

## Eksplorasi Etnomatematika Pada Kue Adat Tamo Kabupaten Kepulauan Sangihe

Ivana Christin Mangudis<sup>1✉</sup>, Derel F. Kaunang<sup>2</sup>, Vivian E. Regar<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup> Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam, dan Kebumian, Universitas Negeri Manado, Jl. Kampus Unima, Kec. Tondano Selatan, Kab. Minahasa, Prov. Sulawesi Utara, Indonesia  
ivanamangudis02@gmail.com

### Abstract

Culture is all the activities that including knowledge, dress, speech, customs and habits. Thus, culture has closely related to education. Bisop (1991) says that mathematics is a form of culture. This is what connects mathematics with culture which is referred to as Ethnomathematics. This research aims to describe the concept of a linear program in the making of Tamo traditional cakes as well as know the meaning of Tamo traditional cake of Sangihe Islands Regency. Linear program is a mathematical method that focuses on solving problems relating to linear optimization or determination of the maximum value and minimum value. From definition of this linear program, it can be seen that this mathematical method is appropriate to use in the process of making Tamo traditional cakes from the Sangihe Islands Regency. This research uses qualitative research method with an ethnographic approach. Data collection using observation, interview, and documentation techniques. This research was conducted in Tabukan Selatan Subdistrict by taking 5 people, including 2 traditional customary actors, 2 Tamo cake makers, and 1 math teacher as informants in the interview. Data analysis techniques used data reduction, data presentation, and conclusion drawing. The result of this research is that there is a use of the concept of linear program in making traditional Tamo traditional cake that has not been known by Tamo makers. This concept aims to provide optimization of materials in the process of making Tamo traditional cakes so that they are maximally used in accordance with the conditions or size of the tekahe (mold) if you want to make a traditional cake that is larger than larger than the usual size. The process of making Tamo traditional cakes can be used as an illustration in a mathematical story problem which will then be modeled into mathematical form as a problem solving step using the concept of linear programming.

**Keywords:** Ethnomathematics, Tamo traditional cake, Linear Program

### Abstrak

Budaya merupakan semua aktivitas yang dilakukan oleh manusia, termasuk pengetahuan, cara berpakaian, cara bicara, adat-istiadat dan kebiasaan yang dilakukan. Sehingga, budaya memiliki keterkaitan erat dengan pendidikan. Bisop (1991) mengatakan bahwa matematika ialah suatu wujud budaya. Hal inilah yang menghubungkan antara matematika dengan budaya yang disebut sebagai Etnomatematika. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan konsep program linear pada pembuatan kue adat Tamo serta mengetahui makna dari kue adat *Tamo* Kabupaten Kepulauan Sangihe. Program linear adalah metode matematika yang berfokus pada pemecahan masalah yang berkaitan dengan optimasi linear atau penentuan dari nilai maksimum dan nilai minimum. Dari definisi program linear ini, maka dapat dilihat bahwa metode matematika ini tepat digunakan dalam proses pembuatan kue adat *Tamo* asal Kabupaten Kepulauan Sangihe. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif dengan pendekatan etnografi. Pengumpulan data menggunakan teknik observasi, wawancara, dan dokumentasi. Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Tabukan Selatan dengan mengambil 5 orang, diantaranya 2 orang pelaku adat, 2 orang pembuat kue Tamo, dan 1 orang guru matematika sebagai pemberi informasi dalam wawancara. Teknik analisis data yang digunakan yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil dari penelitian ini adalah terdapat penggunaan konsep program linear dalam pembuatan kue adat Tamo yang belum diketahui oleh para pembuat Tamo. Konsep ini bertujuan untuk memberikan optimasi bahan dalam proses pembuatan kue adat Tamo agar terpakai secara maksimal sesuai dengan kondisi atau ukuran *tekahe* (cetakan) jika hendak dilakukan pembuatan kue adat yang lebih besar dari ukuran yang biasanya. Proses pembuatan kue adat Tamo dapat digunakan sebagai gambaran dalam soal cerita matematika yang kemudian akan dimodelkan kedalam bentuk matematika sebagai Langkah pemecahan masalah menggunakan konsep program linear.

