

KAJIAN ETNOMATEMATIKA DALAM FONDASI ARSITEKTUR RUMAH ADAT OMO SEBUA-NIAS UTARA DAN IMPLEMENTASINYA PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Novanolo Christovori Zebua

Magister Pendidikan Matematika, Universitas Sanata Dharma,

nzebua@gmail.com

Abstrak

Nias merupakan salah satu pulau di Indonesia yang memiliki kebudayaan megalitikum. Hal tersebut didukung oleh penelitian arkeologis di Pulau Nias bahwa keberadaan budaya Nias sudah terjadi sekitar masa megalitikum. Kebudayaan Nias salah satunya adalah arsitektur rumah adat Nias (balugu) yang sering disebut dengan Omo Sebua. Arsitektur cukup rumit ini merupakan arsitektur vernakular dengan proses perencanaan dan pembentukan selama turun-temurun. Proses tersebut menggunakan penilaian terhadap berbagai unsur dasar pembangunan arsitektur guna menyempurnakan Omo Sebua agar tahan bencana alam seperti gempa bumi dan angin ribut. Praktik penyempurnaan tersebut menggunakan perhitungan matematis dan menghasilkan mahakarya sempurna dari segi kekuatan, fungsi dan estetika arsitekturnya. Kenyataan di masyarakat Nias Utara, proses pembentukan fondasi Omo Sebua menggunakan perkiraan berdasarkan pengalaman dan belum diketahui secara saintifik. Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat perhitungan matematis resultan gaya berat pada fondasi rumah adat Omo Sebua. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif eksploratif yang melibatkan arsitek Omo Sebua sebagai sumber data utama, masyarakat nias umum serta kajian literatur sebagai sumber data pendukung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa diwa, silötö dan ehomo merupakan bagian fondasi rumah adat Omo Sebua dengan nilai geometris serta resultan gaya berat pada bidang segitiga. Perhitungan rakyat terhadap resultan gaya berat arsitektur rumah adat Omo Sebua menghasilkan kekokohan, kegunaan dan keindahan. Hasil penelitian ini dapat dipakai sebagai permasalahan kontekstual dalam pendidikan matematika guna menunjang pemahaman geometri dan gaya-gaya yang bekerja pada segitiga untuk peserta didik di Nias Utara.

Kata Kunci: arsitektur vernakular, matematika dalam budaya, fondasi Omo Sebua.

Abstract

Nias is an island in Indonesia which has a megalithic culture. This is supported by archaeological research on the Nias island that the culture of Nias have occurred about megalithic era. One of Nias culture is a traditional house of Nias (Balugu) is often referred to as Omo Sebua. A quite complicated architectural is vernacular architecture with the planning process and formation during hereditary. The process uses an assessment of the various basic elements of architecture development in order to enhance Omo Sebua to withstand natural disasters such as earthquakes and hurricanes. The improvement practice using mathematical calculations and produce a perfect masterpiece in terms of strength, function and aesthetics of architecture. The reality in North Nias society, the process of forming the foundation of Omo Sebua uses estimates based on experience and not yet known scientifically. The purpose of this study is to look at mathematical calculations of the resultant of weight force at the foundations of the traditional house Omo Sebua. This research is a descriptive exploratory study involving Omo Sebua architects as the primary data source, Nias general public as well as review of the literature as a source of supporting data. The results showed that diwa, silötö and ehomo is part of the foundation of traditional house Omo Sebua with geometric values and the resultant weight force on the areas of triangles. Calculation of the people against the resultant weight force custom home architecture Omo Sebua generate robustness, usability and beauty. The results of this study can be used as contextual issues in mathematics education in order to support the understanding of the geometry and the forces acting on the triangle for learners in North Nias

Keywords: vernacular architecture, mathematics in culture, Omo Sebua foundation.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kaya akan adat dan budaya, sebagai salah satu dasar kebinekaan Pancasila dalam kemajemukan sosial masyarakat. Keragaman adat dan budaya Indonesia tertuang secara utuh dalam

Bhineka Tunggal Ika, yang bermakna plural dan multikultural dalam kehidupan berbangsa dan bernegara satu. Pluralisme adat dan budaya Indonesia menjadikan suatu bangsa multikultural dengan kearifan lokal budaya masing-masing. Kearifan lokal budaya Indonesia tentu

menjadi dasar masyarakat untuk berkembang menuju masyarakat yang berilmu dan berbudaya. Disayangkan ketika masyarakat Indonesia melupakan kearifan lokal budaya masing-masing guna mempertegas eksistensi diri dalam persaingan ilmu pengetahuan dengan bersumber pada budaya asing. Berbicara tentang persaingan ilmu pengetahuan tidak lepas dengan dunia pendidikan dimulai dari tingkat dasar (TK-SD) hingga pendidikan tinggi.

Pendidikan di Indonesia dekade ini telah terinjeksi oleh berbagai faham dari dunia luar, tentu memiliki dampak positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan masyarakat/peserta didik. Dunia pendidikan meliputi berbagai aspek salah satunya pendidikan matematika. Matematika merupakan suatu konsep abstraksi logis yang mendasari berbagai cabang ilmu lainnya dalam mengembangkan dan mempertajam perkembangan ilmu tersebut. Berdasar dari hal tersebut tentu sebagai pendidik matematika perlu mempertajam dan mengembangkan dasar-dasar bermatematika guna mencapai tujuan ilmu sesungguhnya. Proses bermatematisasi secara benar dapat menunjang tujuan yang akan dicapai pada tingkatan yang lebih tinggi. Berbagai praktik pengembangan telah dilakukan dari tatanan pendidik hingga pemerintahan, sayangnya para pendidik terbuai oleh keberhasilan faham yang diambil secara langsung. Salah satu faktor penghambat dalam perkembangan dunia pendidikan di Indonesia adalah kurang peka terhadap perkembangan kearifan lokal budaya Indonesia, sehingga sering kali ditemui kendala dalam penyampaian suatu ilmu.

