



## Eksplorasi Etnomatematika Masyarakat Madura dalam Melakukan Pengukuran

Ahmad Zainuddin, A.A Gde Somatanaya, dan Satya Santika

Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Siliwangi, Kota Tasikmalaya, Indonesia

E-mail: zainmath212@gmail.com

### ABSTRACT

*This study aims to discover the use of mathematical ideas in the tradition of the Madurese society in Tampojung Tengah Village, Waru District, Pamekasan Regency and its potential and its relevance to mathematical concepts. The study emphasizes on investigating the tradition of measurement that developed in the Madurese society, especially in the middle village of Tampojung. In this qualitative research, the data were collected using the method of observation, interview, and documentation. The data were analyzed by qualitative-verification approach. The findings of this study indicate that the Madurese society has applied a number of mathematical principles in conducting measurement activities as well as in the use of units and measuring instruments. They understand the role and use of measurement units and have found a number of measurement units. They also have a unit of measurement conversion system that is similar in terms of applying mathematical principles with international standards, such as kilograms, meters and other standards. They also showed their understanding of the measurement concept, ratio and comparison when applying the unit's conversion system. This mathematical tradition can inspire the practice of teaching mathematics. This tradition can be used as a didactic phenomenon or as a way to help students achieve more formal mathematics in learning about the concept of the unit of measurement and also the concept of ratio and comparison.*

**Keywords:** *Madurese society; Mathematical tradition; Units of measurement; Kilogram unit conversion; Ratio; Comparison*

### PENDAHULUAN

Istilah *ethnomathematics* yang selanjutnya disebut etnomatematika diperkenalkan oleh D'Ambrosio, seorang matematikawan Brasil pada tahun 1977. Etnomatematika menurut D'Ambrosio (1985): Secara bahasa, awalan "ethno" diartikan sebagai sesuatu yang sangat luas yang mengacu pada konteks sosial budaya, termasuk bahasa, jargon, kode perilaku, mitos, dan simbol. Kata dasar "mathema" cenderung berarti menjelaskan, mengetahui, memahami, dan melakukan kegiatan seperti pengkodean, mengukur, mengklasifikasi, menyimpulkan, dan pemodelan. Akhiran "tics" berasal dari *techne*, dan bermakna sama seperti teknik. Sedangkan secara istilah etnomatematika diartikan sebagai "Matematika yang dipraktikkan di antara kelompok budaya diidentifikasi seperti masyarakat nasional suku, kelompok buruh, anak-anak dari kelompok usia tertentu dan kelas profesional"(pp.44-48).

Dari definisi tersebut etnomatematika dapat diartikan sebagai matematika yang dipraktikkan oleh kelompok budaya, seperti masyarakat perkotaan dan pedesaan, kelompok buruh, anak-anak dari kelompok usia tertentu, masyarakat adat, dan lainnya. Haryanto, Nusantara & Subanji (2015) berpendapat Etnomatematika adalah matematika yang digunakan oleh manusia atau sekelompok manusia di dalam budayanya(p.1177). Sadar atau tidak sadar semua kegiatan manusia di dunia ini dilakukan atas dasar perhitungan yang tepat sesuai dengan kondisi alam tempat manusia tersebut tinggal. D'Ambrosio (1985) menyatakan bahwa tujuan dari adanya etnomatematika adalah untuk mengakui bahwa ada cara-cara berbeda dalam melakukan matematika dengan mempertimbangkan pengetahuan matematika akademik yang dikembangkan oleh berbagai sektor masyarakat serta dengan mempertimbangkan modus yang berbeda di mana budaya yang

berbeda merundingkan praktik matematika mereka.

Masyarakat Madura memiliki kebudayaan yang berbeda dengan kebudayaan masyarakat-masyarakat pada umumnya (masyarakat di luar Pulau Madura), termasuk dengan kebudayaan Jawa Timur (Surabaya, Malang dll.) meskipun Madura masih satu provinsi dengan mereka. Masyarakat Madura memiliki corak, karakter dan sifat yang berbeda dengan masyarakat Jawa. Bahkan dalam aktivitas sehari-hari masyarakat Madura banyak perbedaan dengan kebiasaan masyarakat daerah yang lain. Masyarakat Madura juga mempunyai kebiasaan unik yang sangat berkaitan dengan konsep matematika sekolah khususnya kebiasaan masyarakat Madura dalam melakukan pengukuran. Namun hal ini masih terpendam dan perlu digali dan diteliti lebih dalam lagi agar budaya ini tetap terjaga dan bisa dimanfaatkan untuk aktivitas pembelajaran. Mengukur umumnya berkaitan dengan pertanyaan “berapa” atau dalam bahasa Maduranya “berempah” (panjang, lebar, tinggi, waktu/lama, jumlah/banyak). Alat ukur yang digunakan selain alat ukur yang digunakan masyarakat pada umumnya yang ada di pasaran, antara lain; *tobung, kentang, centak, kelan, depah, mancengan* dll. Nama-nama tersebut merupakan alat ukur yang digunakan masyarakat Madura dalam melakukan aktivitas pengukuran. Ide-ide matematika ini muncul secara alami, melalui pengetahuan dan pandangan suku atau kelompok masyarakat Madura ataupun individu tanpa melalui suatu pendidikan atau pelatihan formal.

Hal ini menandakan bahwa konsep-konsep matematika, terutama konsep pengukuran, secara tidak langsung telah mengakar pada masyarakat Madura. Konsep matematika yang diperoleh dari lingkungan sosial budaya dan tertanam secara turun temurun ini tentu menjadi salah satu modal awal dalam mempelajari matematika. Hanya saja pengetahuan awal tersebut harus diasimilasikan, dibangun dan dikembangkan selama proses belajar matematika sehingga menghasilkan pengetahuan matematika yang utuh dan lebih bermakna.

Pemaparan di atas memperlihatkan bahwa praktik etnomatematika dalam hal pengukuran baik yang menggunakan anggota badan maupun yang lainnya sebagai alat ukur merupakan manifestasi dari usaha dari masyarakat untuk memperoleh kejelasan ukuran yang sesungguhnya yang dimiliki.

Matematika merupakan hasil abstraksi pikiran manusia maka dapat dikatakan bahwa ada keterkaitan antara matematika dan budaya. Sebagaimana dikatakan oleh Muhtadi, Sukirwan, Warsito, & Prahmana (2017) bahwa peradaban manusia tidak terlepas dari perkembangan budaya dan matematika(p.186). Keterkaitan antara matematika dan budaya dikenal sebagai etnomatematika.

Ada kekhawatiran yang dikemukakan oleh Turmudi (2018) Ketika pembelajaran matematika berbasis budaya ini diterapkan dalam konteks pembelajaran matematika di negeri kita, tampaknya tidak terlalu masalah bagi guru-guru kita, namun permasalahannya apakah guru-guru sudah siap mengolah bahan budaya dalam pembelajaran matematika(p.53). Maka dari itu menjadi tuntutan tersendiri bagi seorang guru untuk memahami aktivitas matematika yang ada di masyarakat. Hal inilah yang menjadi alasan pentingnya menggali etnomatematika yang ada di masyarakat dengan tujuan selain menjaga kelestarian budaya tersebut juga bisa dimanfaatkan untuk pendekatan pembelajaran matematika disekolah.