**Kata kunci:** Etnomatematika, Kue adat Tamo, Program Linear

Copyright (c) 2024 Ivana Christin Mangudis, Derel F. Kaunang, Vivian E. Regar

✉ Corresponding author: Ivana Christin Mangudis

Email Address: derelkaunang@unima.ac.id (Jurusan Matematika, Universitas Negeri Manado)

Received 28 June 2024, Accepted 18 July 2024, Published 19 July 2024

DoI: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i2.3377>

## **PENDAHULUAN**

Indonesia memiliki berbagai keragaman etnis (kelompok bangsa) dengan jumlah kurang lebih 300 kelompok etnis yang setiap etnisnya mewarisi budaya yang berbeda-beda dan terus berkembang dari tahun ke tahun dengan dipengaruhi oleh berbagai kebiasaan, baik dari budaya luar maupun budaya sendiri (Antara & Yogantari, 2018). Indonesia dengan berbagai keragaman budaya ini pun, membuat kehidupan sosial masyarakat sudah diwarnai dengan berbagai budaya dari daerah yang berbeda-beda. Budaya ialah semua kegiatan manusia yang unik dari cara hidup manusia pada suatu kelompok atau populasi tertentu dan bukan hanya kegiatan yang dianggap lebih penting dan lebih diinginkan atau dipisahkan berdasarkan level yang lebih tinggi (Sahertian & Jawas, 2021). Menurut E. B. Taylor budaya merupakan semua aktivitas yang dilakukan oleh manusia, termasuk pengetahuan, cara berpakaian, cara bicara, adat-istiadat dan kebiasaan yang dilakukan (Antara & Yogantari, 2018). Kebudayaan merupakan warisan dalam kehidupan bermasyarakat, dimana kebudayaan berkembang menyesuaikan diri dengan kondisi masa kini dan masa depan (Hidayat et al., 2021). Maka dapat disimpulkan bahwa budaya memiliki keterkaitan erat dengan pendidikan. Karena melalui pendidikan, maka budaya dapat dikembangkan dengan baik berdasarkan potensi diri dan eksplorasi seseorang terhadap apa yang diketahui serta pengalaman belajarnya.

Bisop (1991) mengatakan bahwa matematika ialah suatu wujud budaya. Hal ini menjelaskan bahwa matematika adalah suatu prosedur dan proses untuk menemukan konsep yang tepat dan relevan kaitanya dengan budaya (Sanyoto et al., 2021). Matematika adalah pembelajaran yang sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari, dimana standar kemampuan matematika itu sendiri, meliputi pemecahan masalah, penalaran, pembuktian, komunikasi, dan representasi. Kemampuan dari standar yang ditetapkan ini dapat dicapai tidak hanya dengan mengerjakan latihan soal matematika secara konsisten namun dapat dilakukan dengan melibatkan diri untuk menyelesaikan masalah dalam lingkup sekitar dengan menggunakan pemecahan masalah berdasarkan apa yang ditemui dalam kehidupan sehari-hari (Siagian, 2016). Oleh karena itu, matematika dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja. Pembelajaran matematika membutuhkan pendekatan yang tepat agar dalam pelaksanaannya dapat memberikan keefektifan. Namun, banyak masyarakat berfikir bahwa matematika cenderung kaku dan tidak mempunyai hubungan dengan kehidupan sehari-hari bahkan juga budaya. Hal ini disebabkan oleh kurangnya pemahaman seseorang terhadap konsep pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menggunakan matematika. Sehingga, manfaat yang dirasakan seseorang setelah belajar matematika pun tidak dirasakan. Matematika adalah sumber ilmu yang dikembangkan sehingga menciptakan ilmu pengetahuan yang lain dan juga saling memiliki keterkaitan (Ramdani, 2006). Itulah mengapa konsep-konsep pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari tidak terlepas dari matematika, karena kebiasaan manusia yang menghasilkan konsep unik dan beragam. Hal ini dapat dilihat dalam setiap budaya yang ada. Sehingga pembelajaran matematika membutuhkan jembatan yang dapat menghubungkan antara matematika dan budaya

yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Maka berdasarkan hal tersebut hubungan budaya dan matematika dikenal dengan istilah Etnomatematika.

Menurut definisi pertama oleh D'Ambrosio (1985), Etnomatematika adalah matematika yang dapat dipraktikkan diantara kelompok budaya yang dapat diidentifikasi, seperti masyarakat suku nasional, kelompok buruh, anak-anak dari kelompok tertentu dan kelas profesional. Etnomatematika ini diperkenalkan oleh D'Ambrosio, seorang matematikawan Brazil pada tahun 1977. Tujuan dari etnomatematika yang dikemukakan oleh D'Ambrosio (1985), yaitu bahwa masih terdapat banyak cara-cara berbeda yang dapat dilakukan untuk mengeksplor pengetahuan seseorang tentang konsep matematika yang dapat dikembangkan dalam berbagai sektor kehidupan sehari-hari khususnya lewat budaya, seperti cara menghitung, mengukur, mengelompokkan dan lain sebagainya (Wahyuni et al., 2013). Salah satu contoh hubungan budaya dan matematika dalam lingkungan kehidupan yang dapat kita temui adalah pada pembuatan kue adat. Pembuatan kue adat tentunya memiliki ukuran yang harus disesuaikan. Penyesuaian ini pun berlaku pada seberapa banyak takaran yang akan digunakan dari setiap bahan. Hal ini bertujuan untuk mengoptimalkan penggunaan bahan yang digunakan dalam pembuatan kue adat tersebut. Dengan demikian pembuatan kue adat memiliki hubungan dengan salah satu cabang ilmu matematika yaitu program linear.

