



The effect of memorize trigonometry fingers teaching tools on students' motivation and learning outcomes at state senior high school 1 Ngronggot

Dwi Wahyuni^{1*}, Nurwiani², Faridatul Masruroh³

¹SMA Negeri 1 Ngronggot, ^{2,3}Universitas PGRI Jombang

E-mail: ¹dwi.wahyuni2802@gmail.com, ²nurwiani@gmail.com, ³sinuslegowo@gmail.com

Article received : February 9, 2024,

article revised : April 17, 2024,

article Accepted: April 24, 2024.

* Corresponding author

Abstract: The research aims to analyze: Whether or not there is an influence of using the Memorize Trigonometry Fingers teaching aid on the motivation and learning outcomes of class X students at SMA Negeri 1 Ngronggot. Quantitative research, carried out using the normality test, homogeneity test, t test, Mann Whitney U test, r test, Spearman's rho correlation test and determination. Student population of SMA Negeri 1 Ngronggot class X. Sample of students in class X-3 and X-2. Focuses on Trigonometry of special angles in the first quadrant. Hypothesis research results: There is an effectiveness of using the Memorize Trigonometry Fingers teaching aid on learning motivation of 1.6%, including very weak. There is an influence of using the Memorize Trigonometry Fingers teaching aid on learning motivation of $r = 0.126$, including a low level of relationship. The direction of the relationship is positive, meaning that if the motivation value of the experimental class is high then the motivation value of the control class is high, and vice versa. Hypothesis research results: There is an effectiveness of using the Memorize Trigonometry Fingers teaching aid on learning outcomes of 0.0001%, including very weak. There is an influence of using the Memorize Trigonometry Fingers teaching aid on learning outcomes of -0.567 , including a moderate level of relationship. The direction of the relationship is negative, meaning that if the experimental class learning outcomes are high then the control class learning outcomes are low, and vice versa.

Keywords: Influence; motivation and learning outcomes; Memorize Trigonometry Fingers props.

Pengaruh alat peraga *memorize trigonometri fingers* terhadap motivasi dan hasil belajar siswa SMA Negeri 1 Ngronggot

Abstrak: Penelitian bertujuan menganalisis: Ada atau tidaknya pengaruh penggunaan alat peraga *Memorize Trigonometri Fingers* terhadap motivasi dan hasil belajar siswa kelas X SMA Negeri 1 Ngronggot. Penelitian kuantitatif, pelaksanaannya menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, uji t, uji Mann Whitney U, uji r, uji Correlations Spearman's rho dan determinasi. Populasi siswa SMA Negeri 1 Ngronggot kelas X. Sampel siswa kelas X-3 dan X-2. Berfokus pada Trigonometri sudut-sudut istimewa di kuadran satu. Hasil penelitian: Ada keefektifan penggunaan alat peraga *Memorize Trigonometri Fingers* terhadap motivasi belajar sebesar 1,6%, termasuk sangat lemah. Ada pengaruh penggunaan alat peraga *Memorize Trigonometri Fingers* terhadap motivasi belajar sebesar $r = 0,126$, termasuk tingkat hubungan rendah. Arah hubungan positif, artinya jika nilai motivasi kelas eksperimen tinggi maka nilai kelas motivasi kelas kontrol tinggi, begitu juga sebaliknya. Hasil penelitian : Ada keefektifan penggunaan alat peraga *Memorize Trigonometri Fingers* terhadap hasil belajar sebesar 0,0001%, termasuk sangat lemah. Ada pengaruh penggunaan alat peraga *Memorize Trigonometri Fingers* terhadap hasil belajar sebesar $- 0,567$, termasuk tingkat hubungan sedang. Arah hubungan negatif, artinya apabila nilai hasil belajar kelas eksperimen tinggi maka nilai hasil belajar kelas kontrol rendah, demikian juga sebaliknya.

Kata kunci: Pengaruh; motivasi dan hasil belajar; alat peraga *Memorize Trigonometri Fingers*.