## **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian yang digunakan yakni penelitian deskriptif kualitatif dengan pendekatan etnografi (*ethnography*). Penelitian etnografi menyadari bahwa tingkah laku manusia berlangsung dalam konteks sosial budaya. menurut Bungin (2009) “Format deskriptif kualitatif lebih tepat apabila digunakan untuk meneliti masalah-masalah yang membutuhkan Studi mendalam (p.69)” Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kualitatif yakni pendekatan yang berusaha menangkap kenyataan sosial secara keseluruhan, utuh dan tuntas sebagai suatu kesatuan kenyataan. Dengan pendekatan ini, objek yang dilihat sebagai kenyataan hidup yang dinamis, dan memiliki dimensi pikiran, perasaan, subjektivitas yang unik dan data yang diperoleh bersifat deskriptif, yaitu data yang diucapkan atau ditulis oleh objek peneliti dan perilaku

mereka yang dapat diamati.

Penelitian ini dilakukan di Desa Tampojung Tengah Kecamatan Waru Kabupaten Pamekasan (Madura) Provinsi Jawa Timur. Daerah tersebut dipilih sebagai tempat melaksanakan penelitian untuk mengetahui atau menggali tentang etnomatematika di daerah tersebut. Objek yang diteliti mengenai aktivitas masyarakat Madura dalam melakukan pengukuran Subjek penelitian atau responden diambil dari beberapa Warga Desa Tampojung Tengah dari kalangan anak-anak, pemuda, lansia dan beberapa tokoh masyarakat yang dianggap mampu memberikan keterangan yang cukup untuk penelitian ini.

Teknik pengumpulan data ini menggunakan metode wawancara, observasi dan dokumentasi. Dengan instrumen penelitian yaitu peneliti itu sendiri sebagai instrumen utama pedoman wawancara, pedoman observasi dan pedoman dokumentasi.

Penelitian ini menggunakan teknik analisis data deskriptif kualitatif. Deskriptif kualitatif adalah pengolahan data dalam bentuk kata-kata bukan berupa data statistik. Analisis data kualitatif dalam penelitian ini adalah analisis data hasil dari observasi dan wawancara yang dilakukan pada saat pendahuluan sampai akhir kegiatan penelitian. Tahap-tahap analisis data dalam penelitian ini adalah Reduksi data, Penyajian data, menarik kesimpulan dan verifikasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Sistem Pengukuran Pada Masyarakat Madura.** Masyarakat Desa Tampojung`Tengah di Pulau Madura mengenal berbagai metode dan bentuk pengukuran yang mereka sepakati bersama untuk menakar atau menguantifikasi objek-objek di sekitar mereka. Mereka, misalnya, menggunakan bagian tubuh mereka sebagai alat ukur seperti menggunakan panjang kaki, telapak tangan atau jengkal, lengan mereka untuk mengukur panjang dan lebar suatu objek, Mereka menggunakan Timbangan gantung kayu untuk menentukan ukuran massa dan Hal yang paling menarik untuk dicermati dari kegiatan pengukuran yang dilakukan oleh masyarakat Madura adalah bagaimana mereka melakukan pengukuran isi atau volume dengan menggunakan takaran.

Dalam tradisi awal Desa Tampojung Tengah, pengukuran massa relatif kurang berkembang jika dibandingkan dengan tradisi pengukuran volume. Satuan pengukuran volume baik bentuk dan konversi antar bentuk satuan berkembang akan jauh lebih pesat jika dibandingkan dengan satuan pengukuran massa maupun panjang. Bahkan satuan pengukuran massa yang ter standarisasi di kalangan masyarakat Madura masih sulit ditemukan.

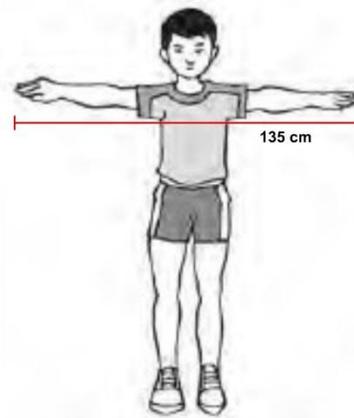
Pengukuran volume objek pada tradisi masyarakat Desa Tampojung Tengah juga merepresentasikan atau dianggap sama dengan pengukuran massa dari objek tersebut. Mereka mengasumsikan bahwa mengukur volume suatu objek secara tidak langsung merepresentasikan massa dari objek tersebut. Hal ini dikarenakan kegiatan pengukuran yang mereka lakukan umumnya membandingkan ukuran objek dengan karakteristik yang sama, seperti beras dengan beras atau jagung dengan jagung. Misalnya, si A dan si B sama-sama membeli beras seharga 10 ribu rupiah, maka masing-masing dari mereka akan mendapatkan jumlah beras yang sama. Dalam kasus ini, untuk mendapatkan jumlah beras yang sama masyarakat Madura di Desa Tampojung Tengah cenderung mengukur volume dari kedua beras tersebut dibandingkan massa dari beras tersebut.

Dalam tradisi awal kegiatan transaksi masyarakat Madura pengukuran volume lebih praktis dan efisien dilakukan jika dibandingkan dengan pengukuran massa. Hal ini dikarenakan faktor ketersediaan alat ukur. Pada pengukuran volume, diperlukan hanya satu bahan untuk melakukan pengukuran, yaitu benda yang akan dijadikan sebagai satuan pengukuran. Sebaliknya, ketika mengukur massa maka yang diperlukan adalah tidak hanya bahan yang akan dijadikan sebagai satuan pengukuran melainkan juga alat untuk membandingkan massa antara objek yang diukur dengan bahan satuan pengukuran massa yang digunakan.

Dengan alasan efisiensi dan kepraktisan ini, masyarakat Desa Tampojung tengah lebih cenderung melakukan kegiatan pengukuran volume dibandingkan massa. Akan tetapi praktik pengukuran massa semakin umum dilakukan ketika alat-alat pengukur massa, seperti timbangan, neraca dan sebagainya, sudah mulai di kenal di kalangan masyarakat Desa Tampojung Tengah. Sebelum alat timbang diperkenalkan ke masyarakat Madura, mereka menggunakan berbagai pendekatan untuk mengukur kuantitas suatu objek.

### 1. Pengukuran Panjang Suatu Objek

Terdapat beberapa metode masyarakat Madura dalam menentukan ukuran panjang suatu objek yaitu menggunakan sebagian anggota badan seperti tangan atau *Jengkal*, *Peccak*, *Lengan* dan *Depa*. Dari metode yang sudah disebutkan sebelumnya. Di antara alat ukur yang disebutkan ada beberapa metode pengukuran panjang yang sudah tidak lagi digunakan oleh masyarakat Madura karena masyarakat sudah mulai beralih ke satuan Metrik, namun ada pula metode yang masih bertahan hingga penelitian ini dilaksanakan.



Gambar 1 Ilustrasi Pengukuran Panjang dengan Metode Depa

Masyarakat Madura biasanya menggunakan metode Depa untuk mengetahui kedalaman sumur, mereka melakukan pengukuran pada saat pembuatan sumur tersebut. Saat ini terdapat kebiasaan masyarakat yang sulit untuk diubah. Mengenai teknik pengukurannya masyarakat di sana menggunakan tali tambang yang diukurkan berdasarkan hasil kedalaman sumur yang sudah di gali, setelah itu barulah tali itu diukur menggunakan Depa, sehingga diketahui berapa depa dalamnya sumur yang sudah di gali. Depa adalah jarak antara ujung tangan kanan dan ujung tangan kiri dalam keadaan terentang seperti pada Gambar 1. Karna penggunaan Depa masih banyak perbedaan dari setiap orangnya maka ditentukan Depa yang dimaksud adalah Depa yang memiliki ukuran  $\pm 135 \text{ cm}$  jika dikonversi ke satuan metrik.