Program linear adalah metode matematika yang berfokus pada pemecahan masalah, di mana situasi dari sebuah kenyataan merupakan hal yang paling utama. Hal ini menjadi penting agar siswa terbiasa untuk mengelola situasi dalam kehidupan sehari-hari dan dapat mengembangkan keterampilan dalam mengambil keputusan yang benar untuk memecahkan sebuah masalah (Helena & Babo, 2024). Program linear juga digunakan untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan optimasi linear atau penentuan nilai maksimum dan nilai minimum. Dari definisi program linear ini, maka dapat dilihat bahwa metode matematika ini digunakan dalam proses pembuatan kue adat *Tamo* asal Kabupaten Kepulauan Sangihe.

*Tamo* adalah kue adat asal Nusa Utara yang didalamnya mencakup pulau-pulau kecil, salah satunya Kabupaten Kepulauan Sangihe. Kue adat *Tamo* ini menjadi penghias dan pusat perhatian dalam upacara adat *Tulude* yang sering dilaksanakan pada tanggal 31 Januari dan diperingati sebagai perayaan pergantian tahun baru atau sering disebut dengan *kunsi u taung*. Hal ini disebabkan karena pemotongan kue adat *Tamo* merupakan sebuah prosesi yang terpenting dan sakral. Kue adat *Tamo* dalam upacara adat *Tulude* di Kabupaten Kepulauan Sangihe ini adalah sebagai suatu bentuk penghayatan dan rasa syukur masyarakat kepada Sang Pencipta (Tampake & Katampuge, 2022). Hal yang menarik dari pembuatan kue adat *Tamo* ini ialah selama proses pembuatan para pembuat harus benar-benar dalam keadaan diam dan hanya boleh berkomunikasi menggunakan bahasa isyarat. Penggunaan kayu bakar dalam memasak kue adat *Tamo* ini pun harus menggunakan kayu khusus, yakni "*Leluwang*" atau "*Pawa*". Kue adat *Tamo* memiliki ukuran yang berbeda sesuai dengan jenis *Tamo* yang akan dibuat, yakni terdapat *Tamo Banua* yang berukuran lebih besar dan *Tamo Ana Banua* yang berukuran lebih kecil. Kue adat *Tamo* ini berbentuk kerucut yang dibuat dengan

beberapa bahan, seperti beras ketan, gula merah, minyak kelapa, kayu manis, dan beberapa campuran bahan yang lainnya. Berdasarkan bahan-bahan tersebut maka Kue adat *Tamo* ini dapat dikategorikan sebagai kue sejenis dodol dengan tata cara pembuatannya masih menggunakan tradisi tua yang masih dilakukan secara turun temurun (Santiago, Pretty A, Lesawengen, Lisbeth, Kandiwangko, 2023).



Gambar 1. Tamo Banua  
(Sumber: <https://barta1.com/v2/>)



Gambar 2. Tamo ana Banua  
(Sumber: [cecilia.wordpress.com](http://cecilia.wordpress.com))

Upacara adat *Tulude* dan kue *Tamo* sebagai bagian dari budaya yang terus dilestarikan dari generasi ke generasi di Sangihe ini pun masih sangat dirasakan hampir di seluruh kecamatan yang ada. Hal ini dapat dilihat dari antusiasme masyarakat yang tidak terkecuali anak muda di Sangihe untuk ikut serta dalam prosesi upacara adat *Tulude* dan pemotongan kue adat *Tamo* walaupun kurang mengetahui arti dari kue adat *Tamo* itu sendiri. Banyak anak muda sekarang sangat kurang meminati bahkan tidak ingin belajar tentang budaya. Hal ini disebabkan karena anak muda sudah terpengaruh dengan budaya luar dan menanamkan pemahaman bahwa pengetahuan tentang budaya tidak harus di pahami secara mendalam oleh anak muda itu sendiri (Yoga Agustin, 2011).

## **METODE**

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan menggunakan pendekatan Etnografi. Etnografi bertujuan untuk mencoba memberikan gambaran sebuah komunitas atau kebudayaan melalui informasi atau penelitian yang dilakukan oleh peneliti. Dalam penelitian ini, subjek penelitian adalah para pembuat kue adat *Tamo* dan tokoh adat yang memahami secara mendalam proses pembuatan kue adat *Tamo* serta makna dan nilai-nilai yang terkandung dalam kue adat *Tamo* agar dapat memberikan informasi yang tepat. Peneliti hendak menggunakan instrumen penelitian Human Instrument, yaitu penelitian yang dilakukan sendiri. Sedangkan, teknik pengumpulan data adalah cara yang digunakan untuk memperoleh data yang benar dan sistematis sesuai dengan kebutuhan peneliti dan teknik yang digunakan dalam pengumpulan data, yaitu observasi, wawancara, dan dokumentasi. Penelitian ini menggunakan teknik analisis data yang dikemukakan oleh Miles dan Huberman. Adapun tahapan analisis data tersebut, yakni reduksi data, penyajian data, dan penarikan

kesimpulan.

