

**KAJIAN ETNOMATEMATIKA PADA *GORGA*
(ORNAMEN RUMAH ADAT BATAK TOBA)**

DISERTASI

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar
Doktor Pendidikan Matematika



oleh

Candra Ditasona

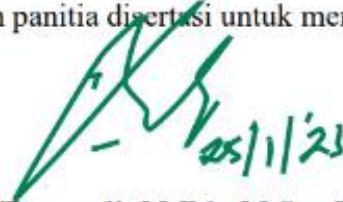
NIM. 1604824

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Candra Ditasona
**KAJIAN ETNOMATEMATIKA PADA GORGA
(ORNAMEN RUMAH ADAT BATAK TOBA)**

Disetujui dan disahkan oleh panitia disertasi untuk mengikuti ujian tahap II:



Prof. Drs. Turmudi, M.Ed., M.Sc., Ph.D.

Promotor



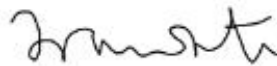
Prof. Dr. Rizky Rosjanuardi, M.Si.

Ko-Promotor



Dr. Endang Cahya MA., M.Si.

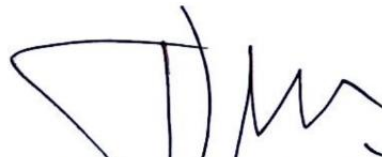
Anggota Penguji



Prof. Dr. Irawati, M.Si.

Penguji Luar

Mengetahui Ketua Program Studi



Dr. H. Dadang Juandi, M.Si.

196401171992021001

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi dengan judul "KAJIAN ETNOMATEMATIKA PADA GORGA (ORNAMEN RUMAH ADAT BATAK TOBA)" ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, 4 Juni 2022

Peneliti



Candra Ditasona

NIM. 1604824

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat terlaksana dengan baik berkat partisipasi dan dukungan dari berbagai pihak. Melalui penelitian ini, peneliti ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa atas semua berkat dan penyertaan-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian ini dalam keadaan sehat dan selamat. Banyak suka maupun duka yang peneliti alami sepanjang penelitian ini, namun berkat kasih dan penyertaan Tuhan, semua dapat dilewati dengan baik.
2. Orang tua yang senantiasa memberikan perhatian, mendoakan keselamatan dan kelancaran dalam melakukan penelitian.
3. Istri dan juga putri tercinta yang memberikan dukungannya melalui semangat, motivasi dan doa kepada peneliti. Meskipun peneliti harus berjauhan selama melakukan penelitian akan tetapi doa dan semangat mereka selalu memberikan motivasi yang kuat untuk bisa menyelesaikan penelitian ini dengan baik.
4. Pak tua, St. L. Manurung (Alm) yang tinggal bersama peneliti selama peneliti melakukan penelitian di Kabupaten Tobasa. Beliau yang selalu memberikan perhatian dan dukungan kepada peneliti, namun dalam perjalanannya sebelum penelitian ini selesai beliau sudah kembali kepada Sang Pencipta. Disertasi ini menjadi pengingat tentang kebersamaan yang indah dengan pak tua.
5. Prof. Drs. Turmudi, M.Ed., M.Sc., Ph.D. selaku promotor yang senantiasa memberikan ilmu, nasihat, arahan dan bimbingan terhadap seluruh proses penelitian disertasi ini.
6. Prof. Dr. Rizky Rosjanuardi, M.Si. selaku kopromotor yang memberikan ilmu, nasihat serta bimbingan dari awal penyusunan proposal hingga penyelesaian disertasi.
7. Dr. Dadang Juandi, M.Si. selaku Kaprodi yang memberikan dukungan dan motivasi agar segera menyelesaikan studi sesegera mungkin.

