

# ETNOMATEMATIKA DALAM BUDAYA MASYARAKAT YOGYAKARTA

*Drs. Pardimin, M.Pd, Ph.D*

Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa

## A. Pendahuluan

Matematika lebih sering dikenal dengan sifatnya yang empiris, yaitu sebuah sistem yang mempunyai peluang besar untuk benar, meskipun kepastian mutlak tidak akan pernah dapat dijamin. Matematika selama ini pula dianggap sebagai sebagai cabang ilmu yang tidak berhubungan dengan budaya. Budaya sendiri diartikan sebagai keseluruhan sistem berpikir tentang nilai, moral, norma, dan keyakinan manusia yang dihasilkan masyarakat. Hal ini yang menjadikan matematika dan budaya terlihat kontras karena secara sederhana produk budaya di satu tempat dengan tempat lain dapat berbeda. Sedangkan dimanapun berada matematika memiliki karakteristik *abstract, general, objective, formal, rational, theoretical, and is closely related to justification* (Ernest, 1991).

Matematika sudah lama dianggap sebagai disiplin yang netral dan bebas dari budaya dan bebas dari nilai-nilai sosial. Hal itu selalu diajarkan di sekolah sebagai subjek bebas budaya yang melibatkan pembelajaran yang seharusnya diterima secara universal baik konsep maupun isi yang diterima secara universal. Ini berarti bahwa matematika Barat atau akademik terdiri dari pengetahuan tentang fakta, algoritma, aksioma, dan teorema. Dalam hal ini, Rosa & Orey (2011) berpendapat bahwa program etnomatik dikembangkan untuk menghadapi “tabu” bahwa matematika adalah bidang studi yang universal dan berakulturasi.

Matematika semakin dikenal tidak memiliki hubungan dengan budaya ketika matematika dikenal hanya sebagai cabang ilmu yang tidak bergantung pada budaya dan lebih dikenalkan sebagai pembelajaran yang memiliki tujuan secara umum disertai dengan fakta, konsep, dan materi. Bagian-bagian yang dipelajari atau diberikan lebih pada bagian materi yang menekankan fakta, alogaritma, aksioma, dan teorema. Pendapat ini pula disampaikan D’ambrioso (1985) bahwa selama ini metematika dianggap sebagai cabang ilmu yang bersifat netral dengan suatu budaya yang tidak terikat dan diangkat dari nilai-nilai sosial. Hawkins (2012) mengatakan bahwa budaya adalah suatu kompleks yang meliputi pengetahuan, keyakinan, seni, moral, adat-istiadat serta kemampuan dan kebiasaan lain yang dimiliki manusia sebagai bagian masyarakat.

Pada perkembangannya dan berjalannya waktu melalui berbagai kajian ada kaitan antara matematika dan budaya atau yang dikenal dengan etnomatematika. Etnomatematika dalam sejarah dan pedagogi menekankan pada konseptualisasi matematika yang luas yang memungkinkan untuk mengidentifikasi beberapa praktik yang pada dasarnya bersifat matematis (Ernest, 1991). Konsep etno mencakup semua yang dapat dikenali secara kultural dengan jargon, kode, simbol, mitos, dan bahkan cara penalaran dan informasi yang spesifik. Hal ini berasal dari konsep budaya sebagai hasil dari sebuah hirarki perilaku, dari perilaku individu melalui perilaku sosial hingga perilaku budaya. Menurut Shirley (1995) etnomatematika adalah matematika yang timbul dan berkembang dalam masyarakat sesuai dengan kebudayaan setempat. Etnomatematika mencakup ide-ide matematika, pemikiran dan praktik yang dikembangkan oleh semua budaya (Barton, 1996).

Matematika secara formal dikenalkan pertama kali di sekolah sebagai tempat pendidikan formal berlangsung yang sekaligus tempat kebudayaan dibangun melalui proses pembudayaan sikap, pengetahuan, ketrampilan dan tradisi. Etnomatematika mencoba untuk membawa kehidupan sehari-hari ke matematika sekolah, dan juga untuk membawa matematika sekolah ke kehidupan sehari-hari (Nunes, 1992). Lebih dari itu, matematika telah berkembang bersama dengan berbagai budaya dari berbagai peradaban terkemuka di Dunia, seperti pada peradaban Mesir yang dikenal dengan Matematika Mesir Kuno. Matematika bukan hanya menjadi bagian dari peradaban-peradaban besar di dunia saja, Matematika juga mengambil bagian pada perkembangan peradaban masyarakat di Indonesia.