## HASIL DAN DISKUSI

### Hasil

Penelitian ini dilakukan untuk mengeksplorasi etnomatematika pada pembuatan kue adat Tamo Kabupaten Kepulauan Sangihe dengan konsep program linear. Kabupaten Kepulauan Sangihe khususnya Kecamatan Tabukan Selatan merupakan lokasi penelitian yang dipilih oleh peneliti, dimana kekentalan budaya masih terus dirasakan dan dilestarikan hingga saat ini. Salah satunya ialah, upacara adat *Tulude*. Dalam proses upacara adat *Tulude* ini, terdapat prosesi pemotongan kue adat *Tamo*. Dalam proses pembuatan kue adat Tamo ini, sudah terdapat beberapa orang terampil yang setiap tahunnya selalu berperan dalam proses pembuatan kue adat Tamo, baik dalam upacara adat di tingkat Kecamatan maupun tingkat Kabupaten. Berikut hasil wawancara untuk mengetahui secara rinci ukuran serta bahan utama pembuatan kue adat Tamo :

*P : “Apa-apa alate dingangu bahan yang nipake untuku pekoateng kukise Tamo ndai ini ?*

*(Apa saja alat dan bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan kue adat Tamo ?)*

*N : “Maeng alate kai manga kaha, kakuahe, sunggile, leluwang, dingangu tekahe. Arowe bahan, pia manga bogase puru, gula mahamu, kalu manise, lanang bango, ake, gula mawira, dingangu bogase biasa maning kadodo”*

*(Untuk alat yang dibutuhkan ada kaha ,kakuahe, leluwang, sunggile dan tekahe. Sedangkan, untuk bahan, ada beras ketan, gula merah, kayun manis, minyak kelapa, air, gula putih, dan beras biasa sesuai takaran yang dibutuhkan atau jika diperlukan)*

*P : “Untuku Tamo Banua dingangu Tamo ana Banua ndai ini, mangarene kai pia ukuran e yang netatentang aro kera, misale e bou teng ukuran liku u kukise sarang manga ukuran u dange kukise ini ?”*

*(Adakah perbedaan ukuran yang pasti antara kue adat Tamo Banua dan Tamo ana Banua, baik dari ukuran diameter kue sampai pada tinggi kue ?)*

*N : “Maeng Tamo Banua kai biasane haruse 10 kg, arowe Tamo ana Banua haruse paka kadodo bau Tamo Banua ndai ini, ku biasane kekoateng kai pia manga 3 kg. Untuku ukuran pastaka Tamo Banua dange e kadio bou 40 cm, ku ukuran liku u kukise haruse 80 cm”*

*(Untuk Tamo Banua biasanya harus 10 kg, sedangkan Tamo ana Banua harus lebih kecil dari Tamo Banua dan biasanya dibuat dengan ukuran 3 kg. Untuk ukuran pastaka Tamo Banua tingginya kurang lebih 40 cm dan ukuran diameternya harus 80 cm).*

*P : “Pira karawo u bahan yang i pake untuku mekoa Tamo Banua dingang u Tamo ana Banua ?*

*(Berapa takaran bahan yang dibutuhkan untuk membuat Tamo Banua dan Tamo ana Banua ?)*

*N : “Biasane maeng mekoa Tamo Banua ukuran e kai 8 kg bogase puru, 2 kg bogase biasa, 1 kg gula mawira, 5 kg gula mahamu, 4 botole lanang bango. Arowe ukuran untuku Tamo ana*

*Banua, 2 kg bogase puru, 1 kg bogase biasa, 2 kg gula mahamu, 0,5 kg gula mawira, 1 botol lanang bango)*

*(Biasanya untuk pembuatan Tamo Banua ukuran bahan yang diperlukan adalah 8 kg beras ketan, 2 kg beras biasa, 1 kg gula pasir, 5 kg gula merah, 4 botol minyak kelapa. Sedangkan untuk Tamo ana Banua, ukuran bahan yang diperlukan adalah 2 kg beras ketan, 1 kg beras biasa, 2 kg gula merah, 0,5 kg gula pasir, 1 botol minyak kelapa)*

*P : “Kereapa carane mengukure bahan pekakoa kukise ndai ini tadeau mapake kebi, ku tawe apa manga manggolo ?”*

*(Bagaimana cara memperkirakan pemanfaatan bahan agar terpakai secara maksimal pada saat pembuatan ?)*

