

## IDENTIFIKASI ETNOMATEMATIKA: STUDI KASUS PENGGUNAAN KONSEP MATEMATIKA PADA PROSES PRODUKSI GULA KELAPA

Mulyadi  
STKIP PGRI Pacitan  
mulyadipacitan@gmail.com

### ABSTRAK

*Fenomena penting dalam kajian matematika dan budaya penting untuk diidentifikasi melalui etnomatematika sebagai sumber pengetahuan yang kontekstual untuk memahami aktivitas matematika di kehidupan sehari-hari. Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi konsep-konsep matematika pada kajian etnomatematika proses produksi gula kelapa. Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Metodenya adalah deskriptif dengan pendekatan etnografi dan studi kasus. Subjek pada penelitian ini adalah pelaku produksi gula kelapa. Pengumpulan data dengan metode observasi, wawancara, studi pustaka dan dokumentasi. Uji keabsahan data menggunakan triangulasi teknik dan sumber. Teknik analisis data menggunakan model Miles dan Huberman yakni reduksi data, penyajian data, dan verifikasi atau kesimpulan. Hasil penelitian ini adalah konsep-konsep matematika yang terdapat pada proses produksi gula kelapa di antaranya geometri bidang, geometri ruang, perbandingan, kesebangunan, serta aritmatika social.*

**Kata kunci:** *Etnomatematika, gula kelapa, konsep matematika*

### I. PENDAHULUAN

Aktivitas sehari-hari pada proses kehidupan manusia tidak lepas dari matematika dan masyarakat telah banyak menerapkan konsep-konsep matematika. Tanpa mempelajari konsep-konsep matematika secara khusus, tetapi masyarakat telah menerapkan konsep tersebut dalam aktivitas kehidupan sehari-hari (Inda Rachmawati, 2012). Konsep-konsep matematika yang ada dalam kehidupan masyarakat dapat dikonstruksi sebagai pengetahuan yang mempelajari matematika dan budaya. Dikenal dalam pengetahuan dengan etnomatematika. Istilah etnomatematika digagas oleh Ubiratan D'Ambrosio, seorang matematikawan Brazil pada tahun 1977.

*Ethnomathematics is "the mathematics which is practiced among identifiable cultural groups such as national-tribe societies, labor groups, children of certain age brackets and professional classes". So this practiced mathematics of cultural groups can be different from its well-known and recognized form, which is defined by ethnomathematicians as eurocentricmathematic.*" (D'Ambrosio,1985).

Artinya bahwa etnomatematika itu adalah matematika yang dipakai di kelompok budaya tertentu, kelompok masyarakat dan lain-lain yang prakteknya bisa berbeda-beda dimasing-masing kelompok tersebut. Disisi lain Nuh & Dardiri (2017) mengatakan bahwa berbagai aktivitas matematika berikut merupakan etnomatematika yang menggunakan konsep matematika secara luas, diantaranya aktivitas berhitung, merancang bangunan atau alat, mengelompokkan, mengukur, bermain, menentukan lokasi dan sebagainya

Kabupaten Pacitan adalah wilayah penghasil kelapa terbesar kedua di Jawa Timur setelah Kabupaten Banyuwangi. Aktivitas dalam pengolahan kelapa beraneka ragam, salah satunya adalah

pembuatan/produksi gula merah. Gula kelapa atau juga sering disebut gula merah merupakan pemanis rasa untuk bahan minuman dan bahan pangan yang berasal dari olahan nira kelapa. Gula merah ini biasanya diperdagangkan dalam bentuk bongkahan padat dengan beraneka macam bentuk bangun geometri, tergantung dari wadah yang digunakan untuk mencetak. Gula merah dapat dikonsumsi sebagai bumbu sedap rasa makanan, bahan pemanis minuman layaknya bahan pemanis lain yakni gula aren, gula pasir, dan lain sebagainya. Gula jenis ini juga dapat digunakan untuk bahan baku pada kegiatan industri olahan jamu, olahan pangan dan berbagai minuman instan.

