

EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN ETHNO-FLIPPED CLASSROOM BERBASIS ALAT MUSIK OGUNG TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA PADA MATERI LINGKARAN DI KELAS XI SMA

Debora Sihotang¹, Agusmanto J.B. Hutaeruk², Adi Suarman Situmorang^{3*}
Pendidikan Matematika^{1,2,3}, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan^{1,2,3},
Universitas HKBP Nommensen^{1,2,3}
adisuarmansitumorang@uhn.ac.id³

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran Ethno-Flipped Classroom berbasis alat musik ogung terhadap kemampuan penalaran matematis siswa pada materi lingkaran di kelas XI SMA Swasta GKPI Padang Bulan Medan T.A. 2025/2026. Penelitian menggunakan metode kuantitatif dengan desain *quasi-experiment* bentuk *Pretest - Posttest Control Group Design*. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas XI SMA Swasta GKPI Padang Bulan. Dengan teknik purposive sampling diperoleh kelas XI-1 sebagai kelas kontrol dan kelas XI-2 sebagai kelas eksperimen, masing-masing 30 siswa. Instrumen berupa tes dan angket kemampuan penalaran yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya. Data *pretest* dan *posttest* dianalisis melalui uji normalitas, homogenitas, Mann-Whitney, N-Gain, dan effect size. Hasil menunjukkan rata-rata kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen sebesar 78,10, sedangkan kelas kontrol sebesar 70,00. Uji Mann-Whitney menghasilkan nilai signifikansi $0,001 < 0,05$, sehingga terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis antara kedua kelompok. Berdasarkan temuan tersebut, pembelajaran *Ethno-Flipped Classroom* berbasis alat musik ogung efektif terhadap kemampuan penalaran matematis siswa pada materi lingkaran.

Kata Kunci: *Ethno-Flipped Classroom, alat musik ogung, kemampuan penalaran matematis, lingkaran.*

A. Pendahuluan

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang memiliki peranan penting dalam pendidikan karena tidak hanya berkaitan dengan kemampuan menghitung, tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir logis, kritis, sistematis, dan rasional (Rahmaini N., 2024; Aprilia I. et. al., 2024). Salah satu kemampuan yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran matematika adalah kemampuan penalaran matematis. Kemampuan penalaran matematis memungkinkan siswa untuk menghubungkan konsep, menemukan pola,

memberikan alasan terhadap suatu pernyataan, menyusun dugaan, serta menarik kesimpulan berdasarkan informasi dan konsep matematika yang telah dipelajari (Situmorang A.S., 2020; Wau H.A. et. al., 2022). Oleh karena itu, pembelajaran matematika seharusnya tidak hanya berorientasi pada pencapaian hasil belajar, tetapi juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan bernalar dalam menyelesaikan berbagai permasalahan matematika (Jannah R. et al., 2024).

Namun, kualitas pendidikan matematika di Indonesia masih menjadi persoalan yang perlu mendapatkan perhatian. Meskipun berbagai inovasi pembelajaran telah dikembangkan dan diterapkan oleh guru, pelaksanaan pembelajaran matematika di kelas belum sepenuhnya mampu mendorong siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran (Zendrato P.S. et al., 2024). Model pembelajaran inovatif yang digunakan dalam praktiknya masih dapat berlangsung secara monoton apabila penerapannya belum memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa (Maknun L. & Niswar A., 2025). Kondisi tersebut dapat menyebabkan siswa kurang aktif dalam mengemukakan pendapat, bertanya, memberikan alasan, maupun mengembangkan strategi penyelesaian masalah. Padahal, keterlibatan aktif siswa merupakan salah satu unsur penting dalam membangun penalaran matematis (Afgani M.W. et al., 2025).

Permasalahan tersebut juga dapat ditemukan dalam pembelajaran matematika pada materi lingkaran. Materi lingkaran memiliki berbagai konsep yang saling berkaitan, seperti unsur-unsur lingkaran, keliling, luas, hubungan antara jari-jari dan diameter, serta penerapannya dalam pemecahan masalah (Prayanda I.P.A.A. et. al., 2023). Dalam mempelajari materi tersebut, siswa tidak hanya dituntut untuk mengingat rumus, tetapi juga perlu memahami informasi yang terdapat dalam soal, menghubungkan konsep yang relevan, menentukan strategi penyelesaian, dan memberikan alasan terhadap langkah yang digunakan (Tambychik T. & Meerah T.S.M. 2010). Berdasarkan identifikasi masalah dalam penelitian, siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal pada materi lingkaran dan memahami maksud maupun informasi yang terdapat dalam soal. Kesulitan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran perlu diarahkan pada pengalaman yang dapat

