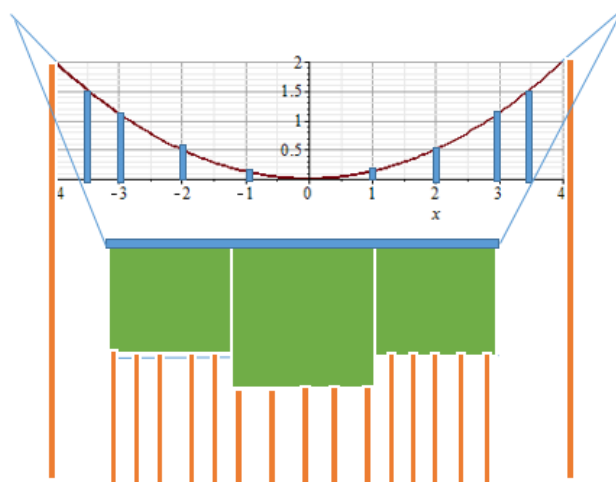
x (Satuan Meter)	$y = \frac{1}{8}x^2$ (Satuan Meter)	$y = \frac{1}{8}x^2$ (Satuan Sentimeter)
-4	2	200
-3	1,125	112,5
-2	0,5	50
-1	0,125	12,5
0	0	0
1	0,125	12,5
2	0,5	50
3	1,125	112,5
4	2	200

Dari **TABEL 1** menunjukkan bahwa x adalah jarak dari titik tengah rumah yaitu (0,0) kesuatu titik tertentu. Sedangkan y adalah tinggi balok pembentuk lengkungan yang diperoleh dari fungsi $y = \frac{1}{8}x^2$. Untuk lebih jelasnya perhatikan **GAMBAR 14**.



GAMBAR 14. Grafik penentuan lengkungan atap rumah panggung Toraja

Jika digambarkan dalam bentuk keseluruhan maka ilustrasi gambarnya sebagai berikut:



GAMBAR 15. Sketsa rangkap atap rumah dengan balok pembentuk lengkungan yang sudah ditentukan dengan fungsi $y = \frac{1}{8}x^2$

Adapun manfaat ketika proses penentuan lengkungan rumah ini di sosialisasikan kemasyarakat pembuat rumah panggung Toraja adalah masyarakat Toraja bisa menentukan sendiri letak balok pembentuk lengkungan dengan teratur dan menentukan tingginya dengan menggunakan fungsi $y = ax^2$, dimana x merupakan jarak antara titik tengah ketitik tertentu, y merupakan tinggi balok pembentuk lengkungan dan a adalah bilangan positif. Jadi masyarakat Toraja dalam membuat rumah panggung tidak susah lagi mengukur dan menggunakan tali untuk membentuk lengkungan rumah karena bisa langsung ditentukan dengan jarak yang diinginkan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang sudah dilakukan, didapatkan ada 7 bagian hasil analisis matematika terhadap pembuatan rumah panggung yaitu barisan geometri pada jumlah setiap balok atau benteng rumah, penggunaan rumus suku ke-n pada penentuan panjang rumah dan rusuk dinding, penerapan berat dan tekanan dalam penyusunan rangka rumah, penggunaan sistem hubungan dua titik dan perpanjangan garis dalam mengukur kemiringan rangka depan atap dan belakang, lengkungan pada atap rumah penerapan garis sejajar dalam menentukan kemiringan atap bagian depan dan atap bagian belakang dan kesebangunan dan kekongruenan pada bagian depan dan belakang rumah.

Penerapan matematika pada pembuatan rumah panggung Toraja adalah penggunaan persamaan kuadrat yaituy $= ax^2$, dimana x merupakan jarak antara titik tengah ketitik tertentu, y merupakan tinggi balok pembentuk lengkungan dan a adalah bilangan positif pada penentuans jarak tiang lengkungan agar dapat menghasilkan lengkungan yang tepat dan seimbang

DAFTAR PUSTAKA

- Anisa Ridho.(5 Oktober 2017), Pengertian Geometri dan unsur-unsur Geometri. <http://ridhoanisa.blogspot.com/2016/05/pengertian-geometri-dan-unsur-unsur.html>. diakses pada tanggal 21 september 2018
- Arafuru.(22 Juni 2014). 7 kelebihan rumah panggung. [arafuru.com / lifestyle / inilah-7-kelebihan-rumah-panggung.html](http://arafuru.com/lifestyle/inilah-7-kelebihan-rumah-panggung.html). diakses pada tanggal 15 Juni 2018

- James.(1976), Pengertian Matematika Menurut Para Ahli.[http:// www. Guru pendidikan.co.id/17-pengertian-matematika-menurut-para-ahli-beserta-bidangny/](http://www.GuruPendidikan.co.id/17-pengertian-matematika-menurut-para-ahli-beserta-bidangny/). diakses pada tanggal 19 April 2018
- Maspamuji Adhi. (8 Agustus 2016). Keunikan rumah tongkonan, rumah adat di indonesia. [https:// www. Kompasiana. Com/ adiadiadi/ 573a7ddb44afbd10098d0694](https://www.Kompasiana.Com/adiadiadi/573a7ddb44afbd10098d0694). diakses pada tanggal 3 Ferbruari 2019
- Mitha Hapsari Jannah. (28 Maret 2014). Peranan Ilmu Geometri dalam kehidupan, <http://inventor95.blogspot.com/2015/03/peranan-ilmu-geometri-dalam-kehidupan.html>. diakses pada tanggal 10 Juli 2018
- Opan. (7 Januari 2012). Fungsi dan persmaan kuadrat.[http://www. Kosep- matematika.com /2012 /06/ fungsi kuadrar. html](http://www.Kosep-matematika.com/2012/06/fungsi-kuadrar.html). diakses pada tanggal 10 maret 2019
- Ratnasari Nira. (28 Januari 2016). Pengaplikasian Bangun Ruang pada Arsitektur Bangunan.<http://nirablogger.blogspot.com/2016/01/pengaplikasian-bangun-ruang-pada.html>. diakses pada tanggal 9 Juli 2018
- Roro Fitriani. (24 Agustus 2015). Pengertian rumah panggung sulawesi selatan.[http://dediniblog .com/2015/11/rumah panggung .html](http://dediniblog.com/2015/11/rumah-panggung.html). diakses pada tanggal 9 Juli 2018
- Wono S B, (2010).*Matematika 5 (bahan ajar persiapan menuju Olimpiade Sains Nasional/ Internasional SMA*.jln Wadas Raya H. Muhyin:CV Zamrud Kemala
- Tandililing P.(2015). Etbomatika Toraja (Eksplorasi Geometris Budaya Toraja. *Jurnal Ilmiah Matematika dan Pembelajaran. 1(1)*.47-57