8. LPDP yang telah memberikan beasiswa kepada peneliti serta pendanaan penelitian disertasi ini.
9. Pemerintah Kabupaten Tobasa yang telah memberikan izin sekaligus informasi yang dibutuhkan dalam penelitian ini.
10. Pemerintah Kabupaten Samosir yang telah memberikan izin melakukan penelitian serta memberikan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian ini.
11. Yayasan Budi Mulia khususnya Bruderaan Budi Mulia Pangurusan yang memberikan fasilitas tempat tinggal dan akomodasi peneliti selama melakukan penelitian di Kabupaten Samosir. Tanpa dukungan tersebut mungkin penelitian ini tidak akan terlaksana dengan baik mengingat dana penelitian yang diberikan sangat terbatas. Dukungan tersebut sangat besar maknanya bagi kesuksesan penelitian ini.
12. Rekan-rekan dosen di Prodi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Kristen Indonesia yang selalu memberikan doa dan dukungannya serta kesediaannya untuk berdiskusi seputar penelitian.
13. Rekan-rekan sejawat mahasiswa S3 SPs UPI angkatan 2016 yang menjadi teman berdiskusi dan berbagi. Terkhusus teman satu kost selama di Bandung yaitu Fiki Alghadari dan Aloisius Loka Son yang menjadi teman begadang mengerjakan disertasi.
14. Sahabat terdekat genggong, yang menjadi teman berbagi kisah dan cerita serta saling memotivasi dan mendoakan.
15. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang memberikan bantuan dan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung terhadap pelaksanaan penelitian ini.

Hanya rasa syukur, terima kasih dan doa yang bisa peneliti sampaikan, semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas seluruh kebaikan yang telah diberikan serta melimpahkan berkat kepada Bapak, Ibu, teman-teman dan saudara-saudara yang terkasih.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji etnomatematika yang terdapat pada ukiran tradisional suku Batak Toba yang disebut gorga. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif menggunakan metode etnografi. Wilayah penelitian dilakukan di dua kabupaten yaitu Kabupaten Tobasa dan Kabupaten Samosir. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara dan analisis dokumentasi. Kegiatan wawancara melibatkan para pengukir gorga, tokoh adat, serta guru matematika. Temuan yang diperoleh dalam penelitian ini antara lain: 1) Terdapat 15 jenis motif gorga yang lazim ditemukan pada rumah adat Batak Toba. 2) Cara mengukir gorga secara umum dilakukan melalui 5 tahapan antara lain: a) penentuan bidang gambar, b) membuat mal, c) menggambar motif menggunakan mal pada bidang gambar, d) mengukir, dan e) pewarnaan. 3) Terdapat 12 aspek matematis yang terkandung dalam proses mengukir, maupun gambar motif gorga Batak Toba. Aspek tersebut antara lain: a) pengukuran, b) operasi hitung, c) kemampuan spasial, d) simetri, e) transformasi geometri, f) partisi Riemann, g) barisan aritmetika, h) deret Fibonacci, i) *golden ratio*, j) himpunan, k) grup, l) frieze group. 4) Terdapat aspek pendidikan yang ditemukan pada proses pengajaran gorga secara turun-temurun diantaranya: a) belajar mengukir dengan minat, b) pembelajaran berdasarkan masalah, c) pembelajaran langsung, d) Penggunaan *storytelling* (teknik bercerita). 5) Hasil kajian etnomatematika pada ukiran gorga sangat berpotensi untuk diintegrasikan ke dalam kurikulum pendidikan Matematika mulai dari jenjang sekolah dasar hingga perguruan tinggi. 6) Kemampuan matematis yang terkandung dalam ukiran gorga tidak mempengaruhi kehidupan masyarakat Batak Toba. Penyebabnya pengetahuan tentang mengukir gorga hanya dimiliki oleh pengukir saja dan tidak disebarluaskan secara masif kepada seluruh masyarakat. Beberapa hal yang menghambat penyebaran kemampuan mengukir gorga di kalangan masyarakat Batak diantaranya: a) penyebaran yang terbatas, b) penajajaran serta, c) penyebaran agama Kristen.

Kata kunci: etnomatematika, gorga, Batak Toba,

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | ii |
| HALAMAN PERNYATAAN | iii |
| UCAPAN TERIMA KASIH..... | iv |
| ABSTRAK | vi |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR TABEL..... | vii |
| DAFTAR GAMBAR | vii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | vii |
| BAB I | |
| PENDAHULUAN..... | 1 |
| A. Latar Belakang Masalah..... | 1 |
| B. Pertanyaan Penelitian | 9 |
| C. Tujuan Penelitian | 9 |
| D. Manfaat/Signifikansi Penelitian..... | 10 |
| BAB II | |
| KAJIAN PUSTAKA..... | 11 |
| A. Suku Batak Toba | 11 |
| B. Gorga..... | 12 |
| C. Ethnomathematics | 14 |
| D. Ethnomodeling | 19 |
| E. Hubungan Matematika dan Budaya | 21 |
| F. Hubungan Matematika dan Etnomatematika | 23 |
| G. Kerangka Kerja Etnomatematika | 24 |
| H. Penggunaan Etnomatematika Dalam Pembelajaran..... | 27 |
| I. Penelitian Relevan..... | 28 |
| J. Dedinisi Operasional..... | 30 |
| K. Kerangka Pikir Penelitian | 31 |

