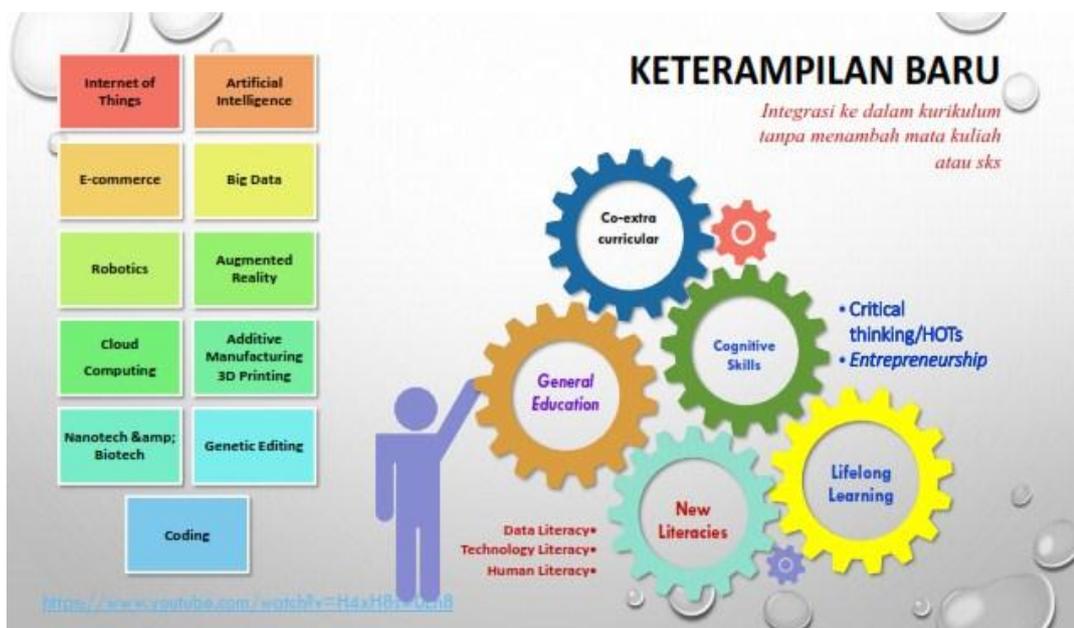


PENDIDIKAN MATEMATIKA BERBASIS ETNOMATEMATIKA DI ERA 4.0

Nuryadi, S.Pd.Si., M.Pd
Universitas Mercu Buana Yogyakarta

PENDAHULUAN

Pendidikan matematika di era abad 21 dan di era Revolusi Industri 4.0 berorientasi pada *mathematics literacy* yaitu kemampuan individu dalam mengidentifikasi dan memahami peran matematika dalam kehidupan, agar mampu membuat keputusan dengan tepat dan memanfaatkan matematika dalam kehidupan sebagai warga negara yang membangun, peduli, dan reflektif (OECD, 2003:19). *National Council of Teacher of Mathematics*(NCTM) (2000: 11) menyatakan bahwa terdapat enam prinsip matematika sekolah, yaitu (1) keadilan, (2) Kurikulum, (3) Mengajar, (4) Pembelajaran, (5) Penilaian, dan (6) Teknologi. Terkait dengan teknologi, NCTM menyatakan bahwa "*technology is essential in teaching and learning mathematics, it influences the mathematics that is taught and enhances student's learning*". Posisi teknologi dalam pembelajaran matematika sangat esensial karena mempengaruhi matematika yang diajarkan dan meningkatkan kualitas belajar siswa. Sehingga pembelajaran matematika diharapkan lebih menekankan pada aspek keterampilan dan pembentukan sikap (*skill and attitude*).



Sumber : (Kemenristek-DIKTI, 2019)

Menurut Irnin, dkk (2016:2) mengatakan bahwa hasil survey yang dilakukan Opera pada tahun 2013 di Indonesia menunjukkan bahwa 10% pengguna *Handphone Android* adalah umur 13 – 17 tahun. Hal ini membuktikan bahwa anak dengan usia tingkat SMP sampai SMA memiliki perhatian yang cukup besar dalam penggunaan *smartphone*. Sedangkan menurut Fatimah (2014:60) kehadiran *mobile learning* ditujukan sebagai pelengkap pembelajaran serta memberikan kesempatan pada siswa untuk mempelajari materi yang kurang dikuasai di manapun dan kapanpun.