Proses produksi gula merah tidak lepas dari aktivitas – aktivitas matematika. Aktivitas produksi tersebut diantaranya proses penyadapan nira kelapa, pengolahan nira kelapa, pencetakan gula kelapa, dan proses jual beli hasil produksi. *Pertama*, pada proses penyadapan nira kelapa, dilakukan pemotongan terhadap bunga kelapa supaya nira yang terkandung di dalamnya bisa keluar. Kemudian air nira tersebut diwadahi tempat khusus yang dinamakan *bumbung* (dari bahan bambu) atau terkadang ada alternatif lain memakai botol/jligen. Pada proses ini jelas sekali menggunakan aplikasi konsep matematika yakni pada berapa kali minimal dilakukan pemotongan atau pengirisan pada bunga kelapa agar air niranya bisa keluar setiap harinya. Jumlah waktu yang dibutuhkan jika jarak dan ketinggian pohon kelapa berbeda-beda. Model geometri wadah air nira juga tak lepas dari konsep matematika, dan lain-lain. *Kedua*, pada proses pengolahan nira membutuhkan waktu yang cukup lama. Hal ini tergantung dari banyak sedikitnya nira kelapa yang diolah serta besar kecilnya nyala api yang digunakan selama proses pengolahan. Selain waktu, banyaknya kayu bakar yang diperlukan juga sangat bergantung dari banyak sedikitnya nira yang diolah dan lamanya proses pemasakan nira. Banyaknya gula kelapa yang dihasilkan juga bergantung dari banyaknya air nira sebelum diolah. Besar kecilnya wadah yang dipakai untuk memasak air nira juga berpengaruh terhadap kecepatan produksi. Hal ini jika dikaitkan dengan matematika di sekolah maka akan membentuk wawasan baru yang kontekstual dengan kehidupan nyata. Pada konsep ini jelas terdapat konsep perbandingan dan geometri. *Ketiga*, pencetakan gula kelapa menggunakan alat cetak yang bentuknya berbeda-beda, tergantung keinginan produsen. Karena pola bentuk cetakan gula tersebut juga mempengaruhi harga gula. Sehingga dalam tahap ini pelaku usaha secara tidak langsung memahami konsep matematika tentang bagaimana cara mendapatkan hasil yang banyak melalui bentuk cetakan. *Keempat*, proses jual beli yang tentu juga tak lepas dari konsep matematika peluang bagaimana supaya mendapatkan sasaran pasar yang baik dan keuntungan yang besar.

Penjelasan konsep pada proses produksi gula kelapa diatas menunjukkan bahwa betapa pentingnya memahami konsep matematika dalam aktivitas sehari-hari. Apalagi jika diterapkan dalam pembelajaran disekolah. Mulyadi & Dwi Cahyani (2017) menyatakan bahwa mayoritas kendala dalam pembelajaran adalah karena tidak memahami konsep. Memahami konsep matematika adalah hal

yang mendasar utamanya bagi siswa karena ini menjadi dasar pondasi dalam membentuk konsepsi. Sehingga dalam pembangunan pemahaman siswa kedepan dapat membentuk konsepsi yang benar.

Kerangka proses tersebut konsep matematika yang dikaji pada penelitian ini diantaranya konsep geometri, konsep perbandingan senilai, konsep perbandingan jarak, waktu, dan kecepatan, konsep peluang, konsep perolehan laba rugi, dan lain-lain. Geometri merupakan materi mendasar yang wajib diperoleh siswa disekolah. Banyak konsep-konsep geometri yang sangat penting dimiliki oleh siswa dalam upaya membangun konsepsi abstrak yang mendasar dari hal-hal yang bersifat spasial dan visual, contohnya bidang, pengukuran, pola dan pemetaan. Sedangkan apabila dilihat dari sudut pandang matematika Abdussakir (Roskawati *dkk*, 2015) mengatakan bahwa geometri menyediakan pendekatan - pendekatan sebagai upaya untuk memecahkan masalah melalui gambar visual, sistem koordinat, diagram, transformasi dan vektor.

Geometri merupakan bagian dari ilmu yang membahas tentang hubungan antara titik, garis, sudut, bidang dan bangun ruang. Geometri dapat dikategorikan menjadi 2 (dua) macam, yakni geometri datar ( bangun datar) dan geometri ruang (bangun ruang). Geometri datar adalah geometri yang bersifat 2 (dua) dimensi sedangkan geometri ruang adalah geometri yang bersifat 3 (tiga) dimensi. Geometri 2 (dua) dimensi meliputi: Bujur sangkar, Segitiga, Belah ketupat, Persegi panjang, Jajaran genjang, Trapezoid, Trapesium, Heksagon, Pentagon, Oktagon, Heptagon, Lingkaran. Geometri 3 (tiga) dimensi meliputi: Bola, Kubus, Kuboid, Kerucut, Silinder/tabung, Prisma, Limas/piramida. Geometri yang terdapat pada proses produksi gula kelapa dapat dilihat dari bentuk gula kelapa yang dihasilkan yang berbentuk setengah lingkaran dan silinder.