*N : “Tawe apa we singka aro carane. Sikami carane ketabeng bou tatentiro manga matatimade kangere e maeng mekoa kukise Tamo. Hakiu ene sarang ini kai manga ukuran e mengkate we mesurung”*

*(Tidak ada cara atau pengukuran yang pasti. Hanya saja pada saat pembuatan, kami mengikuti takaran sesuai dengan apa yang diajarkan oleh leluhur kami sejak dulu. Sehingga, untuk ukuranya pun masih sama sampai saat ini)*

*P : “Pira kadengu u tempo pekakoateng manga Tamo ndai ini ?”*

*(Berapa lama waktu yang dibutuhkan dalam pembuatan kedua ukuran Tamo tersebut ?)*

*N : “Maeng putunge mapaille dingang u gula mahamu e mariga makentale mapaille, ute Tamo Banua masueng koa e ketabeng 2 jam. Maeng Tamo ana Banua ketabe 1 jam karengutange.*

*(Jika tungku api yang digunakan berfungsi dengan baik dan gula merah juga memiliki tekstur yang kental, maka proses pembuatan Tamo Banua hanya sekitar 2 jam. Sedangkan untuk Tamo ana Banua hanya paling lama 1 jam untuk proses pembuatan di dalam tungku)*

Proses pembuatan kue adat Tamo ini membutuhkan kurang lebih 2 jam untuk ukuran *Tamo Banua* dan kurang lebih 1 jam untuk ukuran *Tamo ana banua*. Alat yang digunakan dalam proses pembuatan adalah sebagai berikut :

1. *Kaha* atau yang dikenal dengan nama kualii digunakan sebagai wadah pada saat pembuatan kue adat Tamo
2. *Kakuahe* yaitu alat untuk mencampur atau mengaduk kue Tamo
3. *Leluwang* yaitu jenis kayu api yang akan digunakan pada saat pembuatan
4. *Sunggile* yaitu tempat pembuatan api untuk memasak kue Tamo
5. *Tekahe* yaitu alat yang digunakan sebagai cetakan kue Tamo



Gambar 3. Alat  
(Sumber : Data Primer)



Gambar 4. Tekache  
(Sumber : Data Primer)

Bahan yang digunakan dalam proses pembuatan kue adat Tamo terdiri dari beras ketan, minyak kelapa, air, kayu manis, gula merah, dan gula pasir. Dari data observasi yang dilakukan terdapat konsep program linear dimana ukuran dari *Tekache* serta banyaknya bahan yang diperlukan dapat diubah kedalam model matematika sebagai bentuk dari penggunaan konsep program linear. Dalam proses pembuatan Tamo, baik *Tamo Banua* dan *Tamo ana Banua* terdapat perbedaan ukuran serta penggunaan bahan yang diperlukan. Untuk ukuran *Tamo Banua*, bahan utama berupa beras harus sebesar 10 kg dan ukuran *Tekache* atau cetakan dari kue adat Tamo berdiameter 80 cm dengan tinggi kurang lebih 40 cm. Sedangkan untuk ukuran *Tamo ana Banua* harus lebih kecil atau tidak boleh melebihi *Tamo Banua*.

### ***Diskusi***

Penelitian ini dilakukan sebagai upaya untuk dapat mendeskripsikan konsep program linear dalam pembuatan kue adat Tamo serta membahas makna dari Tamo yang kurang di pahami. Adapun penelitian ini dilakukan dengan observasi, wawancara, serta dokumentasi. Dalam proses penelitian ini, peneliti turun langsung ke lapangan untuk mengumpulkan informasi yang dibutuhkan.

Dari hasil observasi dan wawancara yang telah dilakukan dalam penelitian ini ditemukan penggunaan konsep program linear dalam pembuatan kue adat Tamo Kabupaten Kepulauan Sangihe. Hanya saja konsep ini tidak diketahui oleh para pembuat kue adat tersebut. Para pembuat kue adat hanya menggunakan perhitungan yang sudah ditentukan oleh para leluhur sebelumnya untuk penggunaan bahan yang dibutuhkan, tanpa adanya konsep perhitungan yang jelas di dalamnya. Hal ini, akan memberikan pengaruh terhadap optimasi pembelian serta penggunaan bahan selama proses pembuatan. Sehingga, konsep program linear dapat memberikan gambaran tentang optimasi penggunaan bahan agar terpakai secara maksimal sesuai dengan kondisi atau ukuran *tekahe* (cetakan) jika hendak dilakukan pembuatan kue adat yang lebih besar dari ukuran yang biasanya.