Sebenarnya masyarakat sudah menggunakan satuan meter namun alat ukur yang mereka gunakan masih menggunakan metode Lengan. Mereka menyatakan satu meter menggunakan metode Lengan dengan standar tertentu Salengen masyarakat Madura menyebutnya yang berarti satu meter. Jadi masyarakat di sana menetapkan satu meter setara dengan panjang dari ujung tangan kanan sampai pangkal tangan kiri orang dewasa, lebih jelasnya perhatikan gambar 2. pada gambar di bawah ini peneliti dengan dibantu oleh S5 sedang mempraktikkan proses pengukuran panjang dengan metode lengan.



Gambar 2 Pengukuran Panjang dengan Metode Lengan

Dari gambar 2 peneliti juga mencoba membuktikan dari satu meter yang sudah diukur menggunakan lengan peneliti apakah sudah akurat dengan satu meter menggunakan mistar. Ternyata objek yang telah dinyatakan satu meter dengan metode Lengan setelah dibandingkan dengan satu meter di mistar terdapat selisih angka meskipun sangat kecil perbedaannya. Tampak jelas pada gambar 3 satu meter pengukuran dengan metode lengan lebih panjang 0,8 cm dari panjang satu meter mistar. Namun hasil tersebut berdasarkan pengukuran menggunakan lengan peneliti. Besar kemungkinan akan mendapatkan hasil yang berbeda pula jika menggunakan Lengan orang lain.



Gambar 3 Selisih Hasil Pengukuran Metode Lengan dengan Ukuran Metrik

Masyarakat mulai menggunakan Lengan untuk menyatakan satu meter setelah mengenal mistar. sebelumnya masyarakat menggunakan Depa sebagai alat ukur utama untuk menentukan panjang suatu objek. Namun tidak semuanya juga menggunakan Depa, karena tidak semua ukuran panjang bisa diukur dengan Depa.

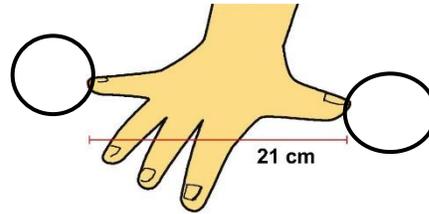
Selanjutnya dalam menentukan tinggi badan masyarakat menggunakan Kelan atau Jengkal sebagai satuan dan alat ukur, akan tetapi untuk saat ini Kelan tidak lagi digunakan sebagai alat untuk mengukur tinggi badan. Setelah ada mistar masyarakat secara bertahap mulai beralih dari jengkal ke alat ukur Metrik. Mengenai teknik penggunaannya objek yang diukur berdiri tegak di permukaan yang rata, kemudian pengukur melakukan pengukuran dengan memulai dari dasar kaki hingga ke atas kepala, dari proses itulah didapatkan tingginya berapa Kelan. Masyarakat bisa beralih dari penggunaan Kelan sebagai alat ukur karena pengukuran tinggi badan jarang dilakukan, jadi kalau mau tahu tinggi badannya yang bersangkutan mendatangi kerabatnya yang mempunyai mistar.

Penggunaan jengkal masih dijumpai di kalangan anak-anak usia SD pada saat bermain gelang karet. Biasanya anak kecil yang memainkan gelang karet dengan memantulkan ke tembok dan pantulannya tersebut diusahakan jatuh tepat tidak lebih satu jengkal dari gelang karet punya lawan. Kalau jaraknya dengan punya lawan tidak lebih satu jengkal maka gelang karet lawan bisa diambil, akan tetapi kalau

jaraknya lebih dari satu jengkal maka lawan mendapat berkesempatan bermain. Tapi ini tidak dibedakan mengenai tangan yang panjang ataupun yang lebih panjang semuanya mempunyai kebebasan asalkan yang digunakan untuk mengukur tangan dari orang itu sendiri. Gambar 4.4 aktivitas pengukuran menggunakan Kelan dengan ilustrasi ditunjukkan pada gambar 4.5.



Gambar 5 Aktivitas Bermain Gelang Karet

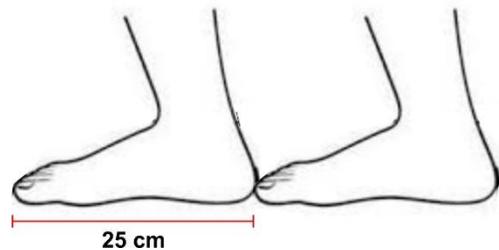


Gambar 4 Ilustrasi Pengukuran dalam Permainan gelang Karet

Terdapat satu metode lagi yang biasa masyarakat Madura gunakan untuk menyatakan panjang suatu objek yaitu metode Peccak. Metode ini digunakan untuk menentukan panjang dan lebar anyaman tikar yang dibuat oleh masyarakat Madura untuk dijadikan karpet atau bungkus tembakau. Anyaman tikar ini dibuat menggunakan daun siwalan yang sudah dikeringkan. Pembuatan anyaman seperti ini hanya ada di tempat-tempat tertentu, khususnya yang peneliti temui di desa Tampojung Tengah karena bahan dasar yaitu daun siwalan hanya ada di desa tersebut. Metode Peccak ini merupakan sistem pengukuran yang sangat populer di kalangan masyarakat desa Tampojung Tengah. meskipun sudah ada alat ukur seperti mistar dan penggunaan meter dengan metode Lengan masyarakat Madura masih enggan untuk beralih metode pengukuran.



Gambar 7 Proses Pengukuran Panjang dan Lebar Anyaman Tikar dengan Metode Peccak



Gambar 6 Pengukuran Panjang dengan Metode Peccak

Teknik pengukurannya sangat mudah sesuai dengan alasan yang dipaparkan oleh informan yaitu S5 bahwa metode kaki lebih mudah dari pada menggunakan alat ukur lainnya yang mereka anggap ribet. Metode Peccak atau Kaki hanya menitikkan kaki di atas anyaman tikar yang sudah dibuatnya (Gambar 7) kemudian mereka menghitung berapa Peccak Anyaman tikar yang sudah mereka buat. Untuk mengukur lebar anyaman tersebut biasanya mulai diukur setelah dibuat anyaman kurang lebih  $200 \times 45$  cm, karena memang dibuat terlebih dahulu lebarnya baru dibuat ke bagian panjangnya secara bertahap seperti yang terlihat pada gambar 6 di atas.

Anyaman tikar dibuat dalam bentuk persegi panjang dengan ukuran  $14 \times 7$  Peccak, jika dikonversi ke satuan cm SaPeccak sama dengan 25 cm, maka ukuran panjang dan lebar anyaman tikar dalam satuan cm adalah  $14 \times 25 = 350$  cm untuk panjang dan  $7 \times 25 = 175$  cm untuk lebarnya. Sehingga mempunyai luas  $175 \times 350 = 61250$  cm<sup>2</sup> atau 6,125 m<sup>2</sup>.