Prabowo (2016) menyatakan bahwa salah satu suku bangsa yang mengaplikasikan matematika dalam kehidupan sehari-hari adalah suku Jawa atau dengan istilah Matematika Jawa dengan pengertian (1) pengetahuan matematika yang selama ini telah dipalikasi oleh manusia Jawa dan mungkin masih terus digunakan hingga hari ini, dan (2) aplikasi teori-teori matematika pada berbagai aktifitas kehidupan sehari-hari manusia Jawa. Dalam pengertian kedua ini, konsep matematika yang dikembangkan dalam Teori Bilangan seperti Teorema Sisa Cina dapat digunakan untuk menghasilkan model matematika dari suatu aktifitas keseharian manusia Jawa. Disampaikan pula bahwa eksistensi Matematika Jawa dapat ditemukan pada berbagai karya dan budaya Jawa seperti pawukon, prasasti, astana, pusara, kalender Sultan Agung, Primbon, kitab Jawa kuno, wayang kulit, candi, dan lain-lain (Prabowo, 2016).

Etnomatematika Jawa hingga saat ini masih dapat ditemukan di kalangan masyarakat karena masih menjadi sebuah kebiasaan maupun karena eksistensinya masih

dipertahankan. Beberapa unsur etnomatematika dalam budaya Jawa secara umum seperti pada filosofi bilangan Jawa. Bilangan Jawa dalam penyebutan dan urutannya memiliki makna khusus bagi masyarakat Jawa. Istilah etnomatematika diperkenalkan oleh D'Ambrosio (1985) yang menyatakan bahwa etnomatematika merupakan matematika yang digunakan dalam kelompok-kelompok budaya yang dapat diidentifikasi. Etnomatematika dapat dipahami sebagai suatu bidang ilmu yang mempelajari hubungan antara matematika dan budaya. Melalui etnomatematika, dapat dikaji berbagai aspek matematis yang terdapat dalam unsur penyusun motif Kawung. Bishop (1988) mengelompokkan aspek matematika berdasarkan enam aktivitas matematika fundamental, yaitu menghitung (*counting*), menempatkan (*locating*), mengukur (*measuring*), mendesain (*designing*), bermain (*playing*), menjelaskan (*explaining*).

Keterkaitan produk budaya dan matematika inilah yang sering disebut dengan istilah etnomatematika yang diperkenalkan oleh D'Ambrosio (1985), menyatakan bahwa etnomatematika merupakan matematika yang digunakan dalam kelompok-kelompok budaya yang dapat diidentifikasi. Etnomatematika dapat dipahami sebagai suatu bidang ilmu yang mempelajari hubungan antara matematika dan budaya (Pradanti & Sari, 2016). Melalui etnomatematika, dapat dikaji berbagai aspek matematis yang pada artikel ini akan membahas tentang penerapan etnomatematika dalam budaya masyarakat Yogyakarta.

## **B. Etnomatematika dalam Budaya Yogyakarta**

Yogyakarta menjadi salah satu daerah yang memiliki predikat sebagai Daerah Istimewa. Berdasarkan sejarah sebelum Indonesia merdeka, Yogyakarta merupakan daerah yang mempunyai pemerintahan sendiri, yaitu Kasultanan Ngayogyakarta Hadiningrat dan Kadipaten Pakualaman. Setelah Proklamasi Kemerdekaan Republik Indonesia (RI), Sri Sultan Hamengkubuwana IX dan Sri Paku Alam VIII menyatakan kepada Presiden RI, bahwa Daerah Kasultanan Yogyakarta, dan Daerah Pakualaman menjadi wilayah Negara RI, bergabung menjadi satu kesatuan yang dinyatakan sebagai Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY). Yogyakarta bukan hanya status daerahnya saja yang menyandang istimewa, namun budaya dan tradisi yang dilestarikannya juga membuat Yogyakarta semakin istimewa.