membantu siswa memahami konsep sekaligus mengembangkan kemampuan penalarannya.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menerapkan model pembelajaran yang mampu menggabungkan inovasi pembelajaran dengan konteks yang dekat dengan kehidupan dan lingkungan budaya siswa (Yang W., 2022). Salah satu alternatif yang dapat digunakan adalah pembelajaran *Ethno-Flipped Classroom*. Pembelajaran *Ethno-Flipped Classroom* memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempelajari materi sebelum pembelajaran tatap muka, sehingga waktu di kelas dapat dimanfaatkan untuk kegiatan yang lebih interaktif, seperti diskusi, pemecahan masalah, penyampaian argumentasi, dan penguatan konsep (Ramadhani R. et. al., 2023). Sementara itu, pendekatan etnomatematika dapat menghadirkan konsep matematika melalui konteks budaya yang dekat dengan kehidupan siswa (Batiibwe, M.S.K., 2024). Penggabungan kedua pendekatan tersebut diharapkan dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan mendorong siswa untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran.

Dalam penelitian ini, pembelajaran *Ethno-Flipped Classroom* dikembangkan berbasis alat musik ogung sebagai konteks etnomatematika. Alat musik ogung merupakan bagian dari budaya yang dapat digunakan sebagai konteks untuk menghubungkan konsep matematika dengan lingkungan budaya siswa (Malau G. et. al., 2026). Penggunaan alat musik ogung dalam pembelajaran diharapkan dapat membuat pembelajaran matematika menjadi lebih kontekstual, menarik, dan tidak hanya berorientasi pada penggunaan rumus (Sitanggang N., 2021). Konteks budaya tersebut dapat menjadi stimulus bagi siswa untuk mengamati, memahami informasi, menghubungkan konsep, dan memberikan alasan matematis berdasarkan situasi yang disajikan. Dengan demikian, pembelajaran matematika tidak hanya memberikan pengetahuan konseptual, tetapi juga membuka ruang bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan penalaran matematis.

Ogung merupakan bagian dari budaya Batak Toba dan digunakan sebagai alat musik sekaligus alat komunikasi dalam berbagai konteks adat (Aritonang A. et. al., 2025). Secara matematis, struktur ogung dapat digunakan untuk menghadirkan

konsep lingkaran dalam situasi nyata. Dengan demikian, siswa tidak hanya mempelajari rumus secara abstrak, tetapi juga menghubungkan konsep dengan objek budaya yang dekat dengan kehidupan sosial masyarakat.

Pemilihan model *Ethno-Flipped Classroom* berbasis alat musik ogung juga didasarkan pada kebutuhan untuk menghadirkan pembelajaran yang lebih inovatif dan mampu meningkatkan gairah serta semangat belajar siswa. Model pembelajaran yang inovatif tidak cukup hanya menggunakan strategi yang berbeda dari pembelajaran konvensional, tetapi juga perlu memberikan pengalaman belajar yang membuat siswa terlibat secara aktif (Ritonga D. & Napitupulu S., 2024). Melalui kegiatan belajar sebelum kelas dan aktivitas pembelajaran tatap muka yang berbasis konteks budaya, siswa diharapkan memiliki kesempatan lebih besar untuk mengeksplorasi konsep, berdiskusi, menyelesaikan permasalahan, serta mengembangkan argumentasi matematis.

Meskipun demikian, tidak semua model pembelajaran inovatif dapat secara langsung diterapkan secara efektif pada setiap materi matematika. Karakteristik materi lingkaran membutuhkan pemahaman konsep dan kemampuan menghubungkan berbagai informasi dalam menyelesaikan permasalahan. Oleh sebab itu, efektivitas suatu model pembelajaran perlu dibuktikan melalui penelitian, bukan hanya berdasarkan asumsi bahwa model tersebut inovatif (Dianasari A.V. et al., 2025). Hal ini menjadi penting untuk mengetahui apakah penerapan *Ethno-Flipped Classroom* berbasis alat musik ogung benar-benar dapat memberikan pengaruh terhadap kemampuan penalaran matematis siswa pada materi lingkaran.