Tabel 1 Metode dan Alat ukur Panjang

No.	Nama Satuan atau Alat Ukur	Konversi Terhadap Satuan Metrik (cm)	Fungsi
1	<i>Sakelan</i> (Jengkal)	21 cm	Untuk mengukur tinggi badan (sekarang sudah tidak berlaku)
2	<i>Sapeccak</i> (kaki)	25 cm	Untuk mengukur panjang dan lebar ukuran suatu anyaman tikar
3	<i>Salengen</i> (meter)	100 cm	Pengganti dari satuan meter
4	<i>Sadepa</i>	138 cm	Digunakan untuk mengukur kedalaman saat melakukan penggalian sumur

## 2. Pengukuran Massa Suatu Objek

Alat ukur yang digunakan masyarakat Madura dalam melakukan pengukuran massa yaitu Tembengan Kajuh (Timbangan kayu). Alat ukur ini bisa dibilang unik karena alat ini bisa merupakan tiruan dari alat ukur metrik yaitu timbangan gantung besi yang banyak dijumpai di pasar. Tembengan Kajuh ini semua bahan dasarnya terbuat dari kayu atau bambu. Timbangan ini dari segi bentuk dan cara penggunaannya dibuat mirip dengan timbangan gantung besi. Yang membedakan mungkin dari segi kualitas dan kapasitas yang dimiliki Tembengan Kajuh ini lebih rendah daripada timbangan besi.

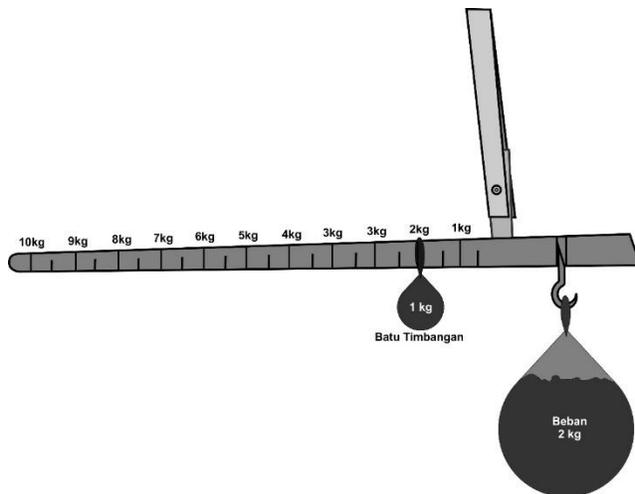
Pada gambar 8 di bawah adalah bentuk dari alat ukur massa yaitu Tembengan Kajuh yang biasa masyarakat Madura gunakan untuk mengukur massa suatu objek meskipun tidak semua objek bisa di timbang menggunakan alat ukur ini. Tapi dapat dipastikan hampir semua masyarakat menggunakan alat ukur seperti ini karena faktor keterbatasan alat ukur yang ada di masyarakat, dan masyarakat juga belum mampu untuk membeli timbangan gantung besi. Jadi alat ukur ini dibuat guna menggantikan fungsi dari timbangan gantung besi tersebut. Bagi peneliti timbangan ini sederhana sekali kalau dilihat dari fisiknya karena kelihatannya sangat simpel namun peneliti tidak habis pikir bagaimana cara membuat timbangan kayu ini sehingga bisa seimbang dan akurat hasilnya dengan timbangan gantung. yang seperti biasanya karena bentuk dan cara penggunaannya sangat mirip dengan timbangan gantung besi bahkan dari hasil pengukurannya pun perbedaannya sangat kecil kurang lebih 0,05 kg. Untuk lebih jelasnya bisa diperhatikan pada Gambar 8 di bawah ini mengenai bentuk atau fisik dari Tembengan Kajuh itu sendiri.



Gambar 8 Tembengan Kaju Alat Ukur Massa

Timbangan ini mulai masyarakat gunakan sejak mereka mengenal timbangan gantung besi yang dibawa oleh pedagang tembakau yang digunakan untuk menimbang tembakau yang hendak dibelinya. Dari sanalah masyarakat mulai berinisiatif untuk meniru bentuk dan cara kerja dari timbangan besi tersebut. S2 menjelaskan bahwa dulu hanya orang kaya yang bisa mempunyai timbangan besi misalkan pengusaha-pengusaha tembakau dan kepala desa yang biasa digunakan untuk kegiatan posyandu dimasyarakat. Karena keterbatasan ekonomi itulah masyarakat Madura tidak mampu menjangkau dari harga timbangan tersebut dan akhirnya memilih cara kreatif ini dengan membuat Tembengan Kaju ini.

Cara penggunaannya Tembengan Kaju ini sangat mudah karena sistem kerjanya sama dengan timbangan besi. Pada gambar 9 tampak jelas bentuk dan karakteristik dari Tembengan Kaju tersebut terdapat bagian-bagian dari Tembengan Kaju seperti batu timbangan, Lengan timbang, beban yang menggantung dan juga gantungan timbangan. Timbangan ini digunakan untuk menimbang cabai yang baru dipanen, tembakau yang siap dijual dan jenis-jenis barang lainnya.



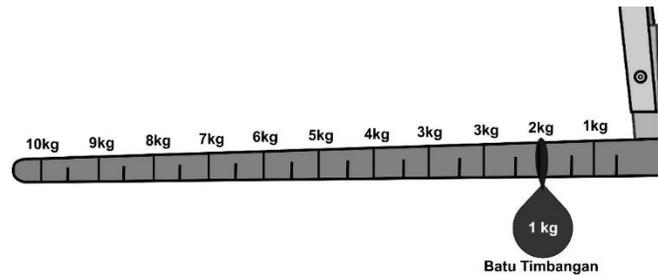
Gambar 10 Aktivitas Pengukuran Massa Menggunakan Tembengan Kaju



Gambar 9 Batu Timbangan Tembengan Kaju

Rata-rata Tembengan Kaju seperti ini bisa menimbang beban hingga 10 kg. bisa dibilang sedikit bila dibandingkan dengan timbangan besi karena disesuaikan dengan bahan dasar seperti bambu atau kayu yang digunakan untuk membuat timbangan kayu ini yang tidak begitu kuat menahan beban yang begitu banyak. Batu timbangan yang biasa digeser pada lengan timbangan itu pada Tembengan Kaju ini terbuat dari batu dengan berat 1 kg yang dimasukkan ke dalam kantong plastik. Pada gambar 10 di atas merupakan salah satu bentuk dari batu timbangan yang terbuat dari batu.

Yang menjadi kesulitan bagi Masyarakat Madura dalam membuat timbangan ini yaitu dalam menentukan keseimbangan hasil tiap kilo gramnya. bahkan keterangan S2 tidak sedikit orang yang membuat Tembangan Kajuh seperti ini gagal mengakuratkan hasil timbangan yang dibuatnya dengan hasil timbangan besi dikarenakan kurang teliti dalam menentukan jarak tiap kilogramnya seperti yang terlihat pada gambar 11 di bawah ini.



Gambar 11 Jarak Tiap Kilogram pada Lengan Tembangan Kajuh

### 3. Pengukuran Volume Suatu Objek

Pada metode takaran, takaran atau satuan pengukuran yang paling umum mereka gunakan adalah takaran yang mereka sebut dengan istilah Tobung (Gambar 13). Dalam hal ini, Satobung berarti satu Tobung.



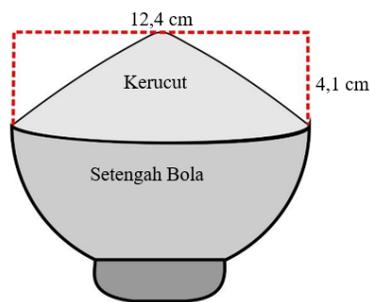
Gambar 12 Toobung Terbuat dari Batok



Gambar 13 Tobung terbuat dari Beling atau Tulang

Model Tobung berkembang seiring dengan tuntutan masyarakat akan adanya satuan pengukuran yang akurat dan reliabel. Pada awal perkembangannya, Tobung terbuat dari batok kelapa terlihat pada gambar 12. Karena batok kelapa tidak memiliki ukuran yang sama yang berpotensi mengakibatkan hasil pengukuran yang kurang reliabel, masyarakat Madura kemudian mengembangkan model Tobung yang lain, yaitu Tobung yang terbuat dari kaca yang dibuat sedemikian rupa sehingga berbentuk mangkok Beling (Gambar 13).