PENDAHULUAN

Era penerapan “Kurikulum Merdeka” guru maupun siswa memiliki kebebasan untuk berinovasi serta belajar dengan mandiri dan kreatif. Penggunaan alat bantu mengajar yang berupa alat peraga akan menambah minat siswa dalam belajar. Sehingga kegiatan belajar mengajar menjadi menyenangkan dan siswa mudah memahami materi yang dijelaskan oleh guru. Keefektifan berarti keberhasilan terhadap suatu tindakan. Kegiatan pembelajaran yang dimaksud adalah penggunaan pendekatan, metode atau strategi oleh guru. Keefektifan pembelajaran berkenaan dengan jalan dan upaya tehnik ataupun strategi yang digunakan dalam mencapai tujuan secara cepat dan tepat. Motivasi adalah serangkaian sikap dan nilai-nilai yang mempengaruhi individu untuk mencapai hal yang spesifik sesuai tujuan individu.

Menurut Ki Hajar Dewantara mendidik dan mengajar adalah proses memanusiakan manusia, sehingga harus memerdekakan manusia dan segala aspek kehidupan baik secara fisik, mental, maupun spiritual. Prinsip kepemimpinan sebagai seorang guru “Ing ngarso sung tuladho” di depan Guru sebagai suri tauladan siswa, “Ing madya mangun karso” di tengah memberikan semangat atau ide - ide yang mendukung, “Tut wuri handayani” di belakang memberikan dorongan atau motivasi (Supriyadi, 2023).

Trisanti et al (2022), materi Trigonometri dianggap sulit, hal ini dialami oleh siswa SMAN 1 Ngronggot Nganjuk pada saat. siswa diminta untuk menentukan nilai $\sin 0^\circ$, $\sin 30^\circ$, $\sin 45^\circ$, $\sin 60^\circ$, $\sin 90^\circ$, $\cos 0^\circ$, $\cos 30^\circ$, $\cos 45^\circ$, $\cos 60^\circ$ dan $\cos 90^\circ$, namun ada siswa yang hanya bisa menentukan nilai $\cos 0^\circ$ dengan tepat (sebagaimana Gambar 1).



Gambar 1 Hasil Jawaban Siswa

Trigonometri merupakan pelajaran baru di tingkat SMA karena di SMP belum diajarkan. Materi Trigonometri diajarkan di SMA semester genap. Menjadi sesuatu yang asing bagi siswa, banyak siswa yang mengatakan sulit memahami materi Trigonometri. Rachmawati et al. (2023), penelitian sekelompok siswa SMA Negeri 2 Medan kesulitan belajar persamaan trigonometri, konsep dasar, mengidentifikasi dan menggunakan rumus, mengaplikasikan dalam konteks masalah. Siregar, et al. (2023), penelitian siswa kelas XII MIPA 5 di SMA Negeri 1 Bae Kudus tingkat kesulitan rendah dalam memecahkan masalah aplikasi turunan fungsi trigonometri berbasis desain didaktis, 4 indikator dan mengalami kesulitan belajar pada kriteria *Ontogenic Obstacle*, subjek dengan tingkat kesulitan sedang, memenuhi 1 indikator.

Itu sama artinya dengan peribahasa “tak kenal maka tak sayang”, agar siswa kuat dalam mengingat nilai-nilai sinus dan cosinus di kuadran I maka gunakan alat peraga yang bernama “*Memorize Trigonometri Fingers*” (Trisanti dkk, 2022). Alat peraga sebagai sarana penyampaian ide dan isi pelajaran, sehingga menumbuhkan minat dan rangsangan belajar siswa, siswa tertarik terhadap alat peraga yang diajarkan guru (Levie & Lentz, 1982).

Berawal dari seringnya peneliti mengamati jari lengan siswa yang ada lukisannya, maka timbullah ide untuk membuat alat peraga yang memanfaatkan jari tangan manusia yang dihiasi atau dilukis dengan henna, alat tulis, eyeliner, atau cat. Rumus sinus dan cosinus dengan sudut istimewa di kuadran I disisipkan dalam hiasan tersebut sehingga memudahkan siswa dalam menghafal. Maka terciptalah alat peraga *Memorize Trigonometri Fingers*. Inilah dokumentasi siswa-siswa SMA Negeri 1 Ngronggot yang gemar melukis di jari tangannya.