Hingga saat ini Matematika Jawa masih diterapkan oleh beberapa suku Jawa salah satunya masyarakat di Yogyakarta yang masih memegang teguh Budaya Jawa. Dimulai dari makna dari setiap angka 1-0 Jawa adalah sebagai berikut (Antoro, 2016):

1. (*Siji/Setunggal*) = Esa + Eka + Ika + Tunggal (Keagungan Tuhan), Manunggal (menyatu), Wiwitan+Kawitan (awal, pertama), Bhumi + Buana (Bumi), Surya (Matahari), Candra (Bulan), Ratu (pemimpin), Negoro (negara), dll.
2. (*Loro/Roro/Kalih/Rwa*) = Dwi (dua yang menyatu/keseimbangan), Tengen (tangan), Sikil (kaki), Kuping (telinga), Mripat (mata), Netra (penglihatan), Panembah (menghormati), Bekti (pengabdian), dll.
3. (*Telu/Tigo/Tri*) = Tri (tiga kehidupan; Alam Ruh/Kandungan, Duniawi, Akherat), Krida (olah, perbuatan, tindakan), Gebyar (semarak, meriah, gemerlapan, berarti), dll.
4. (*Papat/Sekawan*) = Catur (kearifan, kecerdasan), Kerta (kemenangan), dll.
5. (*Limo/Gangsal*) = Panca (kekuatan diri), Astra (kesaktian), Tumata (tertata, teratur), dll.
6. (*Nem*) = Rasa (empati, simpati), Sad (kesederhanaan), Bremana (arif, bijaksana), Anggata (terpelajar, berilmu), dll.
7. (*Pitu*) = Sapta (hukum), Sinangga (menjaga/menjunjung tinggi drajat dan kehormatan), dll.
8. (*Wolu*) = Asta (kebajikan), Manggala (terhormat, pembesar), Salira (bentuk, wujud), Naga (simbol kewibawaan), dll.
9. (*Songo*) = Nawa (semangat dan simbol kemuliaan), Hanggatra (kesempurnaan), Bunga (keindahan), dll.
10. (*Nul*) = Ilang (hilang), Sirna (musnah), Sonya (kosong), Hening (tidak ada apa-apa), Pungkasan (akhir) dll.

Selain dari setiap angka satuan yang memiliki makna khusus ada dari beberapa angka puluhan yang memiliki makna tentang kehidupan manusia. Dimulai dari pelafalan angka 21 hingga 29, dimana tidak seperti angka 20 yang dilafalkan *rong puluh*, angka 21 hingga 29 dilafalkan selikur bukan *rong puluh siji*. Makna dalam pelafalan tersebut ada pada kata *likur*. Berdasarkan kepercayaan masyarakat Jawa ternyata kata *likur* merupakan bentuk singkat dari lingguh kursi atau duduk di kursi. Jika dihubungkan dengan usia manusia, kata *likur* bermakna manusia ditakdirkan mendapatkan tempat duduknya alias pekerjaannya pada usia 21-29 tahun. Akan tetapi ada satu lagi angka yang pelafalannya tak sesuai pola, yakni 25. Bukan disebut *limang likur*, melainkan *selawe*. Kata *selawe* dipercayai sebagai seneng-senenge lanang wedok atau puncak asmara pria dan wanita. Pada usia itulah manusia umumnya melakukan pernikahan (Solopos, 2015)

Setelah angka 29 ada angka 30, 31, 32 dan seterusnya yang dalam bahasa jawa dilafalkan dengan *telung puluh*, *telung puluh siji*, *telung puluh loro* dan seterusnya. Akan tetapi ada pengecualian lagi saat tiba pada hitungan 50. Angka tersebut tidak dilafalkan

dengan *limang puluh*, melainkan *seket*. Menurut masyarakat Jawa, *seket* disebut-sebut sebagai perumpamaan untuk senenge *kethunan* atau suka memakai *kethu* alias tutup kepala. Hal ini bila dilihat, ketika menginjak usia 50 manusia mengalami ubanan atau kerontokan rambut sehingga kepala membuat kepala harus sering ditutupi dengan penutup seperti topi. Makna lainnya, *kethu* dapat pula diartikan sebagai kopian untuk mengingatkan manusia agar lebih memerhatikan ibadahnya pada usia tersebut. Terakhir, pelafalan khusus pada angka 60 yang dilafalkan *sewidak* bukan enam puluh. Kata *sewidak* merujuk pada kependekan dari *sejatine wis wayahe tindak* atau sudah saatnya meninggal dunia. (Solopos, 2015).