Berdasarkan uraian tersebut, terdapat beberapa permasalahan yang menjadi dasar penelitian, yaitu kualitas pendidikan matematika di Indonesia yang masih rendah, penerapan model pembelajaran yang cenderung monoton sehingga siswa kurang aktif di kelas, kesulitan siswa dalam menyelesaikan dan memahami soal pada materi lingkaran, serta masih rendahnya kemampuan penalaran matematis siswa. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya suatu pembelajaran yang inovatif, kontekstual, dan mampu meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. *Ethno-Flipped Classroom* berbasis alat musik ogung dipandang sebagai salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk menjawab kebutuhan

tersebut karena memadukan pembelajaran berbasis teknologi dan aktivitas belajar mandiri dengan konteks budaya yang dekat dengan siswa.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *quasi-experiment*. Desain penelitian yang digunakan adalah *Pretest - Posttest Control Group Design*. Penelitian melibatkan dua kelompok, yaitu kelas eksperimen yang memperoleh pembelajaran *Ethno-Flipped Classroom* berbasis alat musik ogung dan kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran pembeding sebagaimana kondisi pembelajaran yang digunakan di sekolah.

Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas XI SMA Swasta GKPI Padang Bulan Medan. Pengambilan sampel menggunakan teknik purposive sampling, sehingga diperoleh kelas XI-1 sebagai kelas kontrol dan kelas XI-2 sebagai kelas eksperimen, masing-masing terdiri atas 30 siswa.

Instrumen penelitian berupa tes dan angket kemampuan penalaran matematis. Instrumen telah melalui pengujian validitas dan reliabilitas sebelum digunakan. Indikator penalaran matematis yang digunakan meliputi: (1) menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, dan diagram; (2) mengajukan serta menelaah dugaan; (3) melakukan manipulasi matematika dan menemukan pola; (4) menarik kesimpulan dari pernyataan; (5) menghasilkan argumen yang valid; dan (6) menggunakan gejala matematis untuk membuat generalisasi.

Pembelajaran pada kelas eksperimen mengintegrasikan tahapan *Ethno-Flipped Classroom*, yaitu *Flexibility*, *Culture Experience*, *Cooperative*, *Elaboration*, *Collaboration*, dan *Evaluation*. Pada tahap *Flexibility* siswa mempelajari materi dasar secara mandiri sebelum pertemuan. Pada tahap *Culture Experience* siswa dihadapkan pada masalah informal yang berkaitan dengan ogung. Tahap *Cooperative* dan *Elaboration* digunakan untuk pemecahan masalah secara berkelompok, sedangkan *Collaboration* dan *Evaluation* digunakan untuk validasi, konfirmasi, dan umpan balik.

Data *pretest* dan *posttest* dianalisis menggunakan uji normalitas dan homogenitas sebagai analisis prasyarat. Pengujian perbedaan antarkelompok menggunakan Mann-Whitney sesuai analisis yang dilaporkan dalam bahan

penelitian. Analisis juga mencakup N-Gain dan effect size sebagai informasi tambahan mengenai peningkatan dan besarnya pengaruh pembelajaran.

Tabel 1. Karakteristik Sampel

Kelompok	Kelas	Jumlah Siswa	Perlakuan
Eksperimen	XI-2	30	Ethno-Flipped Classroom berbasis alat musik ogung
Kontrol	XI-1	30	Pembelajaran pembeding

C. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap yaitu pada bulan april 2026 di kelas XI-1 dan XI-2 SMA Swasta GKPI Padang Bulan Medan di Jl. Jamin Ginting Kompleks Pamen, Kecamatan Medan Baru, Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara, dengan Kode Pos 20155. Dalam penelitian ini, digunakan instrumen penelitian sebagai alat untuk mengukur dan melihat efektivitas pembelajaran *Ethno-Flipped Classroom* berbasis alat musik ogung terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. Instrumen pada penelitian ini yaitu tes dan angket. Sebelum tes digunakan untuk menganalisis data, soal tes sudah disusun terlebih dahulu dan diuji coba ke kelas XII IIS - 1 dengan jumlah siswa 30 orang. Pelaksanaan uji coba instrumen tes dilakukan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda dari instrumen tes tersebut.

Uji coba instrumen penelitian ini digunakan untuk memastikan instrumen yang digunakan memiliki tingkat validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda yang baik. Uji coba instrumen ini dilakukan untuk melihat butir-butir soal yang akan diberikan kepada sampel layak digunakan. Uji coba penelitian ini dilakukan di kelas XI IIS -1 yang terdiri dari 30 siswa dengan jumlah soal 12 butir, setelah dilakukan uji coba akan dilanjutkan dengan melaksanakan pembelajaran dan kemudian pemberian *post-test* diakhir pertemuan pada kelas eksperimen dan kontrol.