Perbandingan senilai, perbandingan jarak, waktu dan kecepatan merupakan perbandingan dari dua atau lebih besaran yang mana ketika suatu variabel bertambah, maka variabel yang lain pun ikut bertambah juga. Contoh kasus pada kehidupan sehari-hari yang berupa perbandingan senilai adalah (1) banyak barang dengan jumlah harga barang, (2) jumlah tabungan dengan waktu penyimpanan dan (3) jumlah pekerja dengan jumlah upah. Konsep perbandingan senilai yang terdapat pada produksi gula kelapa dapat dilihat dari (1) Lama waktu yang digunakan untuk mengolah nira menjadi gula kelapa bergantung dari banyak sedikitnya nira yang dimasak, (2) banyak sedikitnya gula kelapa yang diperoleh bergantung pada banyak sedikitnya nira yang diolah dan (3) banyak sedikitnya kayu bakar yang digunakan tergantung dari banyak sedikitnya nira yang diolah, dan lain-lain.

Laba atau rugi adalah selisih antara jumlah nilai yang dihasilkan dengan jumlah nilai yang dikeluarkan. Laba merupakan keuntungan yang diperoleh dari suatu hasil produksi, baik perseorangan maupun perusahaan ketika kondisi nilai yang dihasilkan lebih besar dibandingkan dengan nilai yang dikeluarkan. Sedangkan rugi menunjukkan keadaan dimana biaya produksi lebih besar daripada harga jual. Dalam kondisi ini konsep perhitungan laba rugi tentunya juga tak lepas

dari pemahaman konsep peluang harga dan peluang pasar. Sehingga analisa proses produksi harus detail supaya peluang-peluang yang ada dapat dijadikan kekuatan mendapatkan keuntungan yang sebesar-besarnya.

Mengingat pentingnya menindaklanjuti kajian di atas, maka penulis tergerak melakukan penelitian tentang etnomatematika yang terdapat pada proses produksi/pengolahan gula kelapa dalam rangka melakukan eksplorasi kajian keilmuan untuk menggali dan mengidentifikasi konsep-konsep matematika pada proses produksi gula kelapa.

## **II. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini akan dilaksanakan di Kabupaten Pacitan pada bulan oktober – desember 2019. Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Metode yang digunakan penulis adalah deskriptif dengan pendekatan etnografi dan studi kasus. Subyek yang digunakan dalam penelitian ini adalah masyarakat pelaku penyadap nira dan pemroduksi gula kelapa di Desa Klesem Kecamatan Kebonagung Kabupaten Pacitan. Teknik pengambilan subyek pada penelitian ini adalah *purposive sampling* dan model ini dikatakan lebih cocok digunakan untuk penelitian kualitatif atau penelitian yang tidak melakukan generalisasi (Sugiyono, 2014). Sumber data pada penelitian ini adalah penyadap nira dan pengolah nira/pemroduksi gula kelapa. Obyek yang diteliti pada penelitian ini adalah konsep-konsep matematika yang terdapat pada proses produksi gula kelapa, nilai-nilai karakter, serta kontribusi etnomatematika yang terdapat pada proses produksi gula kelapa terhadap pendidikan matematika.

Instrumen pengumpulan data dengan metode observasi, wawancara, studi pustaka dan dokumentasi (rekaman *audio visual*, foto dan dokumen lain). Observasi dilakukan oleh peneliti dengan cara mengamati kegiatan yang dilakukan oleh subyek penelitian. Data yang akan diungkapkan adalah data tentang konsep-konsep matematika yang terdapat pada proses produksi gula kelapa. Hasil wawancara akan digunakan ketika memperdalam hasil komparasi data penelitian. Uji keabsahan data penelitian ini menggunakan triangulasi. Triangulasi yang digunakan pada penelitian ini adalah triangulasi teknik dan sumber untuk memastikan bahwa data yang didapat adalah valid. Teknik analisis data menggunakan teori Miles dan Huberman yang meliputi *data reduction*, *data display*, dan *conclusion drawing/verification*. Aktivitas-aktivitas pada analisis data kualitatif dilakukan secara interaktif dan berlangsung secara terus menerus hingga tuntas, serta datanya mencapai jenuh (Sugiyono, 2014).

## **III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan hasil observasi, wawancara, studi pustaka dan dokumentasi diperoleh data-data dan informasi penelitian sebagai berikut. Observasi langsung dilakukan terhadap para pelaku usaha produksi gula kelapa di Desa Klesem Kecamatan Kebonagung Kabupaten Pacitan. Mayoritas masyarakat desa tersebut mata pencaharian utamanya adalah bertani, berkebun dan nelayan. Sembari melakukan pekerjaannya, setiap hari pada pagi dan sore di Desa Klesem pasti dijumpai *penderes*. *Penderes* adalah orang yang melakukan aktivitas pengambilan air nila dari pohon kelapa. Rata-rata *penderes* adalah dari kalangan pria dan ibu rumah tangganya bertugas untuk melakukan produksi gula.