Etnomatematika Jawa yang masih dengan mudah diidentifikasi hingga saat ini adalah pada kain tradisional Jawa yaitu batik. Hampir setiap daerah di Pulau Jawa memiliki pola dan ciri khasnya masing-masing. Seperti yang ditunjukkan pada hasil penelitian yang dilakukan Pradanti dan Sari (2016) bahwa bentuk unsur motif kawung Yogyakarta dapat didekati dengan bangun datar elips. Elips yang digunakan untuk menyusun satu unsur elips merupakan elips horizontal. Hasil rotasi elips tersebut terhadap suatu titik pusat dengan sudut putar  $45^\circ$  kemudian dirotasikan dengan sudut putar  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ , dan  $270^\circ$  untuk menyusun unsur motif kawung. Dengan demikian dapat ditunjukkan bahwa terdapat aspek matematis yang digunakan dalam unsur budaya Yogyakarta yaitu motif batik kawung. Aspek matematis yang digunakan termasuk dalam kategori aktivitas matematika fundamental mendesain (*designing*).

Berbagai aspek budaya yang masih dipertahankan dan dilestarikan hingga kini dan beberapa diantaranya mengandung aspek etnomatematika, berikut diantaranya:

### **1. Garis Lurus Gunung Merapi-Kraton Jogja-Tugu-Panggung Krapyak dan Parangtritis**

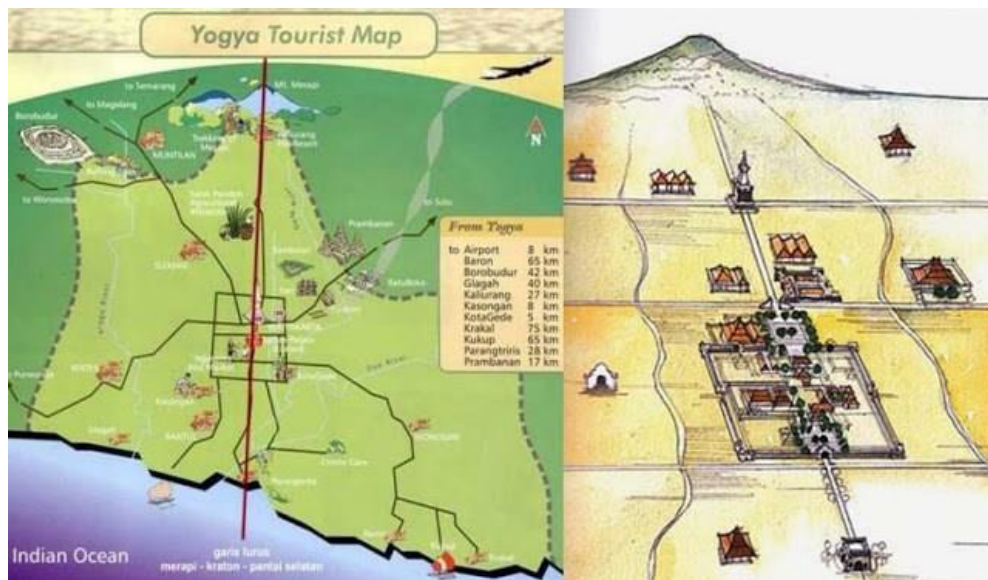
Kota sebagai produk budaya adalah fakta yang diyakini oleh ahli dari berbagai bidang ilmu. Pada dasarnya kota adalah produk dari perkembangan kebudayaan manusia, karena hakikat kota adalah tempat bermukim manusia yang merupakan bentuk dan simbol hubungan sosial. Salah satu produk dari budaya di masa lalu yang berupa kota yang masih dapat diamati hingga sekarang adalah Kota Yogyakarta, dimana selain kesenian tradisional dan berbagai tradisi yang masih dilestarikan produk budaya lain berupa tata ruangnya patut untuk diamati.