Uji validitas tes digunakan untuk mengetahui kelayakan setiap butir soal yang akan diberikan dapat mengukur kemampuan penalaran matematis siswa yang akan diukur melalui korelasi *product moment* data. Pada penelitian ini untuk menguji validitas tes yang digunakan, akan diuji menggunakan perangkat lunak SPSS 25.0 di sistem operasi windows dengan ketentuan $r_{hitung} > r_{tabel}$ pada tingkat $\alpha =$

0,05 dengan jumlah sampel sebanyak (n) 30 siswa. Setelah dilakukan uji validitas, maka langkah selanjutnya yang akan digunakan yaitu menguji reliabilitas instrumen tes dengan menggunakan teknik *cronbach's alpha* dan akan diolah data menggunakan SPSS 25.0 windows dengan ketentuan $r_{hitung} > r_{tabel}$ pada taraf $\alpha = 0,05$ untuk $n = 30$ siswa.

Setelah dilakukan uji validitas, maka langkah selanjutnya yang akan digunakan yaitu menguji reliabilitas instrumen tes dengan menggunakan teknik *cronbach's alpha* dan akan diolah data menggunakan SPSS 25.0 windows dengan ketentuan $r_{hitung} > r_{tabel}$ pada taraf $\alpha = 0,05$ untuk $n = 30$ siswa. Hasil perhitungan reliabilitas pada tabel tersebut diperoleh $r_{hitung} = 0,666$ dan $r_{tabel} = 0,361$ dengan taraf $\alpha = 0,05$ untuk $n = 30$ siswa. Soal dikatakan reliabel jika diperoleh perhitungan $r_{hitung} > r_{tabel}$ berdasarkan perhitungan tersebut diperoleh $0,666 > 0,361$ maka soal *post - test* yang akan digunakan dinyatakan reliabel yang artinya soal dipercaya dan layak digunakan untuk mengukur kemampuan penalaran matematis siswa..

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari analisis statistik deskriptif dan statistik inferensial dengan penjelasan sebagai berikut. Analisis deskriptif dilaksanakan berdasarkan data yang telah diperoleh pada saat penelitian. Analisis deskriptif *pre-test* kontrol dan eksperimen kemampuan penalaran matematis siswa. Hasil deskriptif data *pre-test* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen diperoleh menunjukkan bahwa kemampuan awal siswa pada kedua kelas relatif sama sebelum diberikan perlakuan dalam proses pembelajaran, sehingga kedua kelas layak digunakan sebagai sampel penelitian untuk tahap perlakuan selanjutnya. Juga diperoleh bahwa siswa pada kelas eksperimen yang diberikan perlakuan pembelajaran *Ethno-Flipped Classroom* berbasis alat musik ogung lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol yang tidak menggunakan pembelajaran *Ethno-Flipped Classroom* berbasis alat musik ogung.

Sebelum melakukan uji hipotesis dengan uji-t, pengujian prasyarat analisis data dilakukan terlebih dahulu, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas bertujuan untuk menentukan apakah data mengikuti distribusi normal. Penelitian ini menggunakan uji Shapiro-Wilk karena ukuran sampel < 50 siswa, yang sesuai dengan kriteria uji tersebut. Dari hasil penelitian *pre-test* dan *post-test*,

hasil belajar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol di uji normalitas dengan bantuan IBM SPSS Statistics 27. Hasil uji normalitas kemampuan penalaran matematis pada data *pre-test* dan *post-test* pada kelas eksperimen dan kontrol berdistribusi normal. Dalam hal ini hasil uji Shapiro-Wilk dapat disimpulkan bahwa data *pre-test* kelas eksperimen dan kontrol $> 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa data *pre-test* berdistribusi normal. Maka hasil uji normalitas kemampuan penalaran matematis dengan menggunakan pendekatan statistik non-parametrik dapat disajikan sebagai berikut:

Tabel 2 Hasil Perhitungan Normalitas Post-Test Kontrol dan Eksperimen Kemampuan Penalaran Matematis menggunakan pendekatan non-parametrik

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test			Post-Test Kontrol_Eksp erimen
N			60
Normal Parameters ^{a,b}	Mean		74.05
	Std. Deviation		17.248
Most Extreme Differences	Absolute		.111
	Positive		.088
	Negative		-.111
Test Statistic			.111
Asymp. Sig. (2-tailed) ^c			.064
Monte Carlo Sig. (2-tailed) ^d	Sig.		.058
	99% Confidence Interval	Lower Bound	.052
		Upper Bound	.064

a. Test distribution is Normal.
b. Calculated from data.
c. Lilliefors Significance Correction.
d. Lilliefors' method based on 10000 Monte Carlo samples with starting seed 2000000.