| | |
|---|-----|
| BAB III | |
| METODE PENELITIAN..... | 32 |
| A. Desain Penelitian..... | 32 |
| B. Partisipan dan Tempat Penelitian..... | 35 |
| C. Pengumpulan Data | 36 |
| D. Analisis Data | 40 |
| E. Pengujian Keabsahan Data..... | 41 |
| BAB IV | 44 |
| TEMUAN DAN PEMBAHASAN | 44 |
| 1. Jenis-Jenis Gorga dan Filosofinya..... | 51 |
| 2. Cara Membuat Ukiran Gorga | 61 |
| 3. Aspek matematis pada gorga..... | 66 |
| 4. Aspek Pendidikan Pada Gorga | 104 |
| 4. Potensi pengintegrasian kajian etnomatematika pada ukiran gorga ke dalam kurikulum pendidikan Matematika | 116 |
| 5. Bagaimana kemampuan matematis tersebut mempengaruhi kehidupan masyarakat Batak Toba..... | 115 |
| BAB V..... | 124 |
| KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN | 124 |
| A. Kesimpulan | 124 |
| B. Implikasi..... | 125 |
| C. Saran..... | 126 |
| DAFTAR PUSTAKA | 128 |
| LAMPIRAN..... | 135 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|-----|
| Tabel 1. 1 Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar SMA 2013..... | 2 |
| Tabel 4. 1 Tujuh Tipe Simetri Pada Motif Gorga | 79 |
| Tabel 4. 2 Komposisi Fungsi Dari Isometri | 98 |
| Tabel 4. 3 Tujuh Pola Frieze Grup Beserta Grup Simetrinya | 103 |
| Tabel 4. 4 Pemetaan Kajian Etnomatematika Pada Gorga Terhadap Kurikulum Pendidikan Matematika | 117 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 1. 1 Ornamen Gorga pada Pasar Balige, Kabupaten Tobasa | 6 |
| Gambar 1. 2 Analisis Bibliometrik Penelitian Etnomatematika Rentang Waktu 2018-2022 | 7 |
| Gambar 2. 1 Etnomatematika Sebagai Irisan dari Tiga Bidang Penelitian | 16 |
| Gambar 2. 2 Ethnomodeling sebagai irisan dari tiga bidang penelitian | 20 |
| Gambar 2. 3 Kerangka Pikir Penelitian..... | 30 |
| Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian Etnografi | 33 |
| Gambar 4. 1 Letak Geografis Berbagai Suku Batak | 43 |
| Gambar 4. 2 Perkambungan Batak..... | 45 |
| Gambar 4. 3 Dalihan Natolu | 46 |
| Gambar 4. 4 Peralatan Sehari-hari dengan Ukiran Gorga | 48 |
| Gambar 4. 5 Rumah Adat Batak Toba | 50 |
| Gambar 4. 6 Gorga Ipon-ipon | 51 |
| Gambar 4. 7 Gorga Hoda-hoda | 52 |
| Gambar 4. 8 Gorga Sitompi | 53 |
| Gambar 4. 9 Gorga Sijonggi | 53 |
| Gambar 4. 10 (a) Gorga Simataniari, (b) Gorga Ulu Paung | 54 |
| Gambar 4. 11 Gorga Dila Paung | 55 |
| Gambar 4. 12 Gorga Simarogung-ogung | 56 |
| Gambar 4. 13 Gorga Singa-singa | 56 |
| Gambar 4. 14 Gorga Jenggar | 57 |
| Gambar 4. 15 Gorga Jaga Dompok | 58 |
| Gambar 4. 16 Hariara Sundung ni langit | 59 |
| Gambar 4. 17 Gorga Boraspati dan Adop-adop..... | 59 |
| Gambar 4. 18 Beberapa Motif Gorga dengan Motif Dasarnya (Mal)..... | 61 |
| Gambar 4. 19 Pengecatan Dasar Gorga | 63 |
| Gambar 4. 20 Pengecatan Warna Merah..... | 64 |
| Gambar 4. 21 Gorga pada Tiang Bangunan..... | 67 |
| Gambar 4. 22 Motif Gorga Pada Botol Minum | 70 |
| Gambar 4. 23 Simetri Translasi pada Gorga | 71 |
| Gambar 4. 24 Mal Gorga dengan Simetri Translasi | 71 |
| Gambar 4. 25 Proses Menggambar Gorga dengan Motif Transasi..... | 72 |
| Gambar 4. 26 Motif Gorga dengan Pola Glide Reflect Symmetry | 72 |
| Gambar 4. 27 Mal Gorga dengan Pola Glide Reflect Symmetry..... | 72 |
| Gambar 4. 28 Cara Menggambar Gorga dengan Pola Glide Reflect Symmetry .. | 73 |
| Gambar 4. 29 Gorga dengan Pola Simetri Vertikal | 73 |
| Gambar 4. 30 Gorga dengan Pola simetri rotasi 180° | 74 |
| Gambar 4. 31 Cara Menggambar Gorga dengan Pola simetri rotasi 180° | 74 |
| Gambar 4. 32 Gorga dengan Pola simetri vertical dan rotasi 180° | 75 |