Wujud dari keunikan tata ruang unik yang berada di Kota Jogja adalah keberadaan dari letak Tugu Jogja, Keraton, dan Panggung Krapyak yang bila ditarik garis untuk menghubungkan keduanya, hampir dipastikan membentuk garis lurus, hal ini mudah diidentifikasi hanya dengan mengamati peta Kota Jogja yang mana garis

lurus ini diwakili oleh keberadaan jalan yang menghubungkan ketiganya. Keberadaan tiga titik yang membentuk garis lurus ini sudah ada sejak lama. Kota Yogyakarta sendiri dibangun oleh Sultan HB I pada tahun 7 Oktober 1755. Tugu Yogyakarta adalah sebuah monumen yang dipakai sebagai simbol atau lambang dari Kota Yogyakarta, tugu yang sekarang ini adalah pengganti Tugu Pal Putih yang runtuh akibat gempa bumi pada 10 Juni 1876. Tugu Pal Putih sendiri sudah ada sejak tahun 1755. Sedangkan Panggung Krapyak dibangun Sultan HB I sekitar tahun 1760.

Tiga Garis imajiner Jogja selain memiliki mitosnya sendiri, lebih dari itu garis imajiner ini ternyata memiliki arti bukan saja secara fisik namun lebih pada secara simbolik. Tugu, Keraton, dan Panggung Krapyak yang satu garis lurus merupakan sumbu filosofisnya Keraton Yogyakarta, karena garis penghubung Tugu, Keraton dan Panggung Krapyak merupakan sumbu yang nyata berupa jalan, sedangkan sumbu imajinernya adalah Gunung Merapi, Keraton, dan Pantai Parangtritis. Garis imajiner inilah yang membuat bentuk pola tata ruang di Yogyakarta unik dan istimewa. Kelima garis imajiner yang berbentuk lurus ini dipercaya oleh masyarakat Yogyakarta memiliki makna nilai filosofis. Garis imajiner Jogja telah dipikirkan, direncanakan, dan ditanamkan jauh sebelum terbentuknya Ngayogyakarta Hadiningrat oleh Raja pertama Kraton Kasultanan Yogyakarta yaitu Sri Sultan Hamengku Buwono I. Keberadaan garis imejiner ini memiliki mitos yang dipercaya oleh masyarakat Jogja bahwa Sultan Jogja bisa melihat garis lurus antara Tugu dan Merapi melalui Jalan Malioboro. Mitos ini telah lama ada dan dipercaya oleh Masyarakat Jogja hingga membuat Pemerintah Kolonial Belanda pada saat itu berusaha meruntuhkan mitos garis imajiner dengan memotongnya melalui membangun rel kereta api yang menyalang garis tersebut (Tirbun Jogja, 2017)

Garis imajiner ini masuk dalam unsur etnomatematika. Garis imajiner adalah garis khayal, atau garis maya, bukan garis sesungguhnya. Garis ini membentang dari utara dengan Gunung Merapi sebagai titik awal dan Pantai Parangtritis sebagai titik akhir. Diantara dua garis tersebut ada titik lain sebagai penghubung yang membuat garis imajiner tersebut berbentuk lurus. Secara urut garis imajiner Jogja ini dimulai dari Gunung Merapi, Tugu Pal Putih, Keraton Yogyakarta, Panggung Krapyak, dan Pantai Parangtritis, seperti yang terlihat pada gambar berikut ini.



(Sumber: <http://www.panduanwisatajogja.com>)

**Gambar 1. Garis Imajiner Jogja**

Garis lurus dalam matematika masuk dalam materi persamaan garis lurus, sebuah materi yang tercakup di dalam geometri koordinat. Secara konsep, persamaan garis lurus bisa diartikan sebagai satu garis lurus yang posisinya ditentukan oleh sebuah persamaan. Geometri sering diaplikasikan dalam bidang arsitektur. Arsitektur yang merupakan proses merancang tidak bida tidak mempertimbangkan geometri.