Dari hasil uji normalitas kemampuan penalaran matematis dengan menggunakan pendekatan statistik non-parametrik disimpulkan bahwa data *post-test* kelas eksperimen dan kontrol diperoleh nilai signifikan sebesar 0,064 sehingga diperoleh $0,064 > 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa data *post-test* sudah berdistribusi normal.

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah varians data pada kelas eksperimen dan kelas kontrol bersifat sama (homogen) atau tidak. Adapun uji homogenitas dalam penelitian yaitu kemampuan penalaran matematis. Berdasarkan uji normalitas distribusi data nilai hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kontrol berdistribusi normal sehingga analisis dilanjutkan dengan menguji homogenitas dua varians antara data hasil *post-test* hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan uji Levene dengan menggunakan program IBM SPSS

Statistics 27 dengan taraf signifikansi 0,05 untuk mengetahui apakah varians kedua sampel penelitian homogen atau tidak. Berikut hasil uji homogenitas kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 3 Hasil Perhitungan Homogenitas

		Test of Homogeneity of Variance			
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Post-Test Kontrol_Eksperimen	Based on Mean	3.383	1	54	.071
	Based on Median	3.155	1	54	.081
	Based on Median and with adjusted df	3.155	1	44.544	.083
	Based on trimmed mean	3.117	1	54	.083

Berdasarkan tabel diperoleh nilai signifikan 0,071 nilai ini dibandingkan dengan 0,05 (karena menggunakan taraf signifikan 5%) maka $0,071 > 0,05$ dapat disimpulkan bahwa data dari kedua kelompok mempunyai varian yang sama atau bersifat homogen.

Pengujian hipotesis dilakukan setelah data memenuhi syarat uji prasyarat, yakni uji normalitas dan homogenitas. Hasil uji menunjukkan bahwa kedua kelompok data berdistribusi normal dan homogen, sehingga langkah selanjutnya adalah menguji hipotesis menggunakan IBM SPSS Statistics 27 dengan uji T untuk sampel independen.

Sementara untuk data hasil *pre- test* dan *post-test* yang tidak berdistribusi normal, maka akan digunakan statistik non-parametrik yaitu uji *Mann-Whitney*. Pengujian hipotesis ini menggunakan bantuan program SPSS versi 27.

Analisis uji *Mann-Whitney* terhadap *post-test* akan menunjukkan perbedaan hasil belajar di antara kedua kelas eksperimen setelah perlakuan. H_0 akan diterima apabila nilai probabilitas $(sig) \geq 0,05$. Sementara H_0 akan ditolak bila nilai nya $(sig) < 0,05$. Hasil uji *Mann-Whitney* dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4 Uji Mann-Whitney

Test Statistics ^a	
	Posttest Kontrol_Eksp erimen
Mann-Whitney U	230.500
Wilcoxon W	695.500
Z	-3.251
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001

a. Grouping Variable: Kelas

Berdasarkan Tabel 4.13 uji *Mann-Whitney* diperoleh Zhitung sebesar -3,251 dengan nilai signifikansi 0,001. Nilai signifikansi tersebut lebih kecil dari 0,05 sehingga berdasarkan kriteria pengambilan keputusan H_0 ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa ada perbedaan hasil yang signifikan antara kelas yang menggunakan model pembelajaran *Ethno-Flipped Classroom* berbasis alat musik ogung dan kelas yang tidak menggunakan model pembelajaran *Ethno-Flipped Classroom* berbasis alat musik ogung menunjukkan bahwa pembelajaran yang berbeda ini berdampak pada kemampuan penalaran matematis siswa. Model pembelajaran *Ethno-Flipped Classroom* berbasis alat musik ogung berpengaruh positif dan signifikan terhadap kemampuan penalaran matematis siswa pada materi lingkaran di kelas XI SMA Swasta GKPI Padang bulan Medan.