| | |
|--|-----|
| Gambar 4. 33 Mal Gorga dengan Pola simetri vertical dan rotasi 180° | 75 |
| Gambar 4. 34 Cara Menggambar Gorga dengan Pola simetri vertical dan rotasi 180° | 76 |
| Gambar 4. 35 Gorga dengan Pola Simetri Horizontal | 77 |
| Gambar 4. 36 Mal Gorga dengan Pola Simetri Horizontal | 77 |
| Gambar 4. 37 Cara Melukis Gorga dengan Pola Simetri Horizontal | 78 |
| Gambar 4. 38 Gorga dengan Pola Simetri Vertikal dan Horizontal | 78 |
| Gambar 4. 39 Mal Gorga dengan Pola Simetri Vertikal dan Horizontal | 78 |
| Gambar 4. 40 Cara Menggambar Gorga dengan Pola Simetri Vertikal dan Horizontal | 79 |
| Gambar 4. 41 Translasi pada Motif Gorga | 82 |
| Gambar 4. 42 Refleksi pada Gorga | 83 |
| Gambar 4. 43 Rotasi pada Gorga | 85 |
| Gambar 4. 44 Dilatasi | 85 |
| Gambar 4. 45 Dilatasi Pada Motif Gorga Ulu Paung | 87 |
| Gambar 4. 46 Gorga Pada Bidang Lengkung | 88 |
| Gambar 4. 47 Pembuatan Mal Bidang Lengkung | 89 |
| Gambar 4. 48 Ilustrasi Barisan pada Gorga | 91 |
| Gambar 4. 49 Barisan Pada Motif dengan Pola Refleksi | 93 |
| Gambar 4. 50 (a) Golden Rectangle (b) Golden Rectangle pada Gorga | 95 |
| Gambar 4. 51 Ilustrasi Himpunan pada Motif Gorga | 96 |
| Gambar 4. 52 Ilustrasi Grup pada Gorga | 97 |
| Gambar 4. 53 Grup Simetri Pola I | 99 |
| Gambar 4. 54 Motif Gorga Dengan Pola Grup F1 | 99 |
| Gambar 4. 55 Grup Simetri Pola II | 100 |
| Gambar 4. 56 Motif Gorga Dengan Pola Grup F2 | 100 |
| Gambar 4. 57 Grup Simetri Pola III | 100 |
| Gambar 4. 58 Motif Gorga Dengan Pola Grup F3 | 101 |
| Gambar 4. 59 Motif Gorga Dengan Pola Grup F4 | 101 |
| Gambar 4. 60 Motif Gorga Dengan Pola Grup F5 | 102 |
| Gambar 4. 61 Motif Gorga Dengan Pola Grup F6 | 102 |
| Gambar 4. 62 Motif Gorga Dengan Pola Grup F7 | 102 |
| Gambar 4. 63 Ukiran Gorga pada tiang bangunan | 107 |
| Gambar 4. 64 Taganing dan Botol Minum | 108 |
| Gambar 4. 65 Bentuk Mal Gorga pada Botol Minum | 109 |
| Gambar 4. 66 Menentukan Kelengkungan Mal | 110 |
| Gambar 4. 67 Model Cloud sumber (Matthews, 2009) | 115 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|-----|
| Lampiran 1. Surat Izin Penelitian..... | 135 |
| Lampiran 2. Foto Penelitian | 138 |
| Lampiran 3. Pedoman Wawancara..... | 155 |
| Lampiran 4. Dokumen Terkait Gorga | 159 |