Dalam era 4.0 pembelajaran matematika lebih intuitif dan kurang formal, cenderung bersifat konkrit dan kurang simbolik dan lebih fokus pada penalaran, membangun pemikiran, dan

interpretasi. Selain itu juga membentuk keterampilan komunikasi dan kolaborasi serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Hal ini digambarkan oleh Soenarto (2015) tentang sistem pendidikan berbasis teknologi informasi, seperti gambar dibawah ini :



Hal ini diperkuat pendapat Kuswana (2011) menyatakan bahwa pengertian belajar haruslah sesuai dengan konvensi pada zamannya. Situasi demikian mengharuskan kegiatan belajar sesuai dengan perkembangan zaman. Proses pembelajaran memiliki karakteristik proses mental dan konstruktivisme dalam membangun pengetahuan (Sagala, 2010:63). Proses ini menekankan pada aktivitas pribadi siswa dan sumber belajar sebagai penyedia, dibantu dengan media yang sesuai.

Pesatnya perkembangan sains dan teknologi yang semakin kompleks menuntut sumber daya manusia responsif terhadap segala perubahan dan kritis terhadap permasalahan yang dihadapi. Untuk itu, kurikulum pendidikan harus mampu membangun sikap dan karakter kuat dari peserta didik agar tetap menjaga jati diri, kehormatan keluarga, dan kebanggaan bangsa tanpa harus merasa tertinggal dari negara lain. Kurikulum juga harus bersifat terbuka artinya memberi peluang kepada daerah dan satuan pendidikan untuk memperkaya kurikulum sesuai dengan karakteristik daerah atau satuannya. Karakteristik daerah mencakup nilai budaya yang penting untuk ditanamkan pada setiap individu sejak dini, agar setiap individu mampu lebih memahami, memaknai, dan menghargai serta menyadari pentingnya nilai budaya dalam menjalankan setiap aktivitas kehidupan. Hal ini memunculkan suatu praktik budaya yang disebut dengan etnomatematika.

A. Pembelajaran Matematika berbasis etnomatematika

Pesatnya perkembangan teknologi dan derasnya arus globalisasi telah berpengaruh pada perubahan pola hidup masyarakat baik budaya bangsa maupun budaya lokal. Nilai-nilai budaya yang menjadi perekat kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara semakin luntur. Sikap dan perilaku ramah, santun, kerjasama, saling menolong, saling menghormati, dan saling menghargai semakin terkikis dan bahkan lama-kelamaan bisa hilang. Perkelahian para pelajar, kekerasan terhadap siswa, pemukulan guru oleh orangtua murid, perkelahian antar suku, konflik horizontal dalam masyarakat sering terjadi di mana-mana baik di lingkungan desa maupun di kota (Dominikus, 2019).

Berbagai usaha dilakukan pemerintah Indonesia untuk mempertahankan dan melestarikan budaya bangsa dan budaya lokal. Salah satu upaya yang dilakukan pemerintah adalah melalui pelaksanaan pendidikan karakter dan budaya bangsa bagi para siswa di jalur pendidikan formal. Pendidikan matematika sebagai bagian dari pendidikan formal turut berperan dalam upaya pelestarian budaya dan penanaman nilai-nilai budaya serta pembangunan budaya bangsa. Untuk itu kajian matematika dalam budaya sangat dibutuhkan karena matematika merupakan konstruksi sosial-budaya, produk budaya, dan terkandung dalam budaya (Ernest, 1993; Bishop, 1988; Gerdes, 1997, 2011; Dowling, 1998).

Hasil kajian matematika dalam budaya yang kemudian diintegrasikan dalam pembelajaran matematika merupakan upaya sistematis melalui pendidikan (pendidikan matematika) dalam

pelestarian dan pewarisan budaya. Dalam hal ini matematika juga memiliki kekuatan yang dapat digunakan untuk mempertahankan budaya dan memajukan budaya karena matematika itu sendiri terkandung dalam budaya dan menyatu dengan budaya.