Gambar 2. siswa – siswi sedang menunjukkan lukisan ditangan

Muncullah ide peneliti untuk membuat alat peraga yang memanfaatkan jari tangan manusia yang dihiasi atau dilukis dengan henna, alat tulis, *eyeliner*, atau cat. Rumus sinus dan cosinus dengan sudut istimewa di kuadran I disisipkan dalam hiasan tersebut sehingga memudahkan siswa dalam menghafal.

Penelitian ini untuk menguji pengaruh penggunaan alat peraga *Memorize Trigonometri Fingers* terhadap motivasi dan hasil belajar. Karena alatnya belum ada maka peneliti bersama-sama siswa membuat alat peraga sendiri. Kemudian alat peraga yang sudah jadi digunakan untuk menguji adakah pengaruhnya terhadap motivasi dan hasil belajar matematika siswa. Dengan membuat sendiri alat peraga akan lebih memantapkan daya ingat siswa di memori otaknya serta paham cara menggunakan dan tahu kelemahan serta kelebihan alat peraga yang dibuatnya.

Tujuan Penelitian: (1). Untuk menganalisis ada atau tidaknya pengaruh penggunaan alat peraga *Memorize Trigonometri Fingers* terhadap motivasi belajar siswa kelas X SMA Negeri 1 Ngronggot. (2). Untuk menganalisis ada atau tidaknya pengaruh penggunaan alat peraga *Memorize Trigonometri Fingers* terhadap hasil belajar siswa kelas X SMA Negeri 1 Ngronggot.

Alat peraga yang bernama “*Memorize Trigonometri Fingers*” adalah alat peraga yang memanfaatkan jari tangan manusia yang dihiasi atau dilukis dengan henna, alat tulis, aeliner, atau cat. Nilai sinus dan cosinus dengan sudut istimewa di kuadran I disisipkan dalam hiasan tersebut sehingga memudahkan siswa untuk menghafal (menguatkan ingatan).



Gambar 3. contoh bentuk alat peraga “*Memorize Trigonometri Fingers*”

Trisanti, et al. (2022) cara penggunaan alat peraga dalam pembelajaran a. Rentangkan jari jemari dalam keadaan “*MLUMAH*” (jemari tangan kiri). b. Perhatikan permukaan jari jempol, mirip dengan angka nol, mulai dari sini akan mulai menghafal $\text{SIN } 0^\circ = 0$. c. Lanjutkan ke jari telunjuk, itu terletak ditengah-tengah antara jari jempol dan jari tengah, karena terletak di tengah-tengah makanya $\text{SIN } 30^\circ = \frac{1}{2}$.

Cara membuat alat peraga *Memorize Trigonometri Fingers* dari Henna, alat tulis, aeliner: (1). Siapkan telapak dan punggung tangan yang akan dihena bisa dari tangan kiri atau tangan kanan. (2). Lalu Lukis dengan henna di telapak dan punggung tangan sesuai motif yang diinginkan. (3). Untuk telapak tangan bisa di isi dengan trigonometri sin mulai dari jempol 0° sampai jari kelingking 90° . (4). Sedangkan untuk punggung tangan bisa di isi dengan trigonometri cos mulai dari jari kelingking 0° sampai jari jempol 90° . (5). Setelah semua punggung dan telapak tangan sudah dihias dengan henna lalu hasil henna tersebut difoto satu persatu. (6). Langkah berikutnya memasukkan foto dalam aplikasi “*capcut*”. Foto dimasukkan satu persatu diurutkan dari sin 0° sampai sin 90° dan cos 0° sampai cos 90° . Jika ingin ditambahkan suara dapat diubah pada fitur teks ke suara. Pembuatan alat peraga dengan aturan Sin 0° dan Cos 90° harus digambar di telapak jari jempol dan dipunggung jari jempol karena untuk permukaan jari jempol menyerupai angka nol ini memudahkan siswa untuk

mengingat nilai $\sin 0^\circ$ dan $\cos 0^\circ$ sama dengan nol. $\sin 90^\circ$ dan $\cos 0^\circ$ harus digambar di telapak dan punggung jari keliling karena bentuk dan tinggi jari keliling mirip angka satu sehingga memudahkan siswa untuk mengingat nilai $\sin 90^\circ$ dan $\cos 0^\circ$ sama dengan satu. $\sin 45^\circ$ dan $\cos 45^\circ$ dilukis di telapak jari tengah dan punggung jari tengah karena nilainya sama yaitu $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ maka diletakan di jari tengah (jari yang paling tinggi). Cara menggunakan: alat peraga *Memorize Trigonometri Fingers*, kita tinggal mengamati lukisan yang ada di telapak tangan untuk nilai sinus dan di punggung tangan nilai cosinus.