Etnomatematika pada proses produksi gula kelapa dapat di *eksplora* berdasarkan identifikasi alat dan bahan serta aktivitas-aktivitas yang ada dalam proses tersebut. Berikut adalah bentuk geometri bangun datar dan bangun ruang peralatan produksi gula kelapa. Diantaranya adalah Pisau/Belati, *Eklek*, *Bumbung*, Panci/*kuali*, Kalo (saringan), Irus, Tungku, Cetakan, Dingklik/tempat duduk, Ember, Kerokan/Sendok, dan lain-lain.



**Gambar 1. Alat dan Bahan Produksi Gula Kelapa**

Dilihat dari gambar 1. diatas tampak bahwa alat dan bahan produksi gula kelapa tersebut memiliki bentuk dan fungsi masing-masing. Dalam proses produksi gula kelapa dapat dilakukan identifikasi konsep geometri alat dan bahan serta konsep-konsep matematika lain dalam aktivitas produksi. Konsep matematika pada *proses penyadapan* nira kelapa dapat diidentifikasi sebagai berikut: (1) konsep geometri pada (*bumbung*) wadah untuk menampung nira yang berasal dari bambu, botol dan jligen; (2) konsep perbandingan waktu, jarak dan kecepatan pada kondisi jarak antar pohon kelapa dan ketinggian pohon kelapa yang berbeda-beda; (3) konsep pemotongan/pengirisan bunga kelapa (*manggar*) supaya air niranya keluar setiap hari pada pagi dan

sore hari; (4) konsep perhitungan supaya *manggar* pada pohon kelapa tidak cepat habis dan dapat menghasilkan air nira sebanyak-banyaknya dalam waktu yang lama.

Konsep matematika pada *proses pengolahan nira* menjadi gula kelapa, yaitu: (1) perbandingan senilai antara banyak sedikitnya nira dan waktu yang dibutuhkan selama proses pemasakan air nira menjadi gula kelapa; (2) Perbandingan senilai antara banyak sedikitnya nira yang dimasak dengan gula kelapa yang dihasilkan; (3) konsep geometri dan ukuran pada saat menuangkan air nira pada wadah/panci dan menuangkan hasil gula kelapa kedalam berbagai bentuk cetakan; (4) konsep rotasi pada aktivitas pengadukan nira menjadi gula kelapa; (5) konsep ukuran pada nyala api yang digunakan untuk memasak nira menjadi gula kelapa; (6) konsep perhitungan banyaknya kayu bakar yang diperlukan karena hal ini sangat bergantung pada banyak sedikitnya air nira yang diolah dan lamanya proses pemasakan; (7) konsep perbandingan waktu karena besar kecilnya wadah/panci dan nyala api yang dipakai untuk memasak air nira juga berpengaruh terhadap kecepatan produksi.

Konsep matematika pada *proses pencetakan dan penjualan gula kelapa*, yaitu: (1) konsep geometri cetakan; (2) konsep perbandingan, karena bentuk cetakan gula kan mempengaruhi harga gula; (3) konsep perhitungan dan analisa laba rugi; (4) konsep peluang pasar dan perbandingan harga pesaing; (5) konsep aritmetika; (6) konsep kesebangunan cetakan gula kelapa. Konsep matematika ekonomi dalam proses ini sangat menentukan keberhasilan usaha. Karena dalam manajemen keuangan yang meliputi harga kayu bakar yang dibutuhkan selama proses pengolahan nira, harga cetakan untuk mencetak gula kelapa, serta penentuan harga jual dari gula kelapa membutuhkan pengetahuan yang baik agar mendapatkan laba yang sesuai.

Berdasarkan hasil penelitian ini, diperoleh bahwa banyak sekali konsep-konsep matematika yang dapat dipelajari dan dikembangkan dari proses produksi gula kelapa. Aktivitas dan sarana prasarana pada proses produksi gula kelapa hampir seluruhnya berhubungan dengan matematika. Konsep-konsep yang teridentifikasi pada kegiatan produksi tersebut menunjukkan betapa pentingnya matematika dalam kehidupan manusia. Secara tidak langsung sebenarnya masyarakat khususnya pelaku usaha/produsen gula kelapa telah banyak mengaplikasikan teori dan konsep matematika. Meskipun secara mendalam mereka belum memahami keilmuan matematikanya.