Sumber : (Kemenristek-DIKTI, 2019)

Pembelajaran matematika berbasis budaya (etnomatematika) juga merupakan salah satu tuntutan kurikulum 2013 yang sedang diterapkan di setiap sekolah saat ini. Sardjiyo Paulina Pannen (Wahyuni, dkk, 2013:115) mengatakan bahwa pembelajaran berbasis budaya merupakan suatu model pendekatan pembelajaran yang lebih mengutamakan aktivitas siswa dengan berbagai ragam latar belakang budaya yang dimiliki, diintegrasikan dalam proses pembelajaran bidang studi tertentu, dan dalam penilaian hasil belajar dapat menggunakan beragam perwujudan penilaian. Pembelajaran berbasis budaya dapat dibedakan menjadi tiga macam, yaitu belajar tentang budaya, belajar dengan budaya, dan belajar melalui budaya. Ada empat hal yang harus diperhatikan dalam pembelajaran berbasis budaya, yaitu substansi dan kompetensi bidang ilmu/bidang studi, kebermaknaan dan proses pembelajaran, penilaian hasil belajar, serta peran budaya. Pembelajaran berbasis budaya lebih menekankan tercapainya pemahaman yang terpadu (*integrated understanding*) dari pada sekedar pemahaman mendalam (*inert understanding*).

Adapun Tahapan pembelajaran berbasis etnomatematika (Dominikus, 2019):

1. **Tahap Explorasi (*Exploration*)**: Pada tahap ini siswa menggali ide matematis dalam budaya. Siswa diberikan materi tentang budaya (literasi budaya). Pada tahapan ini siswa mengenal dan tahu dan mengingat kembali budaya yang menjadi konteks pembelajaran. Memanfaatkan sumberdaya yang bervariasi dalam pembelajaran matematika. Sumber belajar tidak hanya guru dan buku. Diperoleh berbagai ide matematis atau praktik matematika dalam budaya yang disebut sebagai etnomatematika.
2. **Tahap Pemetaan (*Mapping*)**: Melalui dampingan guru, siswa membuat peta hubungan antara konsep matematika sekolah dan etnomatematika. Kemudian memilih konsep matematika yang bersesuaian untuk dipelajari baik secara individu maupun kelompok.
3. **Tahap Eksplanasi (*Explanation*)**: Siswa mempelajari konsep matematika sekolah, mengkomunikasikan apa yang dipelajari, saling berbagi, mengapresiasi apa yang dipelajari dalam berbagai bentuk.
4. **Tahap Refleksi (*Reflection*)**: merangkum apa yang dipelajari baik pengetahuan matematika dan nilai-nilai hidup (*living values*) yang dikembangkan dan diperoleh dalam proses pembelajaran matematika.

B. Kedudukan Kurikulum era 4.0 berbasis etnomatematika

Menurut Gufron (2015:35), pendidikan dapat dikatakan sebagai suatu sistem, didalamnya memuat sejumlah aspek yang saling kait mengait secara *mutual interaction*. Aspek-aspek yang dimaksud berupa input, proses, dan produk. Kurikulum merupakan instrumental input, yang akan berkontribusi bagi terselenggaranya proses pendidikan. Bahkan ada yang mengatakan bahwa kurikulum merupakan aspek esensial bagi terselenggaranya aktivitas pendidikan di sekolah.