Tobung yang terbuat dari batok kelapa sudah tidak ditemukan lagi di masyarakat Madura gambar 12 didapatkan dari salah satu penduduk yang ada hanya sebagai gambaran bahwa menurut informan yang saya wawancara Tobung yang terbuat dari batok kelapa bentuknya seperti itu. Tobung jika diilustrasikan merupakan kombinasi dari bangun setengah bola dan kerucut dengan panjang diameter 12,4 cm dan tinggi kerucut 4,1 cm (Gambar 14)



Gambar 14 Bentuk dan Ukuran Tobung

Dari ukuran yang diketahui pada gambar dapat di tentukan ukuran Satobung ke dalam satuan liter yang mana diameter ( $d$ ) = 12,4 cm maka jari-jairi ( $r$ ) =  $\frac{1}{2} \times d = \frac{1}{2} \times 12,4 = 6,2$  cm dan tinggi kerucut ( $t$ ) = 4,1 cm. Akan ditentukan Volume ( $V$ ) dari ukuran Tobung dengan volume setengah bola ( $V_1$ ) dan volume kerucut ( $V_2$ )

$$\begin{aligned}
 V_1 &= \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \times \pi \times r^3 \\
 &= \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times 6,2^3 \\
 &= 499,354 \text{ cm}^3 \\
 V_2 &= \frac{1}{3} \times \pi \times r^2 \times t \\
 &= \frac{1}{3} \times 3,14 \times 6,2^2 \times 4,1 \\
 &= 165,109 \text{ cm}^3 \\
 V &= V_1 + V_2 \\
 &= 499,354 + 165,109 \\
 &= 664,463 \text{ cm}^3 \\
 &= 0,664 \text{ liter}
 \end{aligned}$$

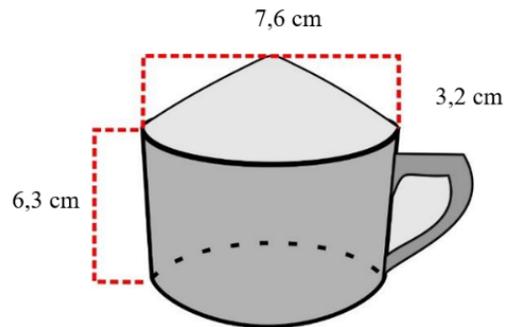
Jadi volume Satobung setara dengan 0,664 liter.

Selain satuan Tobung, masyarakat Madura juga mengenal bentuk dan ukuran takaran lainnya yang dijadikan sebagai satuan pengukuran volume, seperti Cangkir, kilu, Parong, centak dan Kentang. Cangkir memiliki ukuran yang lebih kecil daripada Tobung, sedangkan Kilu, Parong, Centak dan Kentang berukuran lebih besar dari Tobung. Terdapat berbagai bentuk ukuran Cangkir yang dikenal pada masyarakat Madura.

Ukuran Cangkir yang umum digunakan adalah Cangkir yang kapasitasnya setara dengan setengah Tobung



Gambar 15 Alat Ukur Cangkir



Gambar 16 Bentuk dan Ukuran Cangkir

biasanya cangkir yang berukuran setengah Tobung adalah cangkir kopi seperti Gambar 15. Di sana tampak jelas Cangkir sedang yang digunakan untuk mengukur beras. Ukuran Cangkir ini tersusun dari bentuk tabung dan kerucut (Gambar 16) dengan diameter tabung sama dengan diameter kerucut. sehingga dari bentuk tersebut, Secangkir dapat dinyatakan dalam satuan volume. Pada ukuran Cangkir memiliki diameter ( $d$ ) 7,6 cm, jari-jari ( $r$ ) 3,8 cm, tinggi tabung ( $t_1$ ) 6,3 cm dan tinggi kerucut ( $t_2$ ) 3,2 cm. maka akan ditentukan volume ( $V$ ) dari Cangkir itu melalui perhitungan volume tabung ( $V_1$ ) dan volume kerucut ( $V_2$ ).

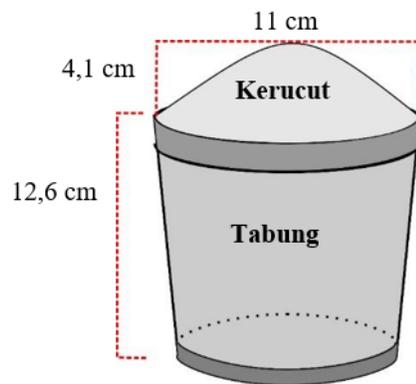
$$\begin{aligned}
 V_1 &= \pi \times r^2 \times t_1 \\
 &= \frac{22}{7} \times 3,8^2 \times 6,3 \\
 &= 285,912 \text{ cm}^3 \\
 V_2 &= \frac{1}{3} \times \pi \times r^2 \times t_2 \\
 &= \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 3,8^2 \times 3,2 \\
 &= 48,408 \text{ cm}^3 \\
 V &= V_1 + V_2 \\
 &= 285,912 + 48,408 \\
 &= 334,320 \text{ cm}^3 \\
 &= 0,334 \text{ liter}
 \end{aligned}$$

Jadi didapatkan bahwa secangkir setara dengan  $334,320 \text{ cm}^3$  atau  $0,334 \text{ liter}$

Kilu merupakan alat ukur yang memiliki ukuran paling besar di antara alat ukur yang lainnya, dalam ukuran Sakilu setara dengan dua Tobung atau 4 Cangkir. Maka jika dilihat dari hasil perhitungan di atas (Cangkir dan Tobung) sakilu sama dengan  $2 \times 0,664 \text{ liter} = 1,328 \text{ liter}$ . Untuk alat ukur Kilu bisa dilihat pada gambar 17. Alat ukur Kilu terbuat dari kaleng plastik yang berbentuk tabung bisa di perhatikan gambar 18 untuk bentuk dan ukuran satu Kilu. Pada gambar tersebut tidak berbeda dari bentuk Cangkir, Kilu juga tersusun dari bangun tabung dan kerucut.



Gambar 18 Alat Ukur Kilu



Gambar 17 Bentuk dan Ukuran Alat Ukur Kilu

Meskipun volume Kilu sudah bisa di lihat dari hasil perhitungan Cangkir dan Tobung, peneliti akan membuktikan dari ukuran-ukuran yang sudah diketahui pada alat ukur Kilu. Alat ukur Kilu memiliki diameter ( $d$ ) 11 cm, jari-jari ( $r$ ) 5,5 cm, tinggi tabung ( $t_1$ ) 12,6 cm dan tinggi kerucut ( $t_2$ ) 4,1 cm. Akan dihitung volume tabung ( $V_1$ ), volume kerucut ( $V_2$ ) dan volume Kilu ( $V$ ).

$$\begin{aligned} V_1 &= \pi \times r^2 \times t_1 \\ &= \frac{22}{7} \times 5,5^2 \times 12,6 \\ &= 1197,9 \text{ cm}^3 \\ V_2 &= \frac{1}{3} \times \pi \times r^2 \times t_2 \\ &= \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 5,5^2 \times 4,1 \\ &= 129,931 \\ V &= V_1 + V_2 \\ &= 1197,9 + 129,931 \\ &= 1327,831 \text{ cm}^3 \\ &= 1,328 \text{ liter} \end{aligned}$$

Tabel 2 Selisih antara Pengukuran Manual dan Konversi terhadap Cangkir

No.	Nama Alat Ukur	Perhitungan Manual Pada Alat Ukur(liter)	Perhitungan Konversi dari Cangkir (liter)	Selisih
1	<i>Cangkir</i>	0,334	0,334	0
2	<i>Tobung</i>	0,664	0,668	0,004 l
3	<i>Kilu</i>	1,327	1,326	0,001 l

Dari tabel 2 diatas tampak jelas mengenai hasil perhitungan manual dengan hasil konversi antara alat yang satu dengan yang lainnya. terdapat perbedaan di antara meskipun sangat kecil selisihnya. Alat ukur Tobung pada penghitungan manual 0,664 liter sedangkan hasil konversi dari Cangkir 0,668 liter, terdapat selisih 0,004 liter. Untuk alat ukur Kilu penghitungan manual 1,327 liter, dan pada hasil konversi dari Cangkir 1,326 liter. Terdapat selisih 0,001 liter.