## 2. Masjid Agung Yogyakarta

Rohayati, Karno, & Chomariyah (2017) telah melakukan penelitian yang bertujuan untuk identifikasi etnomatematika yang ada pada Masjid Agung di Yogyakarta. Konteks matematika yang telah diidentifikasi pada Masjid Agung Yogyakarta menandakan bahwa aktivitas, dan hasil cipta masyarakat terdahulu sudah mengenal dan terkait dengan matematika. Aspek budaya berkontribusi untuk mengenal matematika sebagai bagian dari kehidupan sehari-hari, mengembangkan kemampuan koneksi secara bermakna, dan memperdalam pemahaman matematika.

Kesimpulan penelitian tersebut bahwa beberapa bagian Masjid Agung Yogyakarta memiliki aspek matematis sehingga terdapat etnomatematika didalamnya. Beberapa bagian yang teridentifikasi memiliki etnomatematika meliputi: a). ukiran-ukiran (ornamen), pendopo, atap masjid, kentongan (bedug), bagian lantai dan pintu gerbang terkait dengan konsep Geometri diantaranya bangun datar dan bangun ruang; b). tangga masjid terkait dengan konsep barisan dan deret.

## 3. Bangunan Candi

Konsep matematika sebagai hasil aktivitas merancang bangunan, mengukur, membuat pola, serta berhitung dapat diungkap dari peninggalan budaya candi seperti Candi Prambanan yang terletak di DIY merupakan perwujudan dari etnomatematika yang dapat ditemukan di kawasan DIY. Tidak berbeda dengan analisis Candi Borobudur, Candi Prambanan yang dibangun pada abad ke-9 masehi. Candi tersebut dibangun dengan menggunakan perhitungan matematika yang baru dikenal pada sekitar tahun 80-an. Menurut Rolan MD, seorang peneliti Bandung Fe Institute, candi Borobudur bersifat fraktal, sebuah struktur geometri kontemporer yang baru dikenal pada dekade 80-an di ilmu matematika modern. Penelitian tersebut berlangsung sejak 2008 hingga 2011. Dari penelitian itu diketahui bahwa candi-candi di Pulau Jawa dibangun secara algoritmik atau seperti proses pembuatan program komputer, dengan mengikuti prosedur otomatis selular totalistik. Riset menunjukkan arahan bahwa seluruh candi dibangun dengan rumus yang sama, namun memiliki kondisi inisial dan aturan pembangunan yang berbeda. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa pada abad 8-9, peradaban Jawa telah membangun karya seni 3 dimensi yang sangat kompleks, seperti Candi Borobudur dan Prambanan (Detiknews, 2011).

Secara turun temurun tradisi fraktal ini telah ada dalam desain dan bentuk bangunan peninggalan sejarah seperti candi. Fraktal adalah bentuk geometris yang memiliki elemen-elemen yang mirip dengan bentuknya secara keseluruhan. Seringkali suatu fraktal memiliki pola tertentu yang mengulang dengan bentuk rekursif dan iteratif. Di dalam Prambanan, misalnya, ada banyak bentuk geometri stupa.

### **C. Kesimpulan**

Terdapat unsur etnomatematika yang telah diterapkan dalam budaya masyarakat Yogyakarta. Masyarakat Yogyakarta telah sejak dulu menerapkan konsep-konsep matematika dalam kehidupan sehari-harinya. Hal tersebut ditunjukkan dengan adanya bentuk etnomatematika masyarakat Yogyakarta yang tercermin melalui berbagai hasil aktivitas matematika yang dimiliki dan berkembang di masyarakat Yogyakarta.

1. Garis lurus imajiner Jogja ini masuk dalam unsur etnomatematika. Garis imajiner adalah garis khayal, atau garis maya, bukan garis sesungguhnya. Garis ini membentang dari utara dengan Gunung Merapi sebagai titik awal dan Pantai Parangtritis sebagai titik akhir. Diantara dua garis tersebut ada titik lain sebagai penghubung yang membuat garis imajiner tersebut berbentuk lurus. Secara urut garis imajiner Jogja ini dimulai dari Gunung Merapi, Tugu Pal Putih, Keraton Yogyakarta, Panggung Krapyak, dan Pantai Parangtritis. Garis lurus dalam matematika masuk



dalam materi persamaan garis lurus, sebuah materi yang tercakup di dalam geometri koordinat. Secara konsep, persamaan garis lurus bisa diartikan sebagai satu garis lurus yang posisinya ditentukan oleh sebuah persamaan. Geometri sering diaplikasikan dalam bidang arsitektur. Arsitektur yang merupakan proses merancang tidak bida tidak mempertimbangkan geometri.