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, A. (2011). *Weaving Culture and Mathematics: An Evaluation of Mutual Interrogation as a Methodological Process in Ethnomathematical Research*. The University of Auckland.
- Ainley, M., Hillman, K., & Hidi, S. (2002). Gender and interest processes in response to literary texts: Situational and individual interest. *Learning and Instruction, 12*(4), 411–428. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(01\)00008-1](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(01)00008-1)
- Alangui, W. V. (2010). Stone Walls and Water Flows: Interrogating Cultural Practice and Mathematics. *University of Auckland*.
- Armawi, A. (2016). Kearifan Lokal Batak Toba Dalihan Na Tolu Dan Good Governance Dalam Birokrasi Publik. *Jurnal Filsafat "Wisdom," 18*(2), 157–166.
- Arnaldi, M. (2014). Four Factor Psychologies as Executive Function to Increase Interest of Learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 112*(Iceepsy 2012), 503–509. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.1195>
- Ary, D., Jacobs, L. C., & Sorensen, C. (2010). *Introduction to Research in Education* (8th ed.). Wadsworth, Cengage Learning.
- Ary, D., Jacobs, L. C., Sorensen, C., & Walker, D. A. (2014). *Introduction to Research in Education* (9th ed.). Wadsworth, Cengage Learning.
- Ascher, M. (2002). Mathematics Elsewhere: An Exploration of Ideas Across Cultures. In *Mathematics Teaching in the Middle School* (Vol. 8, Issue 9, p. 504).
- Barton, B. (1996). *Making sense of ethnomathematics: ethnomathematics is making sense*. 201–233.
- Bishop, A. J. (1988). Mathematics education in its cultural context. *Educational Studies in Mathematics, 19*(2), 179–191. <https://doi.org/10.1007/BF00751231>

- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (2007). *Qualitative Research for Education: an Introduction to Theory and Methods* (4th ed.). Pearson.
- Burton, & Ward. (1827). XXVI. Report of a Journey into the Batak Country, in the interior of Sumatra, in the year 1824. *Transactions of the Royal Asiatic Society of Great Britain and Ireland*, 1(2), 485–513.
<https://doi.org/10.1017/s095047370000032x>
- Causey, A. (2003). *Carving a Life in Batakland*. University of Hawaii Press.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1515/9780824843557-006>
- Cimen, O. A. (2014). Discussing Ethnomathematics: Is Mathematics Culturally Dependent? *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 152, 523–528.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.09.215>
- D'Ambrosio, U. (1999). Ethnomathematics and its First International Congress. *Zentralblatt Für Didaktik Der Mathematik*, 31(2), 50–53.
<https://doi.org/10.1007/s11858-999-0008-8>
- D'Ambrosio, U. (2001). What Is Ethnomathematics, and How Can It Help Children in Schools?. *Teaching Children Mathematics*, 7(6).
- Eglash, R. (1997). When math worlds collide: Intention and invention in ethnomathematics. *Science Technology and Human Values*, 22(1), 79–97.
<https://doi.org/10.1177/016224399702200104>
- Eglash, R., Bennet, A., O'Donnell, C., Jennings, S., & Cintorino, M. (2006). Culturally Situated Design Tools: Ethnocomputing from Field Site to Classroom. *American Anthropologist*, 108(2), 347–362.
<https://doi.org/10.1525/aa.2006.108.2.347>
- Embong, R., Aziz, N. M. A., Wahab, Z. A., & Maidinsah, H. (2010). An insight into the mathematical thinking of the Malay songket weavers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 8(5), 713–720.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.099>