Berbeda dengan satuan Cangkir, Tobung dan Kilu yang masing-masing memiliki alat ukur tersendiri, satuan Parong, centak atau Kentang relatif tidak memiliki varian ukuran lainnya karna tidak menggunakan alat takaran, Parong dan Centak merupakan bentuk konversi dari Tobung, Cangkir atau kilu. satuan Parong setara dengan 7 kali satuan Tobung sehingga 1 Parong (Saparong) setara dengan 7 Tobung sedangkan Centak sama dengan Kentang yaitu setara dengan 8 Tobung. Jika memperhatikan kapasitas masing-masing satuan pengukuran, dapat disimpulkan bahwa kapasitas volume Sacentak atau Sakentang Setara dengan 8 Tobung, volume Saparong setara dengan 7 Tobung dan kapasitas Satobung setara dengan 2 Cangkir sehingga kapasitas Sacentak atau Sakentang setara dengan 16 Cangkir. Jika berpatokan pada kapasitas satuan Cangkir, maka Secangkir setara dengan setengah Tobung atau seperempat dari Kilu atau seperdelapan atau Kentang atau centak.

Penggunaan satuan Tobung, Cangkir, kilu, Parong, Kentang dan Centak pada umumnya digunakan pada objek yang berbentuk takaran seperti volume beras dan yang serupa bentuk dan jenisnya dengan beras, seperti biji kedelai, biji kacang hijau, dan sebagainya. Namun masyarakat Madura dari satuan-satuan tersebut kadang-kadang juga dikonversi ke satuan massa yaitu Kilogram karena ketika mereka beli beras di pasar-pasar satuannya menggunakan massa yaitu kilogram. Namun ketika sampai di kampung ataupun ke toko-toko kecil dijualnya tetap dalam satuan volume dengan menggunakan satuan-satuan diatas. Tapi rata-rata masyarakat Desa Tampojung Tengah jarang membeli beras ke pasar karna kalau untuk keperluan sehari-hari mereka sudah terpenuhi dari hasil bertani namun pinjam meminjam dalam bentuk pinjam beras bayar beras masih sering terjadi di masyarakat.

Meskipun ada dari Pada konteks tersebut, jika dihubungkan dengan satuan baku seperti kilogram, maka 1 Kilu atau 2 Tobung beras atau 4 Cangkir beras setara dengan 1 kg beras. Dengan demikian, sakilu beras akan setara dengan 1 kg beras. sebenarnya kata Kilu juga diambil dari kata kilogram hanya saja masyarakat Madura membuatkan takarannya juga. Hubungan kapasitas antara satuan Tobung, Cangkir, kilu, parong dan kentang atau centak serta satuan kilogram pada konteks volume beras ditunjukkan pada Tabel 4.4.

Tabel 3 Konversi Kapasitas Antara Tobung, Cangkir, Kilu dan Kentang Serta Satuan Kilogram pada Konteks Volume Beras

No.	Satuan Pengukuran	Konversi dalam Satuan Tobung	Konversi dalam Satuan Liter	Konversi dalam Satuan Kilo Gram
1	<i>Sacangker</i>	$\frac{1}{2}$ Tobung	0,334 liter	$\frac{1}{8}$ kg
2	<i>Satobung</i>	1 Tobung	0,668 liter	$\frac{1}{4}$ kg
3	<i>Sakilu</i>	2 Tobung	1,326 liter	1 kg
4	<i>Saparong</i>	7 Tobung	4,676 liter	$1 \frac{3}{4}$ kg
5	<i>Sakentang</i>	8 Tobung	5,344 liter	2 kg

**Prinsip Matematika pada Tradisi Pengukuran Masyarakat Madura.** Hardiarti (2017) mengaitkan matematika dan budaya adalah sesuatu yang tidak bisa dihindari dalam kehidupan sehari-hari, karena budaya merupakan kesatuan yang utuh dan menyeluruh, berlaku dalam suatu masyarakat sedangkan matematika merupakan pengetahuan yang digunakan manusia dalam menyelesaikan masalah sehari-hari(p.99).

Memperhatikan bagaimana masyarakat Madura melakukan pengukuran volume, dapat disimpulkan bahwa masyarakat Madura telah mengenal sejumlah prinsip dasar dalam matematika. Paling tidak mereka telah mengenal konsep satuan pengukuran, pentingnya akurasi dalam pengukuran, sistem konversi antar satuan pengukuran, dan konsep rasional serta perbandingan serta alat ukur yang biasa mereka gunakan. Masyarakat Madura telah mengenal berbagai bentuk satuan pengukuran yang mereka gunakan dalam pengukuran panjang massa dan volume. Mereka paling tidak memiliki beberapa cara dalam pembentukan alat ukur dan satuan pengukuran, yaitu beberapa metode dan alat ukur yang sudah dipaparkan.

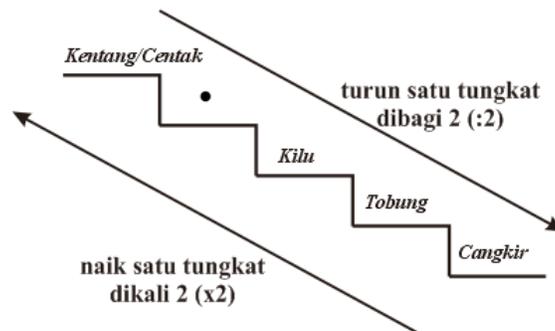
Pada pengukuran panjang, massa dan volume kurang lebih ada 7 metode yang masyarakat Madura gunakan dan beberapa jenis basis satuan pengukuran yaitu kelan (jengkal), peccak (kaki), lengan (meter) dan depa untuk basis pengukuran panjang, ada cangkir, tobung, kilu, parong, kentang, dan centak untuk pengukuran volume dan untuk basis pengukuran massa ada timbangan kayu. Pada tabel 4.4 ditunjukkan kuantitas yang dipresentasikan oleh masing-masing satuan dan alat ukur volume tersebut serta hubungannya.