Optimasi penggunaan bahan dalam pembuatan kue adat Tamo ini membutuhkan perhitungan yang kompleks karena permasalahan yang di hadapi adalah harus dapat memodelkan data yang tersedia untuk dapat menyelesaikan masalah dengan tujuan yang memiliki fungsi kendala lebih dari dua fungsi. Konsep program linear terbagi menjadi 2 jenis, yaitu metode grafik dan metode simpleks. Model matematika yang mempunyai fungsi kendala yang melibatkan dua atau lebih variabel dapat

diselesaikan dengan menggunakan metode simpleks, dimana metode simpleks ini merupakan teknik yang dianggap paling berhasil untuk dapat memecahkan atau menyelesaikan masalah program linear yang kompleks (Fildes, R., Nikolopoulos, K, Crone, S. F., & Syntetos, 2013).

Dalam proses penyelesaian masalah menggunakan metode simpleks yang dilakukan secara manual akan banyak memakan waktu serta membutuhkan ketelitian dan ketekunan yang tinggi. Sehingga, untuk model matematika yang mempunyai fungsi kendala yang cukup banyak, sebaiknya dapat menggunakan *software* seperti Lindo (Arifin, 2018). Sedangkan, masalah yang hanya memiliki dua fungsi kendala masih dapat diselesaikan dengan perhitungan secara manual. Berikut contoh penggunaan konsep program linear dalam pembuatan kue adat Tamo :

Tabel 1. Etnomatematika pada Kue Adat Tamo

Aktivitas Pembuatan Kue Adat Tamo	Konsep Program Linear
<p>Setiap perayaan upacara adat <i>Tuluude</i>, masyarakat Kabupaten Kepulauan Sangihe, para pembuat kue adat harus membuat 2 jenis Tamo, yaitu <i>Tamo Banua</i> dan <i>Tamo ana Banua</i>. Sementara itu, persediaan bahan yang dimiliki para pembuat kue adat adalah 15 kg beras ketan, 7 kg beras biasa, 6 botol minyak kelapa, 7 kg gula merah, dan 3 kg gula putih. Untuk membuat <i>Tamo Banua</i> memerlukan 8 kg beras ketan, 2 kg beras biasa, 4 botol minyak kelapa, 5 kg gula merah, dan 1 kg gula pasir. Sedangkan untuk membuat <i>Tamo ana Banua</i> bahan yang dibutuhkan adalah 2 kg beras ketan, 1 kg beras biasa, 1 botol minyak kelapa, 2 kg gula merah, dan 0,5 kg gula pasir. Apabila ukuran untuk <i>Tamo Banua</i> berdiameter 80 cm dan <i>Tamo ana Banua</i> berdiameter 25 cm, berapa maksimum bahan yang dapat dipakai dalam proses pembuatan kue Tamo tersebut ?</p> <p style="text-align: center;"><i>Tamo Banua</i> ukuran 80 cm</p>  <p style="text-align: center;"><i>Tamo ana Banua</i> ukuran 25 cm</p> 	<p>Proses pembuatan kue adat Tamo ini dapat diubah kedalam model matematika dan diselesaikan menggunakan konsep program linear.</p> <p>Misalkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Variabel Keputusan :  <math>X_1 = \text{Tamo Banua}</math>  <math>X_2 = \text{Tamo ana Banua}</math> </li> <li>▪ Fungsi Tujuan :                      Fungsi tujuan yang digunakan adalah Volume dari masing-masing Tamo, diantaranya :                      V. <i>Tamo Banua</i>  <math>= \frac{1}{3} \pi r^2 t</math>  <math>= \frac{1}{3} (3.14) \cdot (40)^2 \cdot 45</math>  <math>= 75.360 \text{ cm}^2</math>                      V. <i>Tamo ana Banua</i>  <math>= \frac{1}{3} \pi r^2 t</math>  <math>= \frac{1}{3} (3.14) \cdot (12,5)^2 \cdot 25</math>  <math>= 4.088,54 \text{ cm}^2</math>  <math>Z = 75.360X_1 + 4.088,54 X_2</math> </li> <li>▪ Fungsi Kendala :  <math>8X_1 + 2X_2 \leq 15</math>  <math>2X_1 + X_2 \leq 7</math>  <math>4X_1 + X_2 \leq 6</math>  <math>5X_1 + 2X_2 \leq 7</math>  <math>X_1 + 0,5X_2 \leq 3</math>  <math>X_1 \leq 10</math>  <math>X_2 \leq 3</math>  <math>X_1 \geq 0</math>  <math>X_2 \geq 0</math> </li> </ul>



Global optimal solution found.		
Objective value:	105504.0	
Infeasibilities:	0.000000	
Total solver iterations:	3	
Elapsed runtime seconds:	0.07	
Model Class: LP		
Total variables:	3	
Nonlinear variables:	0	
Integer variables:	0	
Total constraints:	10	
Nonlinear constraints:	0	
Total nonzeros:	16	
Nonlinear nonzeros:	0	