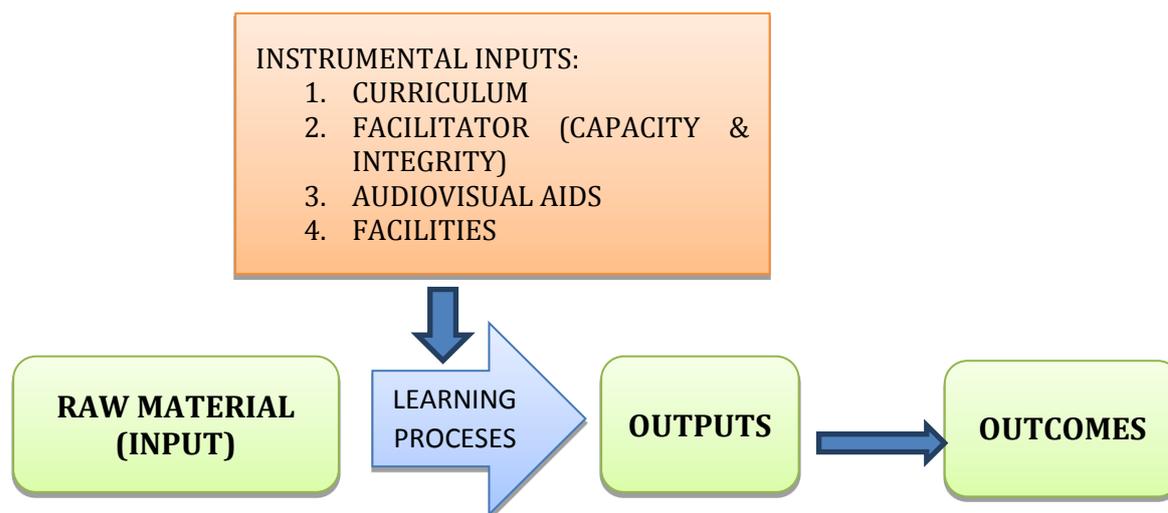
Secara umum karakteristik siswa yang perlu mendapat perhatian di dalam perencanaan pembelajaran ialah :

1. Karakteristik yang berkenaan dengan kemampuan awal, seperti : kemampuan intelektual, kemampuan berpikir, dan kemampuan gerak.
2. Karakteristik yang berhubungan dengan latar belakang dan status social budaya.
3. Karakteristik yang berkenaan dengan perbedaan-perbedaan kepribadian, seperti : sifat, sikap, perasaan, minat, dan sebagainya.

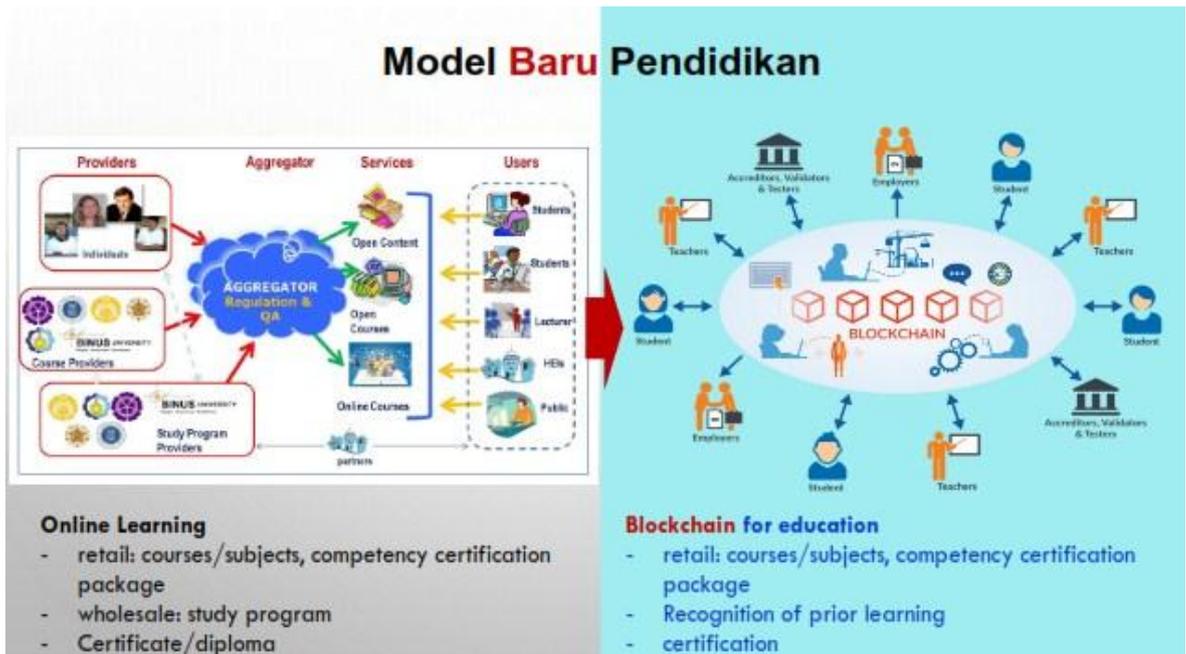
Selanjutnya, Nasution (1995) mengemukakan ada beberapa cara untuk memenuhi prinsip individualitas dalam pembelajaran, yaitu : (1) Pengajaran individual, (2) Tugas tambahan, (3) Pengajaran proyek, dan (4) Pengelompokan menurut kesanggupan. Dari uraian di atas jelas terlihat bahwa karakteristik siswa harus dipertimbangkan para guru dalam memilih strategi pembelajaran yang akan digunakan.