Mereka juga mengetahui bagaimana menggunakan setiap satuan pengukuran tersebut dalam menentukan volume objek, yaitu mengetahui bahwa volume objek yang diukur merujuk pada banyaknya satuan pengukuran yang diperlukan untuk menempati objek tersebut. Misalnya, dalam membandingkan volume dua tumpukan beras, mereka menakar masing-masing tumpukan tersebut menggunakan Cangkir, Tobung atau Kentang. Volume dari masing-masing tumpukan beras tersebut bergantung pada banyaknya kali satuan pengukuran diisi untuk menakar beras tersebut sedemikian sehingga tumpukan beras tersebut tidak tersisa lagi. Satuan-satuan pengukuran volume yang dibentuk oleh masyarakat Madura dibentuk dengan memperhatikan hubungan antara satu satuan dengan satuan pengukuran lainnya. Misalnya, satuan Cangkir, Tobung dan kentang dibentuk dengan pertimbangan bahwa satuan Tobung memiliki ukuran dua kali dari satuan Cangkir dan satuan kilu memiliki ukuran dua kali dari satuan Tobung serta kentang atau Centak memiliki ukuran delapan kali dari satuan tobung.

Sistem satuan-satuan yang mereka kembangkan tersusun berdasarkan ukuran satuan-satuan tersebut mulai dari yang terbesar hingga yang terkecil. Misalnya, susunan satuan pengukuran pada metode Pada metode takaran, dimana kapasitas Secangkir setara dengan setengah dari Satobung dan kapasitas Satobung setara dengan setengah dari Sakilu dan Sakilu seperempat dari Sakentang atau Sacentak. Metode konversi seperti

yang dijelaskan di atas menunjukkan bahwa masyarakat Madura mencoba mengembangkan satuan-satuan pengukuran yang lebih kecil dari satuan pengukuran lainnya guna mendapatkan hasil pengukuran yang lebih akurat. Jika suatu satuan tertentu kurang akurat digunakan untuk mengungkap kuantitas suatu objek, maka mereka mengungkapkannya dengan satuan pengukuran lainnya yang kuantitasnya lebih kecil dari satuan pengukuran sebelumnya. Misalnya, jika ada tumpukan beras yang kapasitasnya melebihi dari 5 kilu akan tetapi tidak sampai pada 6 kilu maka mereka kemudian menggunakan satuan lainnya yang lebih kecil seperti Tobung atau Cangkir untuk mengungkap kuantitas dari beras tersebut.

Cara mereka mengembangkan sistem satuan seperti yang dijelaskan di atas memungkinkan mereka untuk melakukan kegiatan konversi antar satuan dimana kegiatan konversi ini dapat digambarkan dalam suatu tangga konversi seperti yang ditunjukkan pada gambar 19. Dengan tangga konversi tersebut, mereka dengan mudah memahami hubungan antar satuan pengukuran dan digunakannya dalam penyelesaian masalah keseharian mereka. Misalnya, mereka dapat menilai harga yang proporsional dari dua objek yang disampaikan dengan dua satuan yang berbeda, seperti membandingkan atau menentukan harga antara beras yang volumenya 2.5 kilu dengan 6 Tobung.



Gambar 19 Tangga Konversi Satuan Pengukuran Volume pada Tradisi Masyarakat Madura

Di sisi lain, konsep konversi antar satuan pada tangga konversi satuan yang mereka gunakan menunjukkan bahwa mereka memiliki pola berpikir proporsional (*proportional thinking*). Hal ini tampak dari cara mereka mengonstruksi hubungan antara satu satuan dengan satuan pengukuran lainnya yang umumnya didasarkan pada perbandingan dengan rasio 1 : 2 untuk dua satuan yang berurutan. Misalnya, rasio antara secangkir dan Satobung adalah 1 : 2, (lihat Gambar 19). Perbandingan dengan rasio 1 : 2 juga terlihat pada perbandingan antara SaTobung dengan Sakilo dan sedangkan antara Sakilo dengan Sakentang karena melalui dua tangga konversi maka perbandingannya menjadi 1 : 4 . Rasio ini sering mereka gunakan secara tidak langsung dalam penyelesaian masalah. Misalnya, jika diketahui harga secangkir beras adalah Rp. 5.000,-, mereka dapat menentukan harga 2 Tobung beras dengan pola penalaran sebagai berikut: Pertama, mereka mengetahui bahwa rasio antara Secangkir dan SeTobung adalah 1 : 2, yaitu setiap 1 Cangkir setara dengan Satobung yang terdiri atas 2 Cangkir. Sehingga, jika harga 1 Cangkir adalah Rp. 3000,- maka harga Satobung adalah  $2 \times \text{Rp. } 3.000,- = \text{Rp. } 6.000,-$ . Selanjutnya, karena harga Satobung adalah Rp. 60.000,-, maka harga 2 Tobung sama dengan Sakilu adalah Rp. 12.000,-, karena Sakilu setara dengan 1 kg maka harga 1 kg beras adalah Rp. 12.000,-.

**Integrasi Tradisi Pengukuran Masyarakat Madura dalam Pembelajaran.** Pengukuran menjadi salah satu tradisi manusia yang memiliki sejarah yang panjang dan termasuk dalam bentuk kegiatan bermatematika yang paling tua. Salah satu konsep yang paling fundamental dalam kegiatan pengukuran adalah konsep satuan pengukuran (lihat Clements and Stephen, 2004; Putrawangsa, 2013; & Putrawangsa, dkk, 2013).

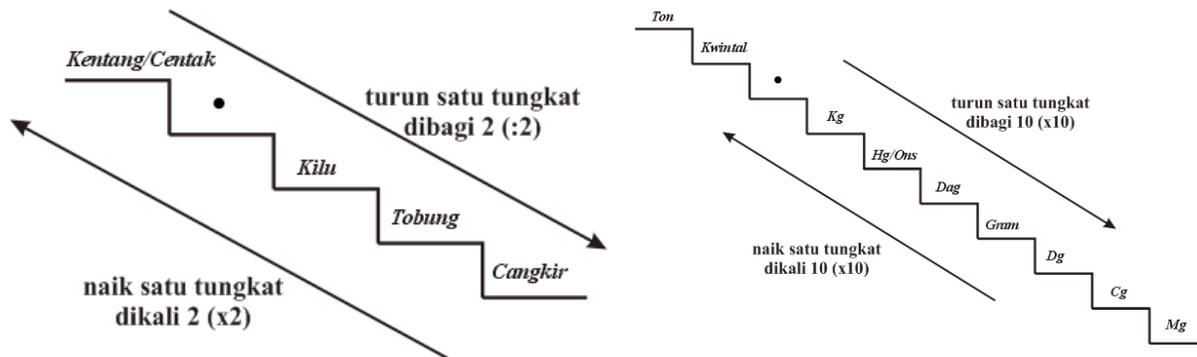
Salah satu contoh satuan pengukuran ini adalah satuan pengukuran yang menggunakan bagian-bagian tubuh manusia, seperti penggunaan jengkal, kaki, lengan, depa dan sebagainya untuk mengukur panjang, penggunaan ukuran takaran untuk mengukur isi, dan sebagainya. Sebaliknya, satuan pengukuran modern adalah satuan pengukuran yang dibangun berdasarkan kesepakatan bersama dan berlaku umum. Adanya kesepakatan mengenai satuan pengukuran ini berdampak pada tingginya reliabilitas hasil pengukuran. Contoh satuan pengukuran metrik yang berlaku secara umum berdasarkan kesepakatan adalah satuan pengukuran berbasis meter, seperti satuan meter (m) untuk mengukur panjang, satuan meter persegi ( $m^2$ ) untuk mengukur luas, dan satuan meter kubik ( $m^3$ ) untuk mengukur isi. Satuan pengukuran modern inilah yang pada umumnya diajarkan di sekolah.