2. Masjid Agung Yogyakarta memiliki aspek matematis yang teridentifikasi memiliki etnomatematika meliputi: a). ukiran-ukiran (ornamen), pendopo, atap masjid, kentongan (bedug), bagian lantai dan pintu gerbang terkait dengan konsep Geometri diantaranya bangun datar dan bangun ruang; b). tangga masjid terkait dengan konsep barisan dan deret.
3. Bangunan Candi, konsep matematika sebagai hasil aktivitas merancang bangunan, mengukur, membuat pola, serta berhitung dapat diungkap dari peninggalan budaya candi seperti Candi Prambanan. Bangunan candi bersifat fractal yaitu sebuah struktur geometri kontemporer yang baru dikenal pada dekade 80-an di ilmu matematika modern. Diketahui bahwa candi-candi di Pulau Jawa dibangun secara algoritmik atau seperti proses pembuatan program komputer, dengan mengikuti prosedur otomatis selular totalistic dimana seluruh candi dibangun dengan rumus yang sama, namun memiliki kondisi inisial dan aturan pembangunan yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Antoro, M. (2016, April 27). *Filosofi Hidup Dalam Angka Jawa*. <https://oediku.wordpress.com/2016/04/27/filosofi-hidup-dalam-angka-jawa/>
- Barton, B. (1996). Making Sense of Ethnomathematics: Ethnomathematics is Making Sense. *Educational Studies in Mathematics*, 31(1-2), 201-33.
- Bishop, A.J. (1988), *Mathematical Enculturation*, Kluwer.
- Budiarto, M.T. (2015). Etnomatematika: Sebagai Batu Pijakan Untuk Pembelajaran Geometri dan Penanaman Karakter. *Proceeding of SeNdiMat Ke-3 PPPPTK*, Yogyakarta, 11-12.
- D'Ambrosio, U. (1985) Ethnomathematics and its Place in the History and Pedagogy of Mathematics, *For the Learning of Mathematics*, 5(1), 44-48.
- Detiknews. (2011, Desember 14). *Wah! Candi Borobudur Dibangun dengan Ilmu Matematika Modern*. Retrieved from Detiknews: <https://news.detik.com/berita/d-1767309/-wah-candi-borobudur-dibangun-dengan-ilmu-matematika-modern>
- Ernest, P. (1991). *The Philosophy of Mathematics Education*. British: Taylor & Francis Group.
- Ilmania, A. (2016). Geometri Fraktal dalam Etnomatematika Candi Borobudur. Makalah IF2120 Matematika Diskrit Intitut Teknologi Bandung, 1-5.

- Nuh, Z.M. & Dardiri. (2016). Etnomatematika Dalam Sistem Pembilangan Pada Masyarakat Melayu Riau. *Jurnal Penelitian Sosial Keagamaan* 19(2), 220-238.
- Nunes, T (1992). *Ethnomathematics and Everyday Cognition, in Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, Macmillan.
- Prabowo, A. (2016). Hasil-Hasil Terbaru Dalam Penyelidikan Matematika Jawa. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Terapannya*, Purwokerto, 371-383.
- Rohayati, S., Karno, W., & Chomariyah, I. (2017). Identifikasi Etnomatematika Pada Masjid Agung Di Yogyakarta. *Prosiding. Seminar Nasional Pendidikan Matematika 2017*. ISSN : 2528-4630
- Rosa, M. & Orey, D. C. (2011). Ethnomathematics: the cultural aspects of mathematics. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 4(2). 32-54.
- Solopos. (2015, Agustus 26). *Filosofi Angka "Keramat" 25, 50, dan 60 dalam Mitos Jawa*. Retrieved from solopos.com: <http://www.solopos.com/2015/08/26/kisah-misteri-filosofi-angka-keramat-25-50-dan-60-dalam-mitos-jawa-636446>
- Suyitno, H. (2011). Value's of Mathematics Education and Citizenship Education. *Proceeding of Departement of Mathematics Education, Yogyakarta State University*, Yogyakarta, 723-736.