Setelah data nilai *pre-test* dan *post-test* terpenuhi syarat uji normalitas dan homogenitas, maka dilakukan perhitungan *N-Gain* score untuk mengukur peningkatan pembelajaran *Ethno-Flipped Classroom* berbasis alat musik ogung terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. Perhitungan *N-Gain* berdasarkan selisih skor *pre-test* dan *post-test* dari kelompok kontrol dan eksperimen. Berikut penjelasan perhitungan hasil uji *N-Gain* untuk kemampuan penalaran matematis. Berdasarkan hasil perhitungan uji *N-Gain* score pada kelompok eksperimen dan kontrol, menunjukkan bahwa nilai rata-rata *N-Gain* score untuk kelas eksperimen adalah sebesar 68,50 % termasuk dalam kategori cukup efektif. Dengan nilai *N-Gain* Score minimal 20% dan maksimal 100%. Untuk kelas kontrol nilai rata-rata *N-Gain* adalah sebesar 54,24 % termasuk kategori cukup efektif. Dengan nilai *N-Gain* score minimal 33% dan maksimal 85% (lampiran 16). Maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Ethno-Flipped Classroom* berbasis alat

musik ogung cukup efektif dalam materi lingkaran pada siswa SMA Swasta GKPI Padang bulan Medan.

Tabel 5 Hasil perhitungan N – Gain Kemampuan penalaran matematis

Kelas	Mean	Minimum	Maksimum
Kontrol	54,24	33	85
Eksperimen	68,50	20	100

Setelah data nilai *pre – test* dan *post – test* terpenuhi syarat uji normalitas dan homogenitas, maka dilakukan perhitungan *Effect Size (Cohen's d)* untuk mengukur peningkatan keefektifan pembelajaran *Ethno – Flipped Classroom* berbasis alat musik ogung terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. Perhitungan N-Gain berdasarkan selisih skor *pre – test* dan *post – test* dari kelompok kontrol dan eksperimen. Berikut penjelasan perhitungan hasil uji *Effect Size (Cohen's d)* untuk kemampuan penalaran matematis. Berdasarkan hasil perhitungan uji *Effect Size (Cohen's d)*, pada kelompok eksperimen dan kontrol, menunjukkan bahwa nilainya sebesar 0,616, yang artinya ada perbedaan pada kelas kontrol dan eksperimen, nilai 0,616 menunjukkan bahwa distribusi skor kemampuan penalaran matematis di kelas eksperimen berada di atas rata – rata kelas kontrol.

Perbedaan ini berarti siswa di kelas eksperimen memiliki tingkat penguasaan kemampuan penalaran matematis yang lebih unggul dibandingkan dengan kelas kontrol.

Tabel 6 Uji Effect Size (Cohen's d) Kemampuan Penalaran Matematis

Effect Size Calculator for T-test

Group 1

Mean, M_1
79,33

Standard Deviation, SD_1
20,006

Group 2

Mean, M_2
70,00

Standard Deviation, SD_2
7,701

Calculate
Reset

Results

Cohen's d = 0.616 (medium effect size)

Cohen's d is calculated according to the formula: $d = (M_1 - M_2) / SD_{pooled}$

$$SD_{pooled} = \sqrt{[(SD_1^2 + SD_2^2) / 2]}$$

Where: M_1 = mean of group 1, M_2 = mean of group 2, SD_1 = standard deviation of group 1, SD_2 = standard deviation of group 2, SD_{pooled} = pooled standard deviation.

$$M_1 = 79.33, M_2 = 70, SD_1 = 20.008, SD_2 = 7.701$$

$$d = (79.33 - 70) / 15.158, SD_{pooled} = \sqrt{[(20.008^2 + 7.701^2) / 2]} = 15.158$$

$$d = 9.330 / 15.158 = 0.616$$

$$d = 0.616$$

Keterangan:

Group 1 : Kelas eksperimen

Group 2 : Kelas kontrol

M_1 : Nilai rata – rata kelas eksperimen

M_2 : Nilai rata – rata kelas kontrol

SD_1 : Standar deviasi kelas eksperimen

SD_2 : Standar deviasi kelas kontrol

Ketercapaian ketuntasan belajar siswa untuk mengukur persentase siswa yang mencapai kompetensi minimum sesuai standar Kurikulum Merdeka. Berikut penjelasan ketercapaian ketuntasan belajar siswa untuk kemampuan penalaran matematis siswa. Ketuntasan hasil belajar siswa dilihat berdasarkan kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran. KKTP di kelas XI SMA Swasta GKPI Padang bulan Medan T.A 2025/2026 adalah minimal 70 dengan skala 1-100. Berdasarkan hasil tes hasil belajar yang sudah dilaksanakan maka dapat disajikan pada tabel sebagai berikut:

Tabel 7 Ketuntasan hasil belajar siswa kemampuan penalaran matematis kelas kontrol

Interval	Frekuensi	Kriteria
86%-100%	2	Sudah mencapai ketuntasan, perlu pengayaan atau tantangan
66%-85%	20	Sudah mencapai ketuntasan, tidak perlu remedial
41%-65%	8	Belum mencapai ketuntasan, remedial di bagian yang diperlukan
0%-40%	0	Belum mencapai, remedial diseluruh bagian

Berdasarkan hasil data tabel maka dapat dideskripsikan bahwa nilai frekuensi terbanyak berada pada interval kedua menunjukkan sebanyak 20 adalah frekuensi terbanyak dengan kategori sudah mencapai ketuntasan tidak perlu remedial.

Tabel 8 Ketuntasan hasil belajar siswa kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen

Interval	Frekuensi	Kriteria
86%-100%	15	Sudah mencapai ketuntasan, perlu pengayaan atau tantangan
66%-85%	9	Sudah mencapai ketuntasan, tidak perlu remedial
41%-65%	3	Belum mencapai ketuntasan, remedial di bagian yang diperlukan
0%-40%	3	Belum mencapai, remedial diseluruh bagian

Berdasarkan hasil data tabel maka dapat dideskripsikan bahwa nilai frekuensi terbanyak berada pada interval pertama menunjukkan sebanyak 15 adalah frekuensi terbanyak dengan kategori sudah mencapai ketuntasan perlu pengayaan atau tantangan.

Untuk mengetahui hasil angket respon siswa dengan pembelajaran *Ethno – Flipped Classroom* berbasis alat musik ogung terhadap hasil belajar siswa dengan menggunakan distribusi frekuensi. Data analisis distribusi frekuensi diolah dengan menggunakan bantuan IBM SPSS Statistics 27 yang dapat dilihat dari tabel berikut:

Tabel 9 Distribusi Frekuensi

Interval	Frekuensi	Kategori
$X > 32,012$	0	Sangat baik
$30,624 < X \leq 32,012$	4	Baik
$29,236 < X \leq 30,624$	13	Cukup baik
$27,848 < X \leq 29,236$	10	Kurang baik
$X \leq 27,848$	3	Sangat Kurang

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat kecenderungan atau tinggi rendahnya variabel sistematika pembelajaran menggunakan bantuan IBM SPSS Statistics 27 dengan nilai rata – rata (mean) sebesar 29,93 dan standar deviasi 1,388. Berdasarkan hasil data tabel maka dapat dideskripsikan bahwa nilai frekuensi terbanyak berada pada interval ketiga menunjukkan sebanyak 13 adalah frekuensi terbanyak dengan kategori cukup baik.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, pembelajaran Ethno-Flipped Classroom berbasis alat musik ogung efektif terhadap kemampuan penalaran matematis siswa pada materi lingkaran di kelas XI SMA Swasta GKPI Padang Bulan Medan T.A. 2025/2026. Hal tersebut ditunjukkan oleh rata-rata kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen sebesar 78,10 yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 70,00 serta hasil uji Mann-Whitney dengan signifikansi $0,001 < 0,05$. Pengintegrasian pembelajaran flipped dengan konteks budaya ogung memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual dan mendukung aktivitas penalaran matematis.