Dikatakan oleh Bishop (1994) bahwa semua pendidikan matematika formal adalah proses budaya. Dalam hal ini, hasil dari penelitian ini dapat berperan pada salah satu atau lebih dari 5 peranan hasil kajian etnomatematika terhadap pembelajaran matematika, yaitu sebagai (1) pengganti materi matematika pada kurikulum, (2) pelengkap materi matematika pada kurikulum, (3) bahan atau alat untuk membantu mencapai matematika formal, (4) pertimbangan dalam merencanakan kegiatan pembelajaran matematika, dan/atau (5) pertimbangan pemangku kebijakan dalam mengambil keputusan terkait dengan pembelajaran matematika.

Konsep satuan pengukuran yang berkembang pada masyarakat Madura dapat dijadikan sebagai bahan ajar untuk membantu siswa memahami konsep formal satuan pengukuran. Pembelajaran matematika yang efektif dan bermakna adalah pembelajaran yang dimulai dari suatu pemikiran informal-kasuistik dan dekat dengan pemikiran siswa ke pemikiran formal-general melalui proses pemodelan pemikiran yang dilakukan oleh siswa secara aktif. Dalam hal ini, tradisi satuan pengukuran yang berkembang pada masyarakat Madura dapat dijadikan sebagai fenomena, masalah, atau konteks pembelajaran untuk memperkenalkan konsep satuan pengukuran secara informal kepada siswa sebelum mengarah pada konsep formal dari konsep satuan pengukuran. Dalam hal ini, tradisi pengukuran masyarakat Madura berperan sebagai fenomena didaktik, yaitu suatu masalah pembelajaran yang dijadikan sebagai titik awal dan fokus diskusi atau jembatan untuk membangun pemahaman formal siswa tentang konsep satuan pengukuran.

Selain sebagai fenomena didaktik untuk memperkenalkan konsep formal satuan pengukuran, tradisi matematis masyarakat Madura, yaitu bagaimana mereka melakukan konversi satuan pengukuran, dapat dijadikan sebagai bahan ajar untuk memperkenalkan kepada siswa tentang konsep formal konversi satuan pengukuran, yaitu konversi satuan pengukuran berbasis sistem metrik (seperti meter, meter persegi, dan meter kubik). Gambar 4 menunjukkan sistem konversi satuan pengukuran pada tradisi masyarakat Madura. Model konversi tersebut dapat dijadikan sebagai diskusi awal untuk mengarahkan diskusi siswa tentang konsep konversi satuan berbasis metrik (tangga satuan berbasis satuan meter). Hal ini dikarenakan sistem konversi satuan berbasis metrik memiliki prinsip yang serupa dengan sistem konversi satuan yang digunakan di masyarakat Madura, yaitu dengan menggunakan prinsip perbandingan dengan rasio tetap (Lihat Gambar 12).

Pada sistem metrik, perbandingan yang digunakan cenderung pada rasio berbasis desimal, yaitu persepuluhan. Sedangkan, tradisi masyarakat Madura cenderung menggunakan perbandingan dengan rasio berbasis 2 kali lipat atau  $\frac{1}{2}$  kali lipat terkecuali pada konversi satuan Parong menggunakan basis konversi persepuluhan.



Gambar 20 Perbandingan Model Konversi Satuan Pengukuran Antara Tradisi Masyarakat Madura dengan Standar Metrik (Standar Internasional)

Di sisi lain, konsep formal tentang rasio dan perbandingan juga dapat diperkenalkan kepada siswa melalui tradisi penggunaan konsep rasio dan perbandingan pada masyarakat Madura. Konsep rasio dan perbandingan sudah lama dikenal dalam tradisi masyarakat Madura. Ini terlihat pada strategi yang mereka gunakan dalam mengonversi satuan pengukuran, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 19 Umumnya, masyarakat Madura lebih mengenal konsep rasio dan perbandingan berbasis penggandaan, yaitu kelipatan dua kali (Doubling). Dari praktik penggandaan tersebut, mereka juga mengenal kelipatan setengah kali (Halving). Dalam pembelajaran matematika, tradisi perbandingan dengan rasio kelipatan dua kali dan setengah kali ini dapat dijadikan titik awal untuk mengarahkan diskusi siswa tentang konsep rasio dan perbandingan dengan basis lainnya, seperti seperempat, seperlima, sepersepuluh, dan sebagainya.

## SIMPULAN DAN SARAN

Masyarakat Madura telah mengenal sejumlah prinsip dasar dalam matematika, yaitu konsep satuan pengukuran, pentingnya akurasi dalam pengukuran, sistem konversi antar satuan pengukuran, dan konsep rasional serta perbandingan serta alat ukur yang biasa mereka gunakan. Masyarakat Madura telah mengenal berbagai bentuk satuan pengukuran yang mereka gunakan dalam pengukuran panjang massa dan volume. Pada pengukuran panjang, massa dan volume kurang lebih ada 7 metode yang masyarakat Madura gunakan dan beberapa jenis basis satuan pengukuran yaitu kelan (jengkal), peccak (kaki), lengan (meter) dan depa untuk basis pengukuran panjang, ada cangkir, tobung, kilu, parong, kentang, dan centak untuk pengukuran volume dan untuk basis pengukuran massa ada tembengan kayu.

Pada tradisi pengukuran, masyarakat Madura telah mengenal sejumlah alat ukur, konsep satuan pengukuran dan teknik konversi antar satuan pengukuran tersebut. Dalam melakukan konversi tersebut, masyarakat Madura menunjukkan pemikiran dan penalaran mereka tentang konsep pengukuran, rasio dan perbandingan. Dalam pembelajaran matematika, tradisi matematika pada masyarakat Madura tersebut dapat digunakan sebagai fenomena didaktik (sumber inspirasi permasalahan pembelajaran) atau sebagai jembatan penghubung untuk membantu siswa mencapai konsep matematika yang lebih formal. Hasil dari penelitian ini dapat berperan pada salah satu atau lebih dari beberapa peranan hasil kajian etnomatematika terhadap pembelajaran matematika, yaitu sebagai, (1) pelengkap materi matematika pada kurikulum, (2) bahan atau alat untuk membantu mencapai matematika formal, (3) pertimbangan dalam merencanakan kegiatan pembelajaran matematika, dan/atau (4) pertimbangan pemangku kebijakan dalam mengambil keputusan terkait dengan pembelajaran matematika.

## DAFTAR RUJUKAN

- Bishop, A. J. (1994). Cultural Conflicts in Mathematics Education: Developing a Research Agenda. For the Learning of Mathematics, 14(2), 15–18. Retrieved from <https://www.jstor.org/stable/40248109>
- Bungin, M. B. (2009). Penelitian Kualitatif: Komunikasi, Ekonomi, Kebijakan Publik, dan Ilmu Sosial Lainnya. Jakarta Indonesia: KENCANA.
- D'Ambrosio, U. (1985). Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics. For the Learning of Mathematics, 5(1), 44–48.
- Hardiarti, S. (2017). Etnomatematika: Aplikasi Bangun Datar segi Empat Pada Candi Muaro Jambi. E-Jurnal, 8(2), 99–110. <https://doi.org/10.26877/aks.v8i2.1707>
- Haryanto., Nusantara, T. & S. (2015). Etnomatematika pada Noken Masyarakat Papua. Makalah Pada Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika.
- Muhtadi, D., Sukirwan, Warsito, & Prahmana, R. C. . (2017). No. Title. Mathematics Education, 8(2), 185–198. <https://doi.org/10.22342/jme.8.2.4055.185-198>
- Turmudi. (2018). Kajian Etnomatematika: Belajar Matematika Dengan Melibatkan Unsur Budaya. In Seminar Nasional Etnomatematika (pp. 38–53). Retrieved from <http://jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/etnomatnesia/article/view/2292/125>