Hal ini menunjukkan temuan bahwa pada konteks produksi gula kelapa fenomena etnomatematikanya dapat dijadikan sebagai sumber belajar matematika bagi siswa sekolah. Pembelajaranpun akan terasa lebih efektif dan bermakna karena kontekstual dengan aktivitas sehari-hari. Sejalan dengan hal tersebut, Ubayanti *dkk* (2016) mengatakan bahwa melalui etnomatematika dapat diperoleh temuan potensi –potensi baru sebagai sarana pembelajaran matematika yang dapat menumbuhkan motivasi siswa dalam pembelajaran.

Adapun detail konsep-konsep matematika yang terdapat pada proses produksi gula kelapa di antaranya adalah konsep geometri bidang dan geometri ruang, konsep perbandingan, konsep jarak, waktu dan kecepatan, konsep pengukuran, konsep peluang, konsep aritmetika social, konsep kesebangunan dan matematika ekonomi. Temuan konsep pada proses produksi gula kelapa tersebut relevan jika diterapkan disekolah. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Noto *dkk.* (2018) yang menyatakan bahwa dalam pembelajaran matematika disekolah dapat menerapkan aspek-aspek matematika yang kontekstual dan dari hasil temuan ini tentunya dapat dijadikan sebagai sumber/media belajar siswa.

Penerapan konsep geometri ini dapat diterapkan dalam pembelajaran matematika di sekolah pada tingkatan tertentu. Seperti diungkapkan oleh Roskawati *dkk* (2015) bahwa pada pembelajaran geometri, khususnya di tingkat Sekolah Menengah Atas menitik beratkan pada materi dimensi tiga yang meliputi hubungan antara titik, garis, bidang dalam ruang dimensi tiga, dan berbagai hal yang muncul akibat adanya hubungan tersebut.

#### **IV. KESIMPULAN DAN SARAN**

##### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas diperoleh kesimpulan bahwa terdapat konsep matematika pada proses produksi gula kelapa, antara lain konsep geometri bidang dan geometri ruang, konsep perbandingan, konsep jarak, waktu dan kecepatan, konsep pengukuran, konsep peluang, konsep aritmetika social, konsep kesebangunan dan matematika ekonomi.

##### **B. Saran**

Konsep-konsep matematika yang terdapat pada proses produksi gula kelapa dapat dijadikan sebagai sumber belajar maupun metode pembelajaran matematika kontekstual yang menyenangkan dan mudah dipahami.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Arisetyawan, A., Suryadi, D., Herman, T., & Rahmat, C. (2014). Study of ethnomathematics: A lesson from the Baduy Culture. *International Journal of Education and Research*, 2(10), 681-688.
- D'Ambrosio, U. (1985). Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 5(1), 44-48.
- Inda Rachmawati. (2012). Eksplorasi Etnomatematika Masyarakat Sidoarjo. *Jurnal MATHEdunesa*, 4(1), 1-8

- Muyadi dan N.A., Dwi Cahyani. (2017). Konsepsi Mahasiswa Pendidikan Matematika Terhadap Mata Kuliah Metode Numerik. *Jurnal Humaniora*, 5(1), 652-656.
- Noto, M. S., Firmasari, S., & Fatchurrohman, M. (2018). Etnomatematika pada sumur purbakala Desa Kaliwadas Cirebon dan kaitannya dengan pembelajaran matematika di sekolah. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 5(2), 201-210.
- Nuh, Z. M., & Dardiri, D. (2017). Etnomatematika dalam Sistem Pembilangan Pada Masyarakat Melayu Riau. *Kutubkhanah*, 19(2), 220-238.
- Puspawati, K. R., & Putra, I. G. N. N. (2014). Etnomatematika di balik kerajinan Bali. *Jurnal Matematika*, 4(2), 80-89.
- Roskawati, Ikhsan, M., & Juandi, D. (2015). Analisis Penguasaan Siswa Sekolah Menengah Atas pada Materi Geometri. *Jurnal Didaktik Matematika*, 2(1), 64 – 70
- Sugiyono. (2014). *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Sutrisno. (2016). Berbagai Pendekatan dalam Pendidikan Nilai dan Pendidikan Kewarganegaraan. *Jurnal Dimensi Pendidikan dan Pembelajaran*. 4(1), 29-37.
- Ubayanti, S. U., Lumbantobing, H., & Manurung, M. M. H. (2016). Eksplorasi etnomatematika pada Sero (*Set Net*): Budaya masyarakat Kokas Fakfak Papua Barat. *Jurnal Ilmiah Matematika dan Pembelajarannya*, 2(1), 11-17.