Ruseffendi (2001:1) menegaskan bahwa, Kelebihan penggunaan alat peraga: a. Menumbuhkan minat belajar siswa. b. Memperjelas makna bahan pelajaran sehingga siswa lebih mudah memahaminya c. Metode mengajar lebih bervariasi sehingga siswa tidak mudah bosan. d. Membuat lebih aktif melakukan kegiatan: mengamati dan mendemonstrasikan

Kelebihan alat peraga *Memorize Trigonometri Fingers*: a. Guru dan murid bisa membuat sendiri alat peraga *Memorize Trigonometri Fingers* menurut kreasinya masing – masing. b. Pembelajaran menjadi menyenangkan, murid lebih santai dan tidak tegang, guru tut wuri handayani. c. Siswa dengan membuat dan mengamati alat peraganya menjadi paham dan mengerti mengenai nilai - nilai sinus dan cosinus sudut–sudut istimewa di kuadran satu dan bisa mempraktekkannya sehingga ingatannya lebih lama tersimpan di memori otaknya. d. Guru menjadi ringan dalam menerangkan karena dibantu dengan alat peraga *Memorize Trigonometri Fingers*. e. Siswa bisa bertambah pengetahuannya (TIK), dengan membuat video alat peraga pembelajaran *Memorize Trigonometri Fingers*. f. Kolaborasi mata pelajaran matematika umum, mata pelajaran TIK dan mata pelajaran seni budaya. g. Proses belajar mengajarnya bisa berganti-ganti model pembelajaran tidak melulu ceramah.

Kelemahan alat peraga *Memorize Trigonometri Finger*: 1. Memerlukan waktu yang banyak dan kesedian guru untuk membimbing cara pembuatannya. 2. Harus mengerti TIK dan juga seni untuk membuat vidio alat peraga *Memorize Trigonometri Fingers*. 3. Hanya berlaku di kuadran satu, mungkin peneliti lain bisa mengembangkan di kuadran dua, tiga dan empat. 4. Siswa harus memahami operasi penjumlahan, perkalian, pengurangan dan pembagian pada bilangan bentuk akar.

METODE PENELITIAN

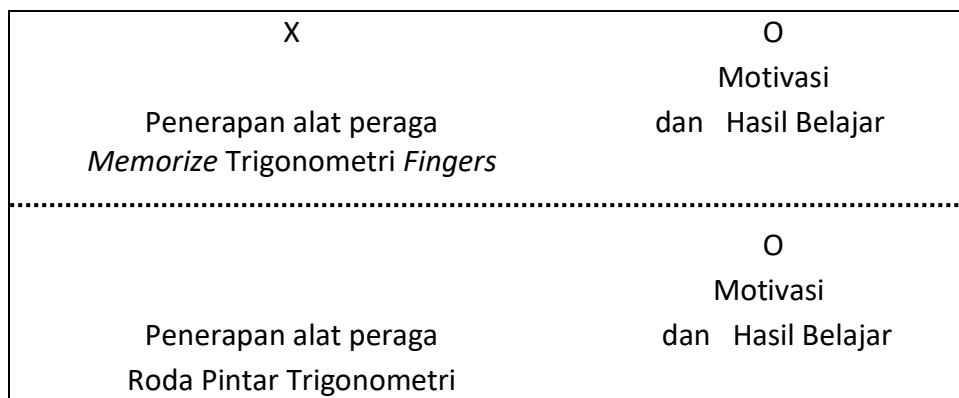
Jenis penelitian deskriptif kuantitatif, adalah suatu metode yang bertujuan untuk membuat gambar atau deskripsi tentang suatu keadaan secara objektif yang menggunakan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut serta penampilan dan hasilnya. Penelitian kuantitatif karena jenis data diperoleh dari angket motivasi dan hasil belajar siswa berupa skor atau angka yang dianalisa secara statistik. Rancangan penelitian adalah *True Eksperimental Design* dengan bentuk *Quasi Experimental (the nonequivalent posttest-only control group design)*.