Daftar Pustaka

- Afgani, M. W. ., Amalia, A. W. ., Anggraini, T., Pahira, W. ., Desyanti, R. ., & Kanna, M. N. . (2025). PERAN PEMBUKTIAN MATEMATIS DALAM MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN BERPIKIR LOGIS SISWA SMP. *De Fermat : Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 867–878. <https://doi.org/10.36277/defermat.v8i2.2391>
- Aprilia Irma, Nadhifah Bayu, Nugraha Widya, Raditya Bagus, & Shofia Lutfi. (2024). Implementasi Pembelajaran Berbasis HOTS dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran Matematika Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan, Bahasa Dan Budaya*, 3(1), 59–68. <https://doi.org/10.55606/jpbb.v3i1.2706>
- Aritonang, A., Marbun, V. M., Simangunsong, S., Marpaung, S., Gaol, G. L., & Sinaga, O. (2025). Eksplorasi Etnomatematika Terhadap Alat Musik Taganing, Makanan Putu Bambu, Dan Permainan Gasing. *Jurnal Derivat: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 12(2), 210-222. <https://doi.org/10.31316/j.derivat.v12i2.8039>
- Dianasari, A. V., Rosidah, C., & Rosmiati, R. (2025). Pengaruh Model PBL Melalui Pendekatan Pembelajaran Berdiferensiasi terhadap Pemahaman Siswa dalam Materi Keliling dan Luas Lingkaran. *Dewantara: Jurnal Pendidikan Sosial Humaniora*, 4(1), 01-08. <https://doi.org/10.30640/dewantara.v4i1.3710>
- Jannah, R., Soraya, R. A., Suriansyah, A., & Cinantya, C. (2024). Kemampuan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika Terhadap Hasil Belajar Di Sekolah Dasar. *MARAS : Jurnal Penelitian Multidisiplin*, 2(4), 1991–1998. <https://doi.org/10.60126/maras.v2i4.550>
- Kabuye Batiibwe, M. S. (2024). The role of ethnomathematics in mathematics education: A literature review. *Asian Journal for Mathematics Education*, 3(4), 383-405. <https://doi.org/10.1177/27527263241300400>

- Maknun, L. L., & Niswar, A. (2025). Implementation of joyfull learning for deep learning in Indonesian language lessons. *IJORER: International Journal of Recent Educational Research*, 6(5), 1593-1601. <https://doi.org/10.46245/ijorer.v6i5.997>
- Malau, G., Sihombing, D. I., & Simbolon, L. D. (2026). Efektiitas Pembelajaran Dengan Media Pembelajaran Berbasis Budaya Batak Terhadap Peningkatan Pemahaman Konsep Siswa Kelas X SMA Swasta Free Methodist Medan Pada Materi Jarak Dalam Bangun Ruang 3 Dimensi. *Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 8(3), 709-718. <https://doi.org/10.26877/imajiner.v8i3.27462>
- Payadnya, I. P. A. A., Prahmana, R. C. I., Lo, J. J., Noviyanti, P. L., & Atmaja, I. M. D. (2023). Designing Area of Circle Learning Trajectory Based on" What-If" Questions to Support Students' Higher-Order Thinking Skills. *Journal on Mathematics Education*, 14(4), 757-780. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1408901>
- Rahmaini, N., & Chandra, S. O. (2024). Pentingnya berpikir kritis dalam pembelajaran matematika. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 4(1), 1-8. <https://doi.org/10.29303/griya.v4i1.420>
- Ramadhani, R., Syahputra, E., & Simamora, E. (2023). Ethnomathematics approach integrated flipped classroom model: Culturally contextualized meaningful learning and flexibility. *Jurnal Elemen*, 9(2), 371–387. <https://doi.org/10.29408/jel.v9i2.7871>
- Ritonga, D., & Napitupulu, S. (2024). Implementasi Metode Pembelajaran Aktif dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Education & Learning*, 4(1), 38–45. <https://doi.org/10.57251/el.v4i1.1292>
- Sitanggang, N. (2021). Etnomatematika: Eksplorasi alat musik tradisional khas Batak Toba. *Jurnal PEKA (Pendidikan Matematika)*, 4(2), 57-61. <https://doi.org/10.37150/jp.v4i2.851>
- Situmorang, A. S. (2020). Microsoft Teams For Education Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Meningkatkan Minat Belajar. *Sepren*, 2(1), 30-30. <https://doi.org/10.36655/sepren.v2i1.351>
- Tambychik, T., & Meerah, T. S. M. (2010). Students' difficulties in mathematics problem-solving: What do they say?. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 8, 142-151. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.020>
- Wau, H. A., Harefa, D., & Sarumaha, R. (2022). ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS PADA MATERI BARISAN DAN DERET SISWA KELAS XI SMK NEGERI 1 TOMA TAHUN PEMBELAJARAN 2020/2021. *Afore : Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 41-49. <https://doi.org/10.57094/afore.v1i1.435>
- Yang, W. (2022). Artificial Intelligence education for young children: Why, what,

and how in curriculum design and implementation. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100061. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100061>

Zendrato, P. S., Mendrofa, N. K., Zega, Y., & Telaumbanua, Y. N. (2024). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa dengan Menggunakan Model Pembelajaran Berbasis Masalah. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 10(1), 86-92. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v10i1.1472>