- Flowerday, T., & Shell, D. F. (2015). Disentangling the effects of interest and choice on learning, engagement, and attitude. *Learning and Individual Differences, 40*, 134–140. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2015.05.003>
- Gallian, J. A. (2017). *Contemporary Abstract Algebra* (9th ed.). Cengage Learning.
- Gardner, H. (2011). *Frames of Mind* (Third Edit). Basic Books.
- Given, L. M. (2008). The SAGE Encyclopedia of Qualitative Research Methods. In *The Sage encyclopedia of qualitative research methods*. SAGE.
- Hasudungan, R., Sitindjak, I., Wardani, L. K., & Thamrin, D. (2016). *Journal of Arts & Humanities Study of Ornaments in the Inkulturatif Pangururan Catholic Church in Samosir, North Sumatera. 05(07)*, 49–60.
- Haven, K. F. (2000). *Super Simple Story Telling: A Can Do Guide for Every Classroom, Everyday*. Teacher Ideas Press.
- Hegarty, M., Montello, D. R., Richardson, A. E., Ishikawa, T., & Lovelace, K. (2006). Spatial abilities at different scales: Individual differences in aptitude-test performance and spatial-layout learning. *Intelligence, 34(2)*, 151–176. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2005.09.005>
- Hegarty, M., & Waller, D. (2004). A dissociation between mental rotation and perspective-taking spatial abilities. *Intelligence, 32(2)*, 175–191. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2003.12.001>
- Hidi, S., & Ann Renninger, K. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational Psychologist, 41(2)*, 111–127. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_4
- Joyce, B., & Weil, M. (2003). *Models of Teaching Fifth Edition* (Fifth Edit).
- Katsap, A., & Silverman, F. L. R. (2008). A case study of the role of ethnomathematics among teacher education students from highly diverse cultural backgrounds. *The Journal of Mathematics and Culture, 3(1)*, 66–102.
- Katsap, A., & Silverman, F. L. R. (2016). Sense and Simplicity: Ethnomathematics

of Negev Bedouins. *Journal of Mathematics and Culture*, 10(August 2016), 104–126.

Kozhevnikov, M., Motes, M. A., Rasch, B., & Blajenkova, O. (2006). Perspective-taking vs. mental rotation transformations and how they predict spatial navigation performance. *Applied Cognitive Psychology*, 20(3), 397–417. <https://doi.org/10.1002/acp.1192>

Kozok, U. (2000). On writing the not-to-be-read; Literature and literacy in a pre-colonial 'tribal' society. *Bijdragen Tot de Taal-, Land- En Volkenkunde / Journal of the Humanities and Social Sciences of Southeast Asia*, 156(1), 33–55. <https://doi.org/10.1163/22134379-90003852>

Lichtman, M. (2010). *Qualitative Research in Education: A User's Guide*. SAGE. https://books.google.co.id/books?id=_5zOUjv7ULkC

Lin, S. H., & Huang, Y. C. (2016). Examining charisma in relation to students' interest in learning. *Active Learning in Higher Education*, 17(2), 139–151. <https://doi.org/10.1177/1469787416637481>

Lubis, M. N., Joebagio, H., & Pelu, M. (2019). Dalihan Na Tolu Sebagai Kontrol Sosial Dalam Kemajuan Teknologi. *Sejarah Dan Budaya Jurnal Sejarah Budaya Dan Pengajarannya*, 13(1), 25–33. <https://doi.org/10.17977/um020v13i12019p025>

Maier, P. H. (1998). Spatial Geometry and Spatial Ability -. *1996 Annual Conference of Didactics Mathematics*, 69–81.

Marsden, W. (1784). *The History of Sumatra*. (Vol. 40, Issue 1/2). Thomas Payne and Son. <https://doi.org/10.2307/2754651>

Marsden, W. (1811). The History of Sumatra. In *Pacific Affairs* (Vol. 40, Issue 1/2). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.2307/2754651>

Merriam, S. B., & Tisdell, E. J. (2016). *QUALITATIVE RESEARCH: A Guide to Design and Implementation* (4th ed.). Jossey-Bass.