True eksperimental design merupakan rancangan penelitian eksperimental tentang kemungkinan sebab-akibat antara kelompok yang diberi perlakuan (kelompok eksperimen)

dengan kelompok kontrol (tidak diberi perlakuan) lalu kemudian membandingkan antara keduanya (Sani, 2016).

Sugiyono (2015), *Quasi Experimental (the nonequivalent posttest-only control group design)* pada desain ini peneliti memberikan perlakuan experimental pada salah satu kelompok (kelas eksperimen) dan tidak memberikan perlakuan experimental pada kelompok yang lain (kelas kontrol). Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian eksperimen dengan *the Nonequivalent Posttest-Only Control group design* adalah, memberi perlakuan pada kelas eksperimen dengan alat peraga *Memorize Trigonometri Fingers*, sedangkan kelas kontrol diberi perlakuan dengan alat peraga Roda Pintar Trigonometri. Memberikan *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dari materi yang sudah dipelajari.

Dalam penelitian ini variabel bebasnya adalah alat peraga *Memorize Trigonometri Fingers* (X) dan variabel terikatnya (*dependent*) adalah motivasi belajar siswa (Y_1) dan hasil belajar siswa (Y_2). Variabel Terikat (*dependent*) merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2019).



Gambar 4. Desain Penelitian *the Nonequivalent Posttest-Only Control Group Design*

Objek dalam penelitian ini adalah keefektifan alat peraga *Memorize Trigonometri Fingers*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas X SMAN 1 Ngronggot Nganjuk tahun pelajaran 2022/2023. Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2019). Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Random Sampling*. Semua anggota populasi diberikan kesempatan yang sama menjadi anggota sampel. Caranya adalah dengan menuliskan nama kelas di gulungan kertas kemudian diundi. Sehingga diperoleh kelas X MIPA 3 sebagai kelas eksperimen dan kelas X MIPA 2 sebagai kelas kontrol.

Waktu Penelitian bulan Desember 2022 – Juni 2023. Penelitian dilakukan pada saat jam pelajaran. Penelitian ini dilaksanakan di ruang kelas X MIPA 3(kelas eksperimen) dan kelas X MIPA 2 (kelas kontrol) SMA Negeri 1 Ngronggot. Data dikumpulkan dengan metode angket dan tes. Pada angket motivasi berisi pernyataan-pernyataan mengenai motivasi belajar siswa selama mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan alat peraga *Memorize Trigonometri Fingers*.

Tujuan pemberian angket ini ialah untuk mengukur motivasi belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran. Angket ini diberikan kepada siswa setelah proses pembelajaran berlangsung. Pada metode tes peneliti memberikan tes tertulis pada akhir pertemuan. Tujuan pemberian tes tersebut untuk mengukur pencapaian keberhasilan siswa dalam belajar dengan menggunakan alat peraga *Memorize Trigonometri Fingers*. Tes yang digunakan berbentuk uraian sebanyak 5 soal yang dibuat oleh peneliti berdasarkan materi yang telah diajarkan yaitu Perbandingan Trigonometri

Instrumen yang digunakan: (1) angket berupa pernyataan tertutup dengan menyusun indikator motivasi, menyusun pertanyaan-pertanyaan, membuat pedoman penilaian. (2). Pada tes tulis menyusun kisi-kisi soal, menetapkan jenis soal dan jumlah soal, menyusun butir-butir soal, melakukan uji validasi menggunakan validator ahli. Angket berupa pernyataan tertutup. Lembar tes yang akan digunakan berupa soal essay (uraian) yang terdiri dari 5 soal dengan alokasi waktu 40 menit.

Sebelum digunakan sebagai instrumen penelitian, angket dan tes diuji validitasnya. Instrumen dapat dikatakan valid jika setiap butir pertanyaan atau soal saling memiliki keterkaitan. Valid atau tidaknya instrumen dalam penelitian ini ditentukan dari validator ahli (Dosen Pendidikan Matematika Universitas PGRI Jombang)