Jika ditinjau dari aspek media pembelajaran, karakteristik siswa tetap harus dipertimbangkan para guru dalam pemilihan media pembelajaran yang akan digunakan pada waktu mengajar, dan para ahli media dalam perancangan media pembelajaran. Beberapa ahli mengemukakan antara lain : Heinich, Molenda, & Russel (1982) mengemukakan agar media instruksional efektif digunakan, maka media tersebut harus berkaitan antara karakteristik siswa dan isi materi dan presentasi. Dari uraian yang dikemukakan oleh Sadiman (2005) juga terlihat bahwa karakteristik siswa atau sasaran adalah salah satu faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan media, selain dari tujuan instruksional, jenis rangsangan belajar, keadaan latar, kondisi setempat, dan luasnya jangkauan yang ingin dilayani.

Visualisasi kedudukan kurikulum dalam konteks pendidikan sebagai sistem dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Berdasarkan penjelasan diatas dapat dikatakan bahwa kurikulum merupakan salah satu aspek pada instrumental input, yang akan bergabung dengan aspek lain untuk mewujudkan proses pendidikan guna menghasilkan output dan outcome yang dikehendaki.

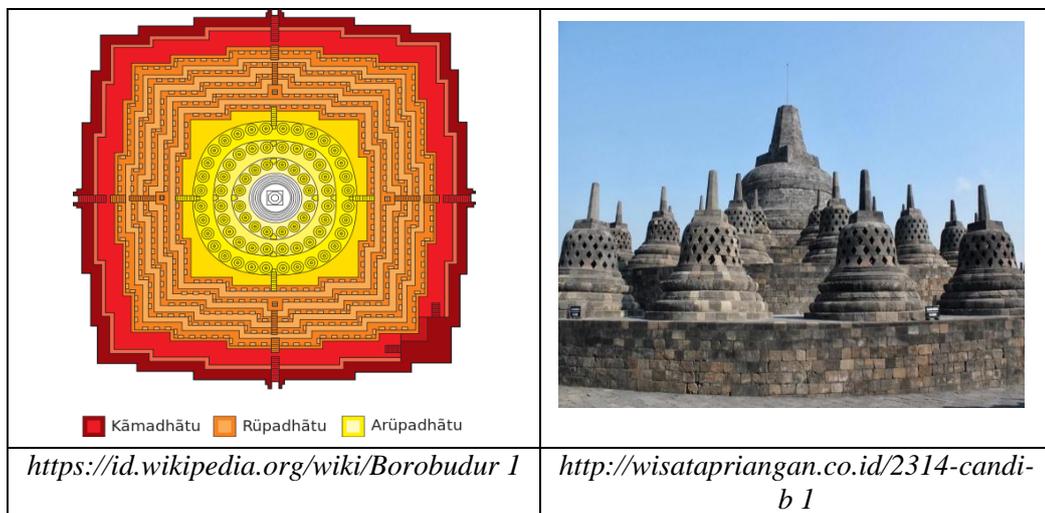


Sumber : Kemenristek-DIKTI, 2019

Hasil dari pengembangan kurikulum ini dapat diwujudkan atau terealisasi pembelajaran khususnya matematika yang bersifat virtual adaptive berbasis etnomatematika.