Suatu pendekatan pembelajaran yang didaratkan pada suatu metode, penting bagi seorang pendidik menelaah kembali sebelum menggunakannya. Pada praktik dikelas, banyak dijumpai fakta bahwa penggunaan berbagai pendekatan pembelajaran dengan tujuan menumbuh-kembangkan ilmu pada peserta didik kurang optimal. Perlu kajian pendahuluan oleh setiap pendidik supaya segala tujuan pembelajaran tersebut dapat bekerja optimal. Etnomatematika merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang mengkaitkan proses matematisasi pada kearifan budaya lokal. Terkadang beberapa pendidik Indonesia kurang melihat keterjalinan antar dua hal tersebut, berakibat pada pengkotak-kotakan ilmu matematika dan budaya. Pandangan mengenai etnomatematika oleh D'Ambrosio yang dicetuskan sekitar 20 tahun lalu membawa kita pada pergerakan era baru pendidikan matematika di dunia. D'Ambrosio (1985) mengatakan: *"for effective educational action not only in intense experience in curriculum development is required, but also investigative an research methods that can absorb and understand ethnomathematics."* Bertalian dengan pendapat D'Ambrosio, pada penelitian ini akan melihat unsur matematika pada praktik di masyarakat dalam perkembangan budaya lokal.

Budaya orang Nias merupakan salah satu kearifan budaya lokal yang dimiliki Indonesia dengan budaya megalitikum yang telah dikenal mata saintis dunia. Tel-

ah banyak penelitian mengenai kearifan budaya orang Nias yang membawa perkembangan diberbagai cabang ilmu terkait, antara lain penelitian Vairo, Suwartiningsih (2014) dan Sonjaya. Fakta tersebut membenarkan eksistensi budaya sebagai landasan struktural dan filosofis pada perkembangan ilmu pengetahuan dunia. Tingkat kesadaran orang Indonesia, pada kasus ini masyarakat Nias, kurang melihat poin penting budaya sebagai dasar pengembang ilmu pengetahuan. Muncul pertanyaan dalam benak peneliti, apakah kita orang Indonesia konteks dunia pendidikan tak acuh dibanding dengan orang asing? Menjawab pertanyaan-pertanyaan serupa mendasari rasa kemelitan peneliti untuk mengkaji peran budaya dalam memajukan dan mengembangkan pendidikan matematika.

Etnomatematika pada penelitian ini berupa hasil kajian matematis terhadap struktur fondasi (bagian bawah rumah) Omo Sebua yang telah digunakan berabad-abad di masyarakat Nias (arsitektur vernakular), khususnya Nias Utara. Menurut Wiranto (1999) *"Arsitektur Rakyat yang dirancang oleh dan untuk masyarakat yang bersangkutan tersebut, mengandung muatan "local genius" dan nilai jati diri yang mampu menampilkan rona aseli, berbeda beda dan bervariasi. Arsitektur ini sangat dekat dengan budaya lokal yang umumnya tumbuh dari masyarakat kecil."* Papanek dalam Wiranto (1999) menyimpulkan arsitektur vernakular merupakan sebuah pengembangan dari arsitektur rakyat yang memiliki nilai ekologis, arsitektonis, potensi ilkim dan budaya masyarakat setempat. Omo Sebua-Nias Utara adalah rumah adat terbesar (Balugu) yang dibangun dengan perhitungan dan filosofi masyarakat Nias Utara sejak 'diturunkannya' masyarakat Nias. Anggapan asal usul masyarakat Nias datang dari negeri atas (Teteholi Ana'a) merupakan filosofi hidup mereka yang terkandung dalam setiap segi kehidupan sehari-hari. Filosofi tersebut mempengaruhi pola pikir dan tindakan masyarakat Nias dalam praktik berbudaya, sehingga dalam perencanaan dan pembangunan Omo Sebua-Nias Utara menghasilkan sebuah mahakarya dibidang arsitektur. Filosofi masyarakat Nias berkenaan dengan eksistensi mereka di dunia terbagi dalam tiga tingkatan dunia, dunia atas (dunia dewa), dunia tengah (dunia manusia) dan dunia bawah (dunia kematian), tentu setelah masuknya agama Kristen, sebagai agama mayoritas, di Nias mempengaruhi orientasi dewa menjadi Allah.

Pandangan masyarakat Nias akan dunia bawah adalah dunia yang menakutkan dan tidak nyaman sehingga membawa masyarakat Nias hidup berselaras dengan alam. Rumah adalah suatu tempat dimana terjadi keselarasan dengan dunia atas (Dewa), dunia tengah (Manusia) dan dunia bawah (Kematian). Berdasar pada filosofi hidup orang Nias terjadi sinkretisme nilai filosofi, matematika serta arsitektur pada Omo Sebua dan menjadikannya rumah adat yang tahan terhadap ancaman bencana alam gempa bumi dan angin ribut. Kunci utama kekuatan tahan bencana alam pada Omo Sebua terdapat

pada fondasi (diwa, ehomo dan silötö) yang menopang beban rumah di atasnya. Praktik tersebut melibatkan perhitungan matematis tingkat tinggi dengan akurasi optimal, serta bertujuan melihat dan merumuskan proses matematisasi pada fondasi (diwa, ehomo dan silötö) yang dilakukan oleh masyarakat Nias Utara. Hasil kajian penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu sumber pengembangan ilmu matematika dalam dunia pendidikan di Indonesia, masyarakat nias khususnya.