Data dianalisis dengan uji normalitas. Untuk menguji normalitas data menggunakan uji *kolmogorov smirnov* program *software SPSS for Windows* versi 25. Uji homogenitas bertujuan membandingkan dua sampel yang diperoleh sama (homogen) atau tidak. Pengujian menggunakan program *software SPSS for Windows* versi 25. Dilanjutkan Uji Hipotesis dengan uji t untuk datanya normal dan homogen, Uji *Mann Whitney U* untuk data tidak normal dan tidak homogen, untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata atau tidak, secara signifikan antara dua sampel bebas (Rozak & Hidayati, 2019). Uji statistik menggunakan *Independent Sample T Test* dengan *Software SPSS 25 for Windows*. Nilai t digunakan untuk mencari nilai (r) untuk mengetahui apakah ada pengaruh atau tidak, secara signifikan antara dua sampel bebas. Kemudian nilai r untuk mencari nilai Determinasi (d) untuk mengetahui ada keefektifan atau tidak, secara signifikan antara dua sampel bebas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data disajikan berupa data angket motivasi belajar dan data tes hasil belajar matematika siswa dengan menggunakan alat ukur berupa lembar angket dan tes. Berdasarkan Tabel 1 dibawah, kelas eksperimen untuk mengetahui pengaruh penggunaan alat peraga *Memorize Trigonometri Fingers* terhadap motivasi belajar.

Tabel 1 Motivasi belajar Siswa Kelas Eksperimen

NO.	Kode Respoden	Total	Kriteria Motivasi
1.	AHB	81	Sangat Tinggi
2.	AND	75	Tinggi
3.	APF	76	Tinggi
4.	AHH	90	Sangat Tinggi
5.	AF	84	Sangat Tinggi
6.	AAW	78	Tinggi
7.	DA	97	Sangat Tinggi
8.	ERNL	75	Tinggi
9.	EPMS	79	Tinggi
10.	FAA	76	Tinggi
11.	HBR	77	Tinggi
12.	IA	75	Tinggi
13.	JK	75	Tinggi
14.	LA	80	Tinggi
15.	MLA	100	Sangat Tinggi
16.	MKDM	95	Sangat Tinggi
17.	MIG	88	Sangat tinggi
18.	MDA	90	Sangat Tinggi
19.	MP	86	Sangat Tinggi
20.	NAP	90	Sangat Tinggi
21.	NPL	88	Sangat Tinggi
22.	PPO	94	Sangat Tinggi
23.	PBS	80	Tinggi
24.	RA	96	Sangat Tinggi
25.	RRM	78	Tinggi
26.	RANS	90	Sangat Tinggi
27.	SAW	80	Tinggi
28.	SRY	75	Tinggi
29.	SPS	88	Sangat Tinggi
30.	SNPA	83	Sangat Tinggi
31.	SSBY	90	Sangat Tinggi
32.	ZFK	76	Tinggi
Nilai Rata-rata		$\frac{2648}{32} = 82,75$	
Nilai Terendah		68	
Nilai Tertinggi		97	

Kelas eksperimen untuk mengetahui pengaruh penggunaan alat peraga *Memorize Trigonometri Fingers* terhadap tes hasil belajar siswa.

Tabel 2 Data Hasil Belajar Siswa Kelas Kontrol

NO.	Kode Respoden	Total	Kriteria Hasil Belajar
1.	AHB	80	Tinggi
2.	AMF	88	Tinggi
3.	AA	88	Tinggi
4.	AMGP	90	Tinggi
5.	CDA	58	Rendah
6.	DS	78	Sedang
7.	DAB	100	Tinggi
8.	ESA	86	Tinggi
9.	ESN	64	Sedang
10.	HN	88	Tinggi
11.	KN	90	Tinggi
12.	LZ	98	Tinggi
13.	MS	100	Tinggi
14.	MA	80	Tinggi
15.	MAS	78	Tinggi
16.	MAP	88	Tinggi
17.	MAPP	78	Tinggi
18.	MBAP	90	Tinggi
19.	MSF	100	Tinggi
20.	MYS	80	Tinggi
21.	NZS	90	Tinggi
22.	NA	80	Tinggi
23.	NAK	90	Tinggi
24.	NG	80	Tinggi
25.	NVF	90	Tinggi
26.	RA	90	Tinggi
27.	RM	90	Tinggi
28.	RF	98	Tinggi
29.	RD	96	Tinggi
30.	SDA	90	Tinggi
31.	SN	80	Tinggi
32.	SZ	80	Tinggi
Nilai Rata-rata		$\frac{2756}{32}$	= 86,13
Nilai Terendah		58	
Nilai Tertinggi		100	

Setelah data yang diperlukan dalam penelitian diperoleh, langkah berikutnya adalah mengolah dan menganalisis data tersebut untuk dijadikan dasar pengambilan keputusan dengan menggunakan uji normalitas dan uji homogenitas. Independent sampel t test untuk menentukan besarnya pengaruh alat peraga terhadap motivasi dan hasil belajar. Peneliti

menganalisis angket motivasi belajar siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol serta menganalisis tes hasil belajar siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Uji Normalitas Data

Sebelum melakukan uji hipotesis penelitian, data motivasi dan hasil belajar matematika di kelas eksperimen dan kelas kontrol harus diuji normalitasnya terlebih dahulu untuk mengetahui apakah sampel berdistribusi normal apa tidak. Pengolahan data menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan bantuan program *software SPSS for Windows* versi 25 untuk uji normalitas. Berdasarkan hasil perhitungan pada gambar 5 diperoleh nilai *Asymp Sig (2-tailed)* sebesar 0,084 ini berarti $0,084 \geq 0,05$ maka H_0 diterima.

Tests of Normality					
Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
.145	32	.084	.937	32	.062
.242	32	.000	.832	32	.000

Gambar 5 Hasil SPSS Motivasi Belajar

Karena nilai *Asymp Sig (2-tailed)* sebesar 0,084 ini berarti $0,084 > 0,05$ maka H_0 diterima dan dapat disimpulkan bahwa nilai motivasi belajar matematika siswa berdistribusi normal.

Uji Homogenitas Data

Setelah kedua sampel berdistribusi normal selanjutnya dilakukan uji homogenitas. Penelitian menggunakan bantuan program *Software SPSS for Windows* versi 25 dengan *Test of Homogeneity of Variance* pada Gambar 6 Sdiperoleh nilai signifikan dari *Based on Mean* = 0,794.

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
belajar siswa	Based on Mean	.069	1	62	.794
	Based on Median	.043	1	62	.836
	Based on Median and with adjusted df	.043	1	46.552	.836
	Based on trimmed mean	.195	1	62	.661

Gambar 6 Output Uji Homogenitas Motivasi Belajar Siswa

Signifikan dari *Based of Mean* sebesar 0,794 yang artinya nilai signifikan yang dipakai berdasarkan rata-rata dengan $0,794 > 0,05$ maka H_0 diterima. Karena nilai signifikan dari *Based on Mean* sebesar 0,794 ini berarti $0,794 > 0,05$ maka H_0 diterima. Jadi motivasi belajar matematika dari kedua kelas bersifat homogen atau memiliki varian yang sama.

Uji Hipotesis Data motivasi belajar

Setelah data motivasi belajar matematika siswa berdistribusi normal dan memiliki varian yang homogen, selanjutnya menguji hipotesis penelitian menggunakan *independent sample t test* dengan *software SPSS for Windows* versi 25.

Group Statistics					
	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Hasil motivasi belajar mat	Kelas A	32	82.7500	7.37913	1.30446
	Kelas B	32	80.4688	10.69816	1.89119

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances				t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Hasil motivasi belajar mat	Equal variances assumed	.069	.794	.993	62	.325	2.28125	2.29743	-2.31125	6.87375
	Equal variances not assumed			.993	55.053	.325	2.28125	2.29743	-2.32281	6.88531

Gambar 7 Output Independent Samples Test

Berdasarkan perhitungan program *Software SPSS for* versi 25 pada Gambar 7 nilai *sig* sebesar 0,325 ini berarti $0,325 > 0,05$. Hasil uji *t-test* untuk data motivasi belajar $t = 0,993$ dan untuk $n = 64$. Alat peraga *Memorize Trigonometri Fingers* dengan $mean = 82,750$ dan $std.deviation=7,37913$ sedangkan alat peraga Roda Pintar Trigonometri $mean = 80,4688$ dan $std.deviation = 10,69816$ hal ini berarti:

Karena nilai $sig\ 0,325 > 0,05$ maka H_0 diterima artinya tidak ada perbedaan rata-rata motivasi belajar matematika antara siswa yang menggunakan alat peraga *Memorize Trigonometri Fingers* dengan siswa yang menggunakan alat peraga Roda Pintar Trigonometri.

Koefisien Determinasi

Berdasarkan *Output Software SPSS for Windows* versi 25 pada Gambar 9 diperoleh nilai sebesar $t = 0,993$ selanjutnya diperoleh nilai $r = 0,126$ untuk menghitung koefisien determinasi. *R square* disebut juga sebagai koefisien determinasi. Nilai koefisien determinasi $(D) = r^2 \times 100\% = (0,126)^2 = 0,0158 \times 100\% = 1,58\% = 1,6\%$. Untuk mengetahui keefektifan alat peraga *Memorize Trigonometri Fingers* terhadap motivasi belajar siswa. Artinya besarnya pengaruh penggunaan alat peraga *Memorize Trigonometri Fingers* (variable dependent) terhadap motivasi belajar matematika siswa sebesar 1,6% termasuk sangat lemah, sedangkan sisanya 0,984 dipengaruhi oleh variabel yang lain. Artinya besarnya keefektifan alat peraga *Memorize Trigonometri Fingers* terhadap motivasi belajar matematika siswa sebesar 1,6% termasuk sangat lemah.

Uji Normalitas Data Hasil Belajar

Untuk mempermudah perhitungan peneliti menggunakan perhitungan program *Software SPSS for Windows* versi 25 dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* pada Gambar 9 diperoleh nilai *Asymp Sig (2-tailed) = 0,000* untuk kelas eksperimen dan *Asymp Sig (2-tailed) = 0,018* untuk kelas kontrol.

Nilai *Asymp Sig (2-tailed) = 0,000* untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol *Asymp Sig (2-tailed) = 0,018 < 0,05* maka H_0 ditolak. Karena nilai *Asymp Sig (2-tailed) = 0,000 < 0,05* untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol *Asymp Sig (2-tailed) = 0,018 < 0,05* maka H_0 ditolak (Gambar 8). Disimpulkan nilai hasil belajar matematika siswa tidak berdistribusi normal.

Tests of Normality

kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
hasil belajar siswa						
kelas eksperimen	.220	32	.000	.857	32	.001
kelas kontrol	.171	32	.018	.899	32	.006

a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 8 Output hasil belajar

Penelitian menggunakan program *Software SPSS for Windows* versi 25 dengan *Test of Homogeneity of Varianc*.

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
hasil belajar siswa	Based on Mean	5.519	1	62	.022
	Based on Median	2.656	1	62	.108
	Based on Median and with adjusted df	2.656	1	54.971	.109
	Based on trimmed mean	5.013	1	62	.029

Gambar 9 Output Test of Homogeneity of Varian

Nilai signifikan dari *Based of Mean* = 0,022 artinya nilai signifikan yang dipakai berdasarkan rata-rata = 0,022 maka H_0 ditolak. Karena nilai signifikan dari *Based on Mean* sebesar 0,022 sehingga $0,022 < 0,05$ maka H_0 ditolak. Jadi dapat disimpulkan bahwa hasil belajar matematika dari kedua kelas bersifat tidak homogen atau tidak memiliki varian yang sama

Uji Hipotesis Data Hasil Belajar

Ranks

kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil belajar siswa			
kelas eksperimen	32	34.52	1104.50
kelas kontrol	32	30.48	975.50
Total	64		

Test Statistics^a

hasil belajar siswa	
Mann-Whitney U	447.500
Wilcoxon W	975.500
Z	-.871
Asymp. Sig. (2-tailed)	.383

a. Grouping Variable: kelas

Gambar 10 Output Uji Mann-Whitey

Data hasil belajar matematika siswa tidak berdistribusi normal dan tidak memiliki varian yang homogen, selanjutnya menguji hipotesis dengan uji *Mann-Whitney Test*. Yang menggunakan *Software SPSS for Windows* versi 25. Didapatkan nilai sig sebesar 0,383 ini berarti $0,383 > 0,05$. Hasil uji *Mann-Whitney Test* untuk data hasil belajar sig (2 tailed) = 0,383 hal ini berarti

Koefisien Determinasi

Berdasarkan *Output Software SPSS for Windows* versi 25 pada Gambar 11 diperoleh nilai sig sebesar