Kajian etnomatematika yang dilakukan oleh tim Ethnomath Association :

1. Candi Borobudur



2. Keraton Mataram Yogyakarta

BANGSAL MANDALASANA			
<u>Unsur etnomatematika</u>	Nama	<u>Unsur etnomatematika</u>	Nama
	<u>Segi delapan beraturan</u>		lingkaran
	Prisma tegak segi delapan		Parabola
	trapesium		<u>Bangun simetris</u>

3. Matematika Virtual (<http://labpmat.mercubuana-yogya.ac.id/>)



Sumber : (Nuryadi, 2018)

SIMPULAN

Dari beberapa hal yang telah disampaikan dapat disimpulkan :

1. Secara teoritis etnomatematika memiliki justifikasi yang kuat karena ada sejumlah penelitian yang menghasilkan rekomendasi untuk meningkatkan pengajaran dan pembelajaran matematika.
2. Etnomatematika adalah konteks yang dihargai terkait dengan kelompok etnis tertentu sehingga memiliki karakteristik unik untuk belajar matematika.
3. Perlu dikembangkan lagi kajian etnomatematika secara virtual sehingga mudah dipahami dan diakses.
4. Untuk mendukung pendidikan matematika di era 4.0, pendidik/Dosen/guru harus memahami Data Sains, Coding, kajian budaya untuk mendukung Artificial Intelligence.

DAFTAR PUSTAKA

- Bishop, A.J. (1988). *The Interaction of Mathematics Education with Culture, Culture Dynamics* 1988:1; pp. 145-157. DOI: 10.1177/92137408800100200.
- Dominikus. (2019, Februari). *Etnomatematika Flobamorata*. Makalah disampaikan dalam Kuliah Umum Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Undana: Kupang.
- Dowling, P. (1998). *The Sociology of Mathematics Education, Studies in Mathematics Education Series 7*, The Falmer Press, London.
- Ernest, P. (1993). *The Philosophy of Mathematics Education*, The Falmer Press, London.
- Fatimah, Siti. (2014). *Pengembangan Media Pembelajaran IPA-Fisika Smartphone Berbasis Android Sebagai Penguat Karakter Sains Siswa*. *Jurnal Kaunia* Vol. X No. 1, April 2014/1435: 59-64. ISSN 1829-5266.
- Geisert, Paul G & Mynga.(1995). *Teachers, Computers and Curriculum: Microcomputers in the classroom*. United State of America: Allyn & Bacon.
- Gerdes, P.(2011). *African Basketry: Interweaving Art and Mathematics in Mozambique*, *Bridges 2011: Mathematics, Music, Art, Architecture, Culture*, pp. 9 – 16.
- Gerdes,P.(1997). *Survey of Current Work on Ethnomathematics*, In A. Powell & M. Frankenstein (eds), *Ethnomathematics, Challenging Eurocentrism in Mathematics Education* (pp. 331-372), Albany: State University of New York Press.
- Gufron, A. (2015). *Pengembangan Keterampilan Dasar Teknik Instruksional*. Yogyakarta: UNY Press.
- Heinich, R., Molenda, M. & Russel, J.D. (1982). *Instructional Media and The New Technologies of Instruction*. New York : John Wiley & Sons, Inc.
- Irnin, A., dkk. (2016). *Pembuatan media pembelajaran berbasis Android*. Jakarta: Universitas Indrapati PGRI.
- Kuswana, WS. (2011). *Taksonomi Berpikir*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Marsigit. (2018). *Pengembangan Pembelajaran Matematika Berbasis Etnomatematika*. *Prosiding Seminar Nasional Etnomatematika* Ber ISBN: 978-602-6258-07-6. Halaman 20-37.
- Nasution, S. (1995). *Didaktik Asas-asas Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- NTCM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. United States: National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Nuryadi, N. (2018). *Keefektifan media matematika virtual berbasis teams game tournament ditinjau dari cognitive load theory*. *Journal Mathematics Education AlphaMath*, 4(1).

- OECD. (2003). *The PISA 2003 Assessment Framework-Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*, Paris:OECD
- Sadiman. (2005). *Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada.
- Sagala, S. (2010). *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Smaldino, S.E., Lowther, D.L & Russel, J.D. (2008). *Intructional technology and media for Learning*. (99thed). Columbus, Ohio: Prentice-Hall.
- Sunarto S. (2015). *Peningkatan Keterampilan Dasar Teknik Instruksional*. Yogyakarta: UNY Press.
- Wahyuni, A., Tias, A. A. W., & Sani, B. (2013, November). Peran etnomatematika dalam membangun karakter bangsa. In *Makalah Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, Prosiding, Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY, Yogyakarta: UNY.