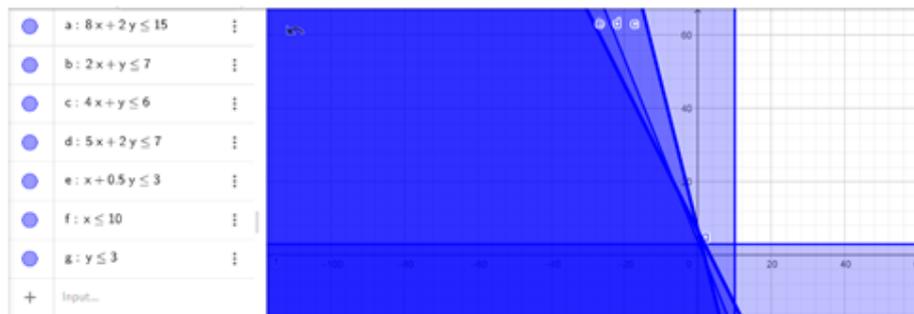
  

Variable	Value	Reduced Cost
X	1.400000	0.000000
Y	0.000000	26055.46
AMD	0.000000	0.000000

Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	105504.0	1.000000
2	3.800000	0.000000
3	4.200000	0.000000
4	0.4000000	0.000000
5	0.000000	15072.00
6	1.600000	0.000000
7	8.600000	0.000000
8	1.600000	0.000000
9	1.400000	0.000000
10	0.000000	0.000000

Gambar 5. Hasil Perhitungan dari Penggunaan Software Lingo



Gambar 6. Grafik Penyelesaian dari Proses Pembuatan Tamo

Eksplorasi tentang etnomatematika khususnya pada pembuatan kue adat Tamo mendeskripsikan atau menunjukkan adanya penggunaan konsep program linear dan juga memberikan pengetahuan lebih tentang budaya yang ada di lingkungan sekitar. Wawasan tentang budaya dapat terus dikembangkan melalui pembelajaran matematika. Budaya tidak semata hanya diketahui oleh para pelaku adat akan tetapi diketahui oleh semua pihak. Khususnya pada budaya Kabupaten Kepulauan Sangihe, dimana *memoto Tamo* menjadi prosesi penting dari perayaan adat Sangihe, baik upacara adat *Tulude* maupun pada saat prosesi perkawinan yang dilangsungkan oleh seseorang dan menggunakan acara adat. Tamo yang merupakan simbol dari sebuah kebiasaan adat

yang melambangkan kebersamaan dan terus dilestarikan dari tahun ke tahun sebagai jamuan makanan tradisional atau makanan kebersamaan untuk mempersatukan masyarakat (Kakauhe, A, 2007).

Tamo merupakan simbol yang digunakan masyarakat untuk mewujudkan sesuatu yang baik bagi masyarakat dan daerah pada saat prosesi pemotongan, dimana pelaku adat harus mengucapkan doa yang dipanjatkan kepada *I Gengghona* (Tuhan) sebagai pemberi kehidupan. Tamo juga dijadikan sebagai penanda akan sesuatu buruk yang hendak terjadi, karena Tamo dianggap sakral. Kesakralan Tamo ini dapat dilihat dari proses pembuatan Tamo yang hanya bisa dibuat oleh seseorang dengan garis keturunan dari pelaku adat. Namun, saat ini proses pembuatan Tamo sudah dapat melibatkan masyarakat luas yang bisa dan mampu untuk bertanggung jawab dalam proses pembuatan Tamo tersebut. Dahulu, proses pembuatan Tamo harus dilakukan dalam kondisi tenang dan hanya diperbolehkan berkomunikasi menggunakan bahasa isyarat. Pemilihan lokasi pembuatan Tamo menjadi salah satu syarat yang harus dipatuhi, dimana rumah yang dipilih sebagai lokasi pembuatan Tamo ini tidak sedang memiliki permasalahan keluarga. Hal ini dikarenakan akan berdampak pada keberhasilan dari pembuatan kue Tamo tersebut.

Pelaksanaan pemotongan Tamo ini harus direncanakan dari enam bulan sebelum perayaan upacara adat *Tulude* dan apabila selama rentang waktu yang disediakan ada pelaku adat atau jajaranya yang tertimpa musibah, seperti meninggal dunia, maka prosesi upacara adat yang sudah direncanakan harus dibatalkan dan boleh dilaksanakan pada tahun selanjutnya dengan syarat bahwa tinggi kue adat Tamo harus dikurangi dari ukuran yang sesungguhnya. Hal ini bertujuan sebagai tanda penghormatan bagi pelaku adat atau jajaranya yang telah meninggal dunia.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan pemaparan yang telah dijelaskan dari hasil penelitian mengenai eksplorasi etnomatematika pada kue adat Tamo Kabupaten Kepulauan Sangihe, khususnya yang berkaitan dengan konsep program linear, dapat ditarik sebuah kesimpulan yaitu sebagai berikut :