- Mertens, D. M. (2010). *Research and Evaluation in Education and Psychology: Integrating Diversity With Quantitative, Qualitative, and Mixed Methods*. SAGE Publications. <https://books.google.co.id/books?id=m0N3tcIVds8C>
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (2014). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Millroy, W. L. (1992). *An Ethnographic Study of the Mathematical Ideas of a Group of Carpenters*. *Journal for Research in Mathematics Education*.
- Orey, D. C., & Rosa, M. (2013). The Mathematics of the Curves on the Wall of the Colégio Arquidiocesano 1 and its Mathematical Models: a Case for Ethnomodeling. *Journal of Mathematical Modelling and Application*, 1(8), 1–21.
- Renninger, K. A., Ewen, L., & Lasher, A. K. (2002). Individual interest as context in expository text and mathematical word problems. *Learning and Instruction*, 12(4), 467–490. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(01\)00012-3](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(01)00012-3)
- Rosa, M., & Orey, D. (2011). Ethnomathematics: the cultural aspects of mathematics. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 4(2), 32–54. <http://www.revista.etnomatematica.org/index.php/RLE/article/view/32>
- Rosa, M., & Orey, D. (2016). Humanizing Mathematics through Ethnomodelling. *Journal of Humanistic Mathematics*, 6(2), 3–22. <https://doi.org/10.5642/jhummath.201602.03>
- Rosa, M., & Orey, D. C. (2010). Ethnomodeling as a Pedagogical Tool for the Ethnomathematics Program. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 3(2), 14–23.
- Schraw, G., Flowerday, T., & Lehman, S. (2001). Increasing Situational Interest in the Classroom. *Educational Psychology Review*, 13(3), 211–224. <https://doi.org/10.1023/A:1016619705184>
- Schraw, G., & Lehman, S. (2012). Situational Interests. *Encyclopedia of the*

- Sciences of Learning*, 13(1), 3089–3089. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6_5722
- Schreiner, L. (2003). *Adat Dan Injil : Perjumpaan Adat dengan Iman Kristen di Tanah Batak* (7th ed.). BPK Gunung Mulia.
- Siahaan, U. (2019). Rumah Adat Batak Toba Dan Ornamennya Desa Jangga Dolok, Kabupaten Toba – Samosir. *Jurnal SCALE*, 6(2), 24. <https://doi.org/10.33541/scale.v6i2.45>
- Silverman, D. (2014). *Interpreting Qualitative Data* (K. Metzler (ed.); 5th ed.). Sage. <https://doi.org/10.1353/sew.2019.0012>
- Simanjuntak, H., Nawawiy Loebis, M., & Lindarto, D. (2020). Meaning of ornament in architecture (Case study: Contemporary Architecture Batak Toba). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 452(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/452/1/012010>
- Situngkir, H. (2012). Deconstructing Bataknese Gorga. *SSRN Electronic Journal*, 1–10. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2159015>
- Turmudi, Juandi, D., Puspita, E., & Yuniyawati. (2019). *Pendidikan Sains dan Teknologi di Era Revolusi Industri 4.0* (F. A. Hamied & K. Komalasari (eds.)). UPI Press.
- Vergouwen, J. C. (1964). *THE SOCIAL ORGANISATION AND CUSTOMARY LAW OF THE TOBA-BATAK OF NORTHERN SUMATRA* (TRANSLATIO). Springer.
- Viner, A. C. (1979). THE CHANGING BATAK. *Journal of the Malaysian Branch of the Royal Asiatic Society*, 52(2), 84–112.
- W.Creswell, J., & N.Poth, C. (2013). *Qualitative Inquiry Research Design: Choosing Among Five Approaches* (3rd ed.). Sage.
- W.Creswell, J., & N.Poth, C. (2018). *Qualitative Inquiry Research Design: Choosing Among Five Approaches* (4th ed.). Sage.

- Wang, L., Bolin, J., Lu, Z., & Carr, M. (2018). Visuospatial working memory mediates the relationship between executive functioning and spatial ability. *Frontiers in Psychology*, 9(DEC), 1–13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02302>
- Wang, Z., & Adesope, O. (2016). Exploring the effects of seductive details with the 4-phase model of interest. *Learning and Motivation*, 55, 65–77. <https://doi.org/10.1016/j.lmot.2016.06.003>
- Warneck, J. (1977). *Toba-Batak—Deutsches Wörterbuch*. Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-94-017-4703-5>