METODE

1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif eksploratif. Sesuai dengan Gulö (2000, hal 18), Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang ingin mengetahui masalah/fenomena empiris lebih mendalam secara komprehensif (bagaimana bisa terjadi), sedangkan penelitian eksploratif adalah penelitian ditujukan untuk mengetahui suatu gejala atau fenomena yang terjadi dengan melakukan menjajakan mendalam dan komprehensif (apa yang terjadi). Berdasarkan pengertian diatas, penelitian deskriptif eksploratif yang digunakan dalam penelitian ini merupakan penelitian yang bertujuan melihat dan mencari fenomena empiris di Omo Sebua-Nias Utara serta menggali lebih dalam mengenai fenomena tersebut sehingga didapatkan data yang akurat-komprehensif yang dapat digunakan untuk pendekatan pembelajaran matematika di sekolah.

2. Sasaran Penelitian

Sasaran dari penelitian ini untuk mengetahui etnomatematika di dalam rumah adat Omo Sebua Nias Utara (studi pada teknik arsitektur yang digunakan oleh masyarakat Nias Utara) sebagai berikut:

- a) Teknik arsitektur yang digunakan arsitek Omo Sebua.
 - Prosedur yang digunakan dalam merancang Ehomo Omo Sebua (bagian bawah rumah).
 - Teknik khusus yang digunakan dalam menyusun kaki-kaki rumah adat (Ehomo Omo Sebua).
- b) Perhitungan matematis yang terdapat pada proses perencanaan dan pembangunan
 - Perhitungan matematis masyarakat Nias Utara.
 - Perhitungan matematika rakyat yang digunakan pada diwa.

3. Teknik Pengumpulan Data

Sugiyono (2007: 117) mengatakan bahwa popula-

si merupakan wilayah penelitian yang terdiri atas objek dan subjek penelitian yang dianggap mumpuni dalam segi kualitas dan karakteristik tertentu untuk diamati dan dipelajari yang kemudian akan ditarik sebuah kesimpulan. Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi 2 hal, yaitu kualitas instrumen penelitian dan kualitas pengumpulan data. Instrumen penelitian yang didapat dari hasil wawancara tidak terstruktur dan tinjauan terhadap Omo Sebua akan divalidasi dengan triangulasi data oleh arsitek, masyarakat dan penelitian terkait lainnya. Hal tersebut senada dengan pendapat Sugiono (2007: 193) mengenai kualitas data hasil penelitian.

Berdasarkan pengertian tersebut, dalam penelitian ini memiliki data berupa:

- a) Hasil wawancara dengan arsitek Omo Sebua Nias Utara.
- b) Hasil wawancara dengan masyarakat Nias Utara yang tinggal di Omo Sebua.
- c) Perhitungan matematis dalam struktur Ehomo Omo Sebua-Nias Utara.

4. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis statistik deskriptif. Sugiono (2000: 207) menjabarkan pengertian statistik deskriptif sebagai statistik yang digunakan untuk menganalisis data melalui deskripsi dan/atau gambar dari data yang terkumpul tanpa membuat kesimpulan yang berlaku umum.

Berdasarkan pengertian diatas, maka pada penelitian ini analisis data meliputi:

- a) Mendeskripsikan data dalam bentuk deskriptif dan/atau gambar.
- b) Pengaruh diwa terhadap gaya berat rumah menggunakan gambar dan perhitungan matematis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Masyarakat nias memiliki suatu perhitungan rakyat dari nenek moyang yang diwariskan dalam bentuk adat dan budaya. Warisan adat budaya yang dipegang teguh diwariskan kepada keturunannya dalam bentuk Fondragö (hukum adat), Amaedola (peribahasa), Ondreita (peninggalan sejarah) serta Nidune-dune (cerita adat). Pokok bahasan hasil penelitian ini berkonsentrasi pada Ondreita Niha, Omo Sebua terkhusus bagian Ehomo (fondasi/penopang) rumah adat. Terdapat 3 komponen utama pada fondasi rumah adat (bagian kaki-kaki) Omo Sebua yang menjadi kunci kekokohan arsitektur rumah adat tersebut, yaitu diwa, ehomo dan silötö.



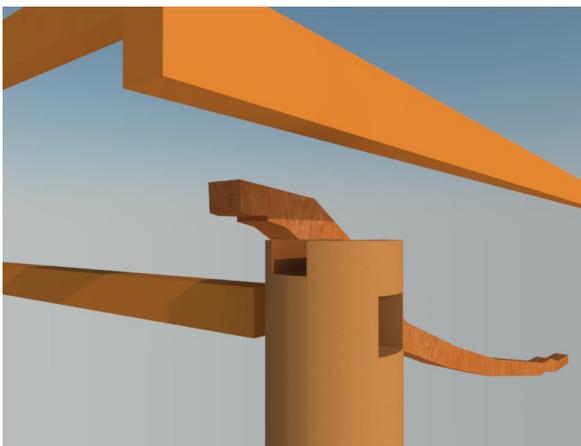
Gambar 1 Tampilan Ehome (kaki-kaki rumah adat) Omo

Ketiga komponen tersebut disusun dengan tingkat kerumitan dan bersesuaian dengan konsep arsitektur pada umumnya. Nias Utara memiliki konsep Balugu (raja) yang berbeda dengan daerah lain di Nias, di Nias Utara Balugu dapat dipegang oleh siapa saja dengan syarat tertentu untuk diangkat sebagai Balugu. Di bawah ini adalah penyusunan struktur bangunan fondasi Omo Sebua berupa Gambar 2.

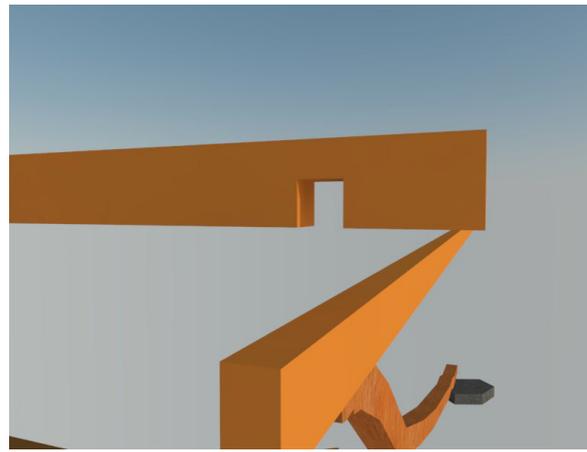


Gambar 2 Struktur Bangunan Ehome (Fondasi) Omo Sebua

Proses penentuan ukuran, bentuk serta penyusunan ketiga komponen tersebut dilakukan berdasarkan pemberian turun-temurun dari leluhur yang diturunkan melalui pengajaran non-formal bagi masyarakat Nias Utara. Keunikan proses penggabungan Ehome Omo Sebua adalah tidak adanya paku atau pasak melainkan hanya menggunakan teknik sambung **Futi** (Gambar 3.a dan 3.b).



Gambar 3.a. Teknik futi pada ehome dan diwa



Gambar 3.b. Teknik futi pada silötö

Latar belakang adat budaya masyarakat Nias Utara belum mengenal matematika secara saintifik ternyata terkandung unsur matematika dalam arsitektur yang cukup kompleks, selain dari filosofi yang dikandungnya. Berikut analisis dan pembahasan terhadap Ehome (fondasi/penopang) rumah adat Omo Sebua.

1. Istilah dalam struktur Ehome Omo Sebua.

Hasil wawancara arsitek Nias, didapati istilah yang digunakan dalam penamaan setiap bagian di struktur bangunan Omo Sebua. Berikut adalah istilah yang digunakan:

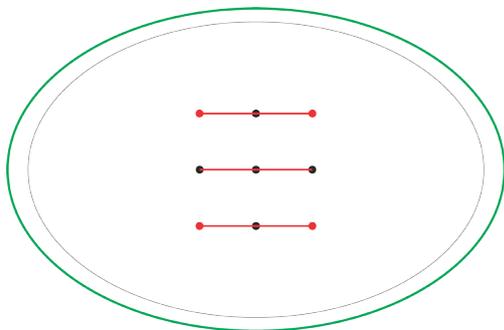
- **EHOMO (Ehome)** adalah penyebutan oleh masyarakat Nias untuk bagian bawah rumah adat (kaki-kaki secara keseluruhan). Ehome adalah struktur kaki-kaki yang di dalamnya terdapat dane-dane gehomo, ehomo, diwa, fanusu dan silötö.
- **Dane-dane Gehomo** adalah batu penopang seluruh rumah diletakkan di bawah ehome. Batu yang dipakai memiliki ciri sangat keras, bentuk lempengan pipih dan memiliki bobot massa sangat berat. Batu ini banyak dijumpai di pulau Nias, akan tetapi apabila tidak didapat maka batu yang ada akan dipahat menyesuaikan kebutuhan rumah.
- **Ehome (ehomo)** adalah tiang penopang rumah yang berdiri vertikal sebagai penopang utama gaya berat rumah arah vertikal. Pemilihan jenis kayu dan ukuran pohon berdasarkan kekuatan serat kayu, diameter dan umur pohon. Berdasarkan hasil wawancara, jenis kayu yang dipakai adalah kayu pohon **Manawa Danö** dengan umur minimal 25 tahun.
- **Silalö Yawa** adalah tiang utama pada rumah yang memiliki fungsi dan ukuran diameter yang sama dengan ehomo, perbedaannya pada tinggi tiang yang menjulang hingga ke atas rumah, sesuai dengan arti namanya.
- **Diwa** adalah kayu bengkok tertentu dari pohon **Manawa Danö** sebagai penyeimbang gaya yang dialami rumah secara horizontal. Peletakan diwa sangat dipengaruhi oleh kontur tanah, posisi ehome dan fanusu serta bentuk dari diwa itu sendiri.

- **Silötö dan fanusu** adalah kayu lurus yang diletakkan dibawah lantai rumah secara horizontal sebagai pembagi gaya berat rumah. Kayu yang dipakai berasal dari pohon **Simalambu** yang memiliki ciri khas serat kayu lebih lunak tetapi memiliki bentuk yang lurus. Peletakan kedua kayu ini saling menyilang seperti pembahasan di bawah.

2. Matematika dalam diwa, ehomo dan silötö.

Hasil wawancara dengan arsitek sekaligus pembangun Omo Sebua didapati bahwa proses pembuatan Ehommo (fondasi/penopang) rumah adat memiliki 3 tahapan, yaitu pemilihan jenis dan ukuran pohon (kualitas dan dimensi kayu), pemotongan kayu penopang, dan pemasangan kayu penopang.

Berbicara pemotongan kayu tentu melibatkan dimensi tinggi, panjang dan lebar. Dalam pembangunan Omo Sebua masyarakat mengenal ukuran ‘Tete’ jika dikonversi dalam satuan SI sebesar . Ukuran rumah adat Nias berkisar 7 Tete, 5 Tete dan 3 Tete, ditentukan oleh kasta dari si empunya rumah. Perbedaan signifikan dari ketiga ukuran terdapat pada jumlah tiang utama. Ukuran 7 Tete terdapat 12 silalö yawa, ukuran 5 Tete terdapat 8 silalö yawa dan ukuran 3 Tete terdapat 4 silalö yawa. Penelitian ini membahas kasta Balugu (Tuan/Raja) dengan rumah berukuran 3 Tete. Ukuran tersebut dilihat pada panjangnya **Bumbu** (bubungan atap) yang menjadi dasar atap Omo Sebua. Setelah penentuan besar Bumbu, maka penentuan letak tiang utama Omo Sebua tersebut, seperti penjelasan Gambar 4.



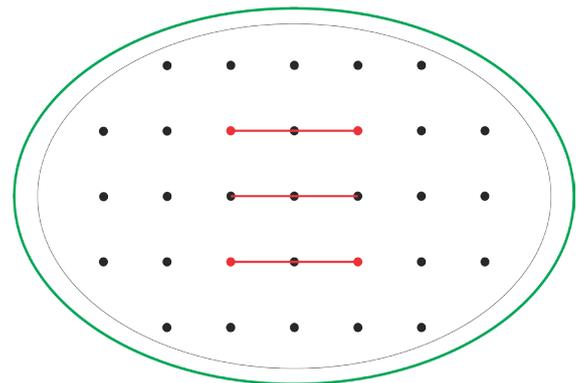
Gambar 4 Denah ehomo utama (titik warna merah)

Proses peletakan **Ehomo** adalah sebagai berikut:

1. Memotong pohon Manawa Danö. Tinggi pohon yang dipilih lebih dari 9 meter, sehingga dalam pemotongan silalö yawa dengan tinggi 9 meter bentuk kayu dari ujung bawah hingga ujung atas memiliki diameter yang hampir sama. Selain silalö yawa, terdapat ehomo dengan panjang 2 – 2,5 Tete (± 3 meter) sekaligus sebagai tinggi Ehomo.
2. Memahat ehomo. Setiap ehomo akan dipahat (futi) sebagai calon tempat duduknya fanusu. Besar ukuran pahatan akan bergantung oleh besarnya fanusu yang akan dibahas di poin berikutnya. Selain itu di bagian ehomo akan di pahat membentuk lobang sebagai tempat kayu penggantung diwa.
3. Meletakkan 4 ehomo utama sehingga letak dari eho-

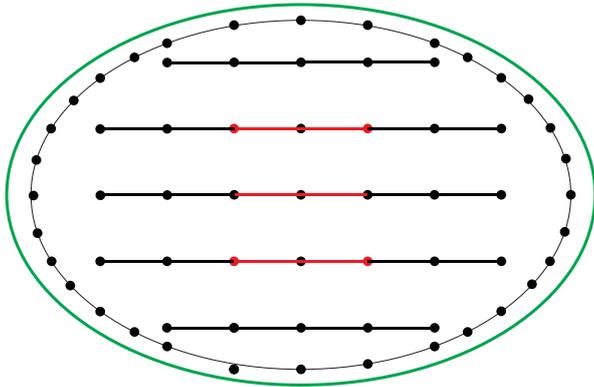
mo utama berada di tengah-tengah rumah. Prosedur ini melibatkan geometri persegi dimana ‘Bumbu’ sebagai pusatnya. Sehingga kini didapati bentuk persegi dengan panjang sisi sebesar atau , silalö yawa akan diletakkan pada sudut persegi tersebut seperti pada Gambar 4.

4. Menentukan jarak antar ehomo dalam Omo Sebua. Penentuan jarak seluruh ehomo yang digunakan dengan cara membagi 2 sama panjang jarak antar ehomo utama (sisi persegi) untuk diletakkan 1 buah ehomo pada masing-masing sisinya. Setelah itu menambahkan 1 ehomo yang tepat berada pada perpotongan garis diagonal dari ehomo utama. Sehingga kini kita mendapati posisi dan jarak ehomo seperti pada Gambar 4.
5. Meletakkan ehomo dalam. Peletakkan ehomo dalam pada struktur Ehomo menggunakan dasar perhitungan jarak antar ehomo pada langkah 4. Seluruh ehomo diletakkan dengan jarak yang sama baik secara horizontal maupun vertikal, dengan setiap 4 ehomo akan membentuk persegi dengan panjang sisi 1,5 Tete sehingga kini kita memiliki denah pada Gambar 5.



Gambar 5 Denah ehomo dalam

6. Meletakkan ehomo luar. Setelah seluruh ehomo dalam maka sang arsitek akan meletakkan sejumlah ehomo di luar ehomo dalam dan membentuk bulat telur menyesuaikan (mendekati) bentuk lantai rumah. Peletakan ehomo luar akan sejajar arah vertikal terhadap ehomo dalam, kemudian diantaranya akan ditambahkan 1 atau 2 ehomo, menyesuaikan ukuran rumah, agar memperkuat topangan terhadap beban rumah. Omo Sebua menggunakan total tiang ehomo sebanyak 60-70 buah, terlihat pada gambar 6, sesuai hasil wawancara yang mengatakan “*ya jumlah seluruh ehomo sekitar diatas 50 lah. Ya sekitar sampai 70 itu.*”

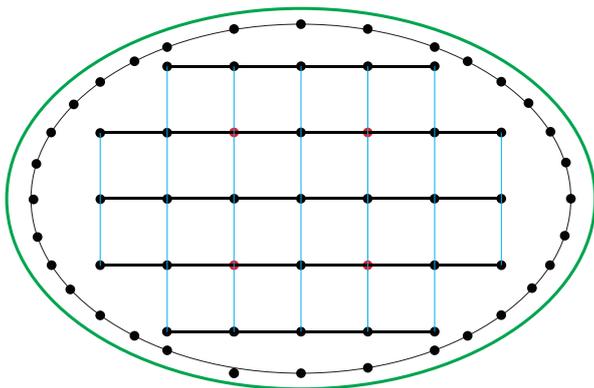


Gambar 6 Denah peletakan seluruh ehomo

Langkah berikut setelah membentuk ehomo, maka untuk menggabungkan seluruh ehomo kita membutuhkan penghubung yang disebut dengan fanusu. Fanusu merupakan kayu lurus yang menjulur dari sisi kanan hingga sisi kiri rumah diatas ehomo.

Proses pembentukan dan pemasangan **fanusu**:

1. Memotong pohon Simalambuo. Fanusu memiliki ukuran 5 cm x 10 cm sebagai luas penampang samping dan panjang menyesuaikan letak terhadap ujung-ujung ehomo dalam.
2. Meletakkan fanusu diatas ehomo. Setelah semua fanusu di potong, maka arsitek akan meletakkan di atas tiang ehomo yang sudah dipahat sebelumnya dan merangkainya sedemikian rupa sehingga rangkaian dari ehomo-fanusu berbentuk segiempat (persegi) jika dilihat dari depan rumah. Bentuk rangkaian ini dapat digambarkan dengan Gambar 6 (garis lurus hitam).
3. Meletakkan penggantung diwa. Kayu penggantung diwa akan diletakkan dibawah dan tegak lurus terhadap kayu fanusu yang menghubungkan antar baris ehomo dalam seperti garis biru pada gambar 7.



Gambar 7 Posisi penggantung diwa.

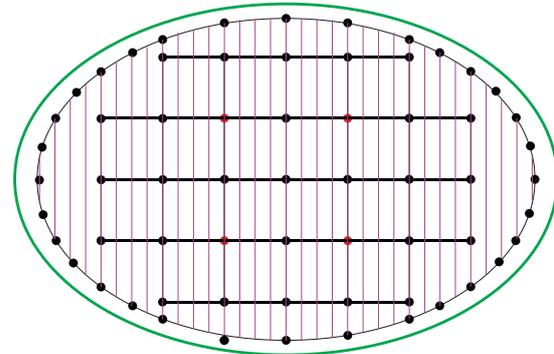
Langkah berikut setelah membentuk rangkaian ehomo-fanusu, maka untuk menggabungkan seluruh rangkaian tersebut kita membutuhkan penghubung yang disebut dengan **silötö**. Silötö merupakan kayu lurus yang menjulur dari depan hingga belakang rumah diatas rangkaian ehomo-fanusu.

1. Memotong pohon Simalambuo. Silötö akan dipotong dengan ukuran 10 cm x 5 cm x T. Untuk

dimensi T yang merupakan tinggi dari silötö akan menyesuaikan letak dari silötö tersebut pada setiap dimensi lantai sejajar dengan diagonal pendek lantai tersebut.

2. Memahat Silötö. Setelah dipotong sesuai dengan panjang yang dibutuhkan, maka setiap silötö akan dipahat (futi) ukuran 2 cm x 5 cm x 5 cm pada titik dimana bepotong dengan fanusu.
3. Meletakkan Silötö diatas rangkaian ehomo-fanusu. Silötö akan diletakkan tegak lurus terhadap fanusu dengan jarak . Pada praktik masyarakat Nias Utara tidak memiliki jarak yang pasti hanya berdasarkan intuisi.
4. Membentuk lengkungan. Beberapa silötö tambahan akan dibentuk (bengkok) yang diletakkan pada sudut lantai sehingga rangkaian silötö akan membentuk bulat telur, pada penelitian ini belum dibahas.

Setelah seluruh ehomo dan silötö telah didapatkan ukuran dan jarak, maka setelah itu sang arsitek akan memotong pohon Manawa Danö untuk dijadikan **diwa**.



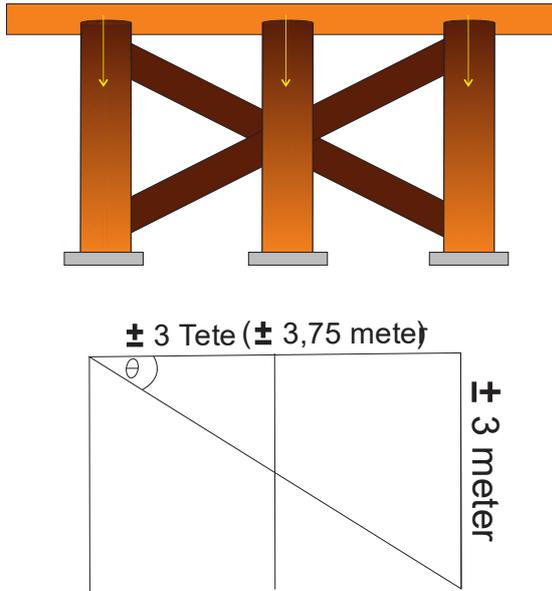
Gambar 8 Posisi silötö

Proses pembentukan diwa adalah sebagai berikut:

1. Memilih Manawa Danö dengan bentuk (bengkok) tertentu. Diwa merupakan bagian Ehomo dengan bentuk unik (kayu bengkok) untuk dijadikan pengokoh dalam Omo Sebua. Hal tersebut sesuai dengan penjelasan narasumber "*Bagaimanapun besarnya ehomo, kalo tidak ada diwa maka tidak kuat. Iya diwa sebagai kunci utama.*" Pemilihan bentuk Diwa didasari dengan kebutuhan dari rumah yang dibentuk berdasarkan tinggi dan lebar dari rumah, hal ini menyebabkan tingkat kesulitan mendapatkan bentuk yang diinginkan tinggi. Pada prakteknya, masyarakat nias dahulu untuk mendapatkan bentuk yang sempurna mereka melakukan pembentukan pohon dari kecil hingga memakan waktu 25 – 30 tahun.
2. Memotong pohon untuk dijadikan Diwa. Setelah pohon calon diwa didapat maka akan dipotong dengan panjang $\pm 3,75$ meter (jarak diagonal 3 ehomo) dengan sisinya dibentuk segi banyak (segi 6, segi 8, dst), sesuai dengan penjelasan nara sumber. Namun dalam praktiknya, sang arsitek tidak memiliki ukuran yang sama untuk setiap Diwa, hal tersebut disebabkan karena perbedaan tinggi pohon, kontur

tanah, batu dan jarak antar ehomo.

3. Memahat diwa. Setelah dipotong, maka diwa akan dipahat (futi) sesuai dengan permukaan dari kayu penggantung diwa dan batu fondasi (dane-dane gehomo).
4. Meletakkan diwa. Peletakan diwa berada di atas kayu penggantung diwa antar tiang ehomo. Diwa diletakkan dengan teknik sambungan futi (gambar 3.a) pada ujung atas dan diatas batu datar pada ujung lainnya. Peletakan diwa ini akan membentuk bidang segitiga terhadap ehomo dan fanusu dengan besar sudut $\pm 38,7^\circ$. Sudut ini didapat dari perhitungan berikut (pedekatan dari bentuk aslinya):



Gambar 9 Posisi diwa.

$$\tan \theta = \frac{3 \text{ meter}}{3,75 \text{ meter}} \tag{1}$$

$$\tan \theta = 0,8$$

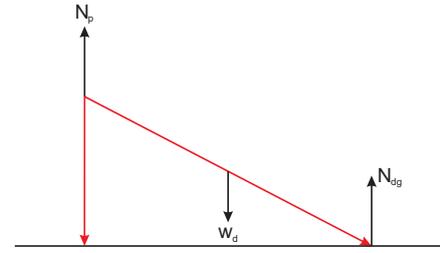
$$\angle \theta = \tan^{-1}(0,8) \tag{2}$$

$$\angle \theta = 38,7^\circ$$

5. Gaya berat pada diwa.
 - Sebuah struktur rangka ruang bangunan dikatakan stabil jika memenuhi (Ariestadi, hal. 187):

$$\sum F_x = 0, \sum F_y = 0, \sum F_z = 0 \tag{3}$$

$$\sum \tau_x = 0, \sum \tau_y = 0, \sum \tau_z = 0 \tag{4}$$
 - Pembahasan resultan gaya pada penelitian ini dibatasi:
 1. Melihat pengaruh gaya berat diwa terhadap gaya berat rumah adat.
 2. Kayu diwa memiliki distribusi partikel massa merata
 - Gambar garis gaya yang terjadi pada diwa.



Gambar 10 Gambar gaya antara tiang penggantung diwa (N_p), diwa dan dane-dane gehomo

- Gaya yang pada diwa berperan besar terhadap $\sum F_x = 0$, tetapi bahasan pada penelitian ini hanya melihat $\sum F_y = 0$ yang fungsinya sebagai pengokoh bangunan. Tiang penggantung ini dibagi menjadi:
 1. kelompok 1 mengikat 3 ehomo dalam.
 2. kelompok 2 mengikat 5 ehomo dalam.
- Gaya berat diwa:

$$W_d = m_d + g$$

$$W_d = 9,8m_d N \tag{5}$$
- Tiang penggantung diwa 1:
 Gaya yang bekerja karena diwa:

$$\sum F_y = 0$$

$$N_{p1} + (-\sum W_d) + N_{dg} = 0 \tag{6}$$
 dianggap distribusi massa diwa sama,

$$N_{p1} = N_{dg} \tag{7}$$
 dan jumlah diwa yang menggantung sebanyak 3 buah, sehingga:

$$3 \times W_d = 2N_{p1}$$

$$N_{p1} = 14,7m_d N \tag{8}$$
 Gaya tekan kepada ehomo sebesar:

$$F_{p1} = \frac{N_{p1}}{3} - W_{p1} \tag{9}$$
 dan,

$$W_{p1} = 9,8m_p \tag{10}$$
 substitusi persamaan (8) dan (10) ke persamaan (9) didapat,

$$F_{p1} = 4,9(m_d - 2m_p)N \tag{11}$$
- Tiang penggantung diwa 2:
 Gaya yang bekerja karena diwa:

$$\sum F_y = 0$$

$$N_{p2} + (-\sum W_d) + N_{dg} = 0 \tag{12}$$
 dianggap distribusi massa diwa sama,

$$N_{p2} = N_{dg} \tag{13}$$
 dan jumlah diwa yang menggantung sebanyak 10 buah, sehingga:

$$10 \times W_d = 2N_{p2}$$

$$N_{p2} = 49m_2N \quad (14)$$

Gaya tekan kepada ehomo sebesar:

$$F_{p2} = \frac{N_{p2}}{10} - W_{p2} \quad (15)$$

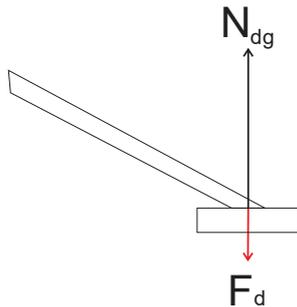
dan,

$$W_{p1} = 9,8m_p \quad (16)$$

substitusi persamaan (14) dan (16) ke persamaan (15) didapat,

$$F_{p2} = 4,9(m_d - 2m_p)N \quad (17)$$

- Gaya pada dane-dane gehomo pengaruh dari diwa:



Gambar 11 Gambar gaya antara diwa dengan dane-dane gehomo

$$N_{dg} = F_d \quad (18)$$

karena

$$\sum F_y = 0$$

$$N_{p2} + (-W_d) + N_{dg} = 0 \quad (19)$$

dan

$$N_{p2} = N_{dg} \quad (20)$$

substitusi persamaan (20) ke persamaan (19) didapat,

$$(-W_d) + 2N_{dg} = 0$$

$$2N_{dg} = W_d$$

$$N_{dg} = \frac{1}{2}W_d$$

$$N_{dg} = (4,9m_d)N \quad (21)$$

substitusi persamaan (21) ke persamaan (18) didapat gaya tekan diwa terhadap dane-dane gehomo:

$$F_d = N_{dg}N$$

$$F_d = (4,9m_d)N \quad (22)$$

3. Implementasi etnomatematika Omo Sebua pada pendidikan matematika di Nias Utara

Nilai matematika aplikasi pada Ehomo Omo Sebua dapat menjadi pengetahuan dasar siswa dalam mengkonstruksi beberapa materi matematika antara lain:

- Materi konversi satuan ukur.

Masyarakat Nias memiliki satuan ukur panjang dalam satuan Tete (1 Tete = ±1,25 meter). Hal ini dapat menjadi dasar konstruksi pengetahuan peserta didik mengenai konversi satuan pada bab I kelas 7. Diharapkan dengan menggunakan dasar satuan yang lebih lekat dengan kehidupan sehari-hari peserta didik, lebih dapat dibayangkan mengenai konsep konversi satuan.

- Materi Geometri

- Materi elips

Omo Sebua memiliki bentuk rumah yang unik yaitu elips (bulat telur), hal tersebut dapat digunakan sebagai pendekatan terhadap materi geometri elips. Permasalahan yang biasa muncul adalah peserta didik tidak mengetahui bentuk elips dikarenakan jarang dijumpai di kehidupan sehari-hari, diharapkan dengan melalui pendekatan etnomatematika tersebut peserta didik di Nias Utara dapat mengkonstruksi pengetahuan geometri dengan lebih baik.

- Materi Segitiga

Diwa merupakan kunci utama dalam struktur bangunan Omo Sebua agar tahan terhadap bencana alam. Penyusunannya terhadap ehomo dan silötö membentuk bidang 2D geometri segitiga sehingga pembagian gaya saling meniadakan ($\sum F = 0$). Pendidik dapat memanfaatkan bidang garis gaya yang berbentuk segitiga sebagai upaya mengkonstruksi pengetahuan peserta didik dalam materi segitiga.

- Materi Segiempat

Penyusunan silötö-silötö lainnya dan silötö-ehomo tertentu membentuk bidang 2D geometri segiempat. Terlihat pada penampang atas dan samping Gehomo Omo Sebua. Pendidik dapat memanfaatkan bidang garis gaya yang berbentuk segiempat untuk upaya mengkonstruksi pengetahuan peserta didik dalam materi segiempat.

- Materi Kubus/Balok

Tiang-tiang penyangga dari rumah adat Nias utara (ehomo-fanusu), membentuk sebuah bangun ruang balok terhadap tanah dan lantai. Tiang-tiang ehomo dapat menjadi rusuk vertikal dari bangun ruang balok sedangkan tanah menjadi alasnya. Diharapkan dengan melalui pendekatan etnomatematika tersebut peserta didik di Nias Utara dapat mengkonstruksi pengetahuan balok dengan lebih baik.

PENUTUP

Simpulan

Penelitian ini mendapatkan hasil:

1. Bagian kaki-kaki dari Omo Sebua memiliki nilai matematika dalam penyusunannya dan garis gaya yang dialami oleh ehomo, silötö dan diwa.
2. Kekokohan dari rumah adat Nias Utara Omo Sebua terdapat pada silötö, fanusu, ehomo, merupakan

pembagi gaya berat rumah adat dan diwa sebagai penambah gaya arah sumbu y. Hal ini terlihat dari hasil gaya positif diberikan diwa terhadap gehomo dan dane-dane gehomo yaitu

$$F_{p1} = 4,9(m_d - 2m_p)N$$

$$F_{p2} = 4,9(m_d - 2m_p)N, \text{ dan}$$

$$N_{dg3} = (4,9m_d)N$$

sebagai penambah gaya berat ke bawah.

3. Hasil penelitian ini dapat dipakai sebagai pendekatan dan/atau permasalahan bahan ajar dalam mengkonstruksi pengetahuan matematika di beberapa topik bahasan matematika di kelas. Hal tersebut diharapkan mampu membantu konstruksi pengetahuan matematika peserta didik di Nias Utara.

Saran

Berikut beberapa saran dari hasil penelitian:

1. Perlu dilakukan kajian lanjutan terhadap pengaruh diwa dengan gaya gempa ($\sum F_x = 0$) dan perhitungan matematis seluruh konstruksi Ehome Omo Sebua untuk melihat pengaruhnya terhadap keseluruhan gaya berat rumah adat.
2. Hasil dari pembahasan implementasi etnomatematika perlu dicobakan di dalam pembelajaran matematika sehingga dapat dilihat efektifitasnya dalam membantu konstruksi pengetahuan peserta didik.

3. Kekurangan yang terdapat pada penelitian ini akan menjadi bahan kajian di penelitian lanjutan terkait masalah serupa.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariestadi, D. 2008. *Teknik Struktur Bangunan: Jilid 2*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- D'Ambrosio, U. 1985. *For The Learning of Mathematics: Ethnomathematics and Its Place in The History and Pedagogy of Mathematics*. Canada: FLM Publishing Association.
- Gulö, W. 2000. *Metodologi Penelitian*. Indonesia: Grasindo.
- Sugiono. 2007. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suwartiningsih, S., Samiyono, D. 2014. *Kearifan Lokal Masyarakat Nias dalam Mempertahankan Harmoni Sosial*. Universitas Kristen Satya Wacana.
- Vairo, A. *Jurnal Archive ouverte UNIGE: Architecture dell'Indonesia: l'isola di Nias*. Switzerland : Universit de Genve.
- Sonjaya, J. A. *Makna Megalitik Kontekstualisasi dalam Sejarah Budaya Börönadu*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Wiranto. 1999. *Arsitektur Vernakular Indonesia: Perannya Dalam Pengembangan Jati Diri*. Universitas Kristen Petra: Jurnal Jurusan Teknik Arsitektur.