1. Terdapat konsep program linear dalam proses pembuatan kue adat Tamo yang belum diketahui oleh para pembuat kue adat. Sehingga, untuk melakukan optimasi dalam pembelian dan penggunaan bahan hanya menggunakan takaran yang diberikan oleh para leluhur sebelumnya.
2. Makna kue adat Tamo sebagai simbol dari sebuah kebiasaan adat yang melambangkan kebersamaan dan terus dilestarikan dari tahun ke tahun sebagai jamuan makanan tradisional atau makanan kebersamaan untuk mempersatukan masyarakat.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada orang tua, saudara, serta Bapak dan Ibu Dosen Pembimbing akademik, Bapak/Ibu dosen Jurusan Matematika, Universitas Negeri Manado, masyarakat dan pelaku adat Kematan Tabukan Selatan yang telah membantu dalam penelitian ini.

**REFERENSI**

- Antara, M., & Yogantari, M. V. (2018). Keragaman Budaya Indonesia Sumber Inovasi Industri Kreatif. *Senada*, 1, 292–301.
- Arifin, Z. (Universitas M. (2018). Penggunaan Software Lindo dalam Matakuliah Program Linear. *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematics)*, Vol. 3 No.(1), 9.
- Fildes, R., Nikolopoulos, K., Crone, S. F., & Syntetos, A. A. (2008). (2013). *Forecasting and operational research: A review. The Journal of the Operational Research Society*, 59(9), 1150–1172. 55–60.
- Fitriani, D., & Putra, A. (2022). Systematic Literature Review (SLR): Eksplorasi Etnomatematika pada Makanan Tradisional. *Journal of Mathematics Education and Learning*, 2(1), 18. <https://doi.org/10.19184/jomeal.v2i1.29093>
- Helena, R., & Babo, A. (2024). Problem-solving and mathematical competence: a look to the relation during the study of Linear Programming. *Thinking Skills and Creativity*, 51(January), 101461. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871187123002286>
- Hidayat, T., Asmar, A., & Yerizon, Y. (2021). Eksplorasi Etnomatematika Pada Candi Muara Takus Di Kec. XIII Koto Kampar Riau. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 5(1), 77–86. <https://doi.org/10.24036/jep/vol5-iss1/575>
- Kakauhe, A. (2007). Menahutengade Budaya, Kecamatan Tabukan Selatan.
- Ramdani, Y. (2006). Kajian pemahaman matematika melalui etika pemodelan matematika. *Jurnal Sosial Dan Pembangunan*, 22(1), 2.
- Sahertian, P., & Jawas, U. (2021). Culture and excellent leaders: case of indigenous and non-indigenous Indonesian leaders. *Heliyon*, 7(11). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08288>
- Santiago, Pretty A, Lesawengen, Lisbeth, Kandiwangko, N. (2023). Jurnal ilmiah society. *Journal Ilmiah Society*, 3(1), 1–7. <https://journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/article/view/8077>
- Sanyoto, B., Setiana, D., & Agustito, D. (2021). Eksplorasi Etnomatematika Pada Bangunan MAjdid Agung Mataram Kotagede. *UNION: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 9(3), 297–308. <https://doi.org/10.30738/union.v9i3.9522>
- Siagian, M. D. (2016). Kemampuan koneksi matematik dalam pembelajaran matematika. *MES: Journal of Matematics Education and Science2*, 2(1), 58–67.
- Simanjuntak, R. M., & Sihombing, D. I. (2020). Eksplorasi Etnomatematika pada Kue Tradisional Suku Batak. *Prosiding Webinar Ethnomathematics Magister, 2005*, 25–32.
- Syahputri, D., & Reflina, R. (2023). Eksplorasi Etnomatematika Pada Kue Tradisional Khas Si Borong-Borong. *Euclid*, 10(2), 256–266. <http://jurnal.ugj.ac.id/index.php/Euclid/article/view/8539%0Ahttps://jurnal.ugj.ac.id/index.php/Euclid/article/viewFile/8539/3407>

- Tampake, T., & Katampuge, J. (2022). Sakralitas Kue Adat Tamo Untuk Inklusivitas Keagamaan Masyarakat di Sanger, Sulawesi Utara. *Indonesian Journal of Religion and Society*, 4(2), 69–79. <https://doi.org/10.36256/ijrs.v4i2.231>
- Wahyuni, A., Tias, A. A. W., & Sani, B. (2013). 18454275. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika FMIPA UNY*, 1(1), 113–118.
- Yoga Agustin, D. S. (2011). Penurunan Rasa Cinta Budaya Dan Nasionalisme Generasi Muda Akibat Globalisasi. *Jurnal Sosial Humaniora*, 4(2), 177–185. <https://doi.org/10.12962/j24433527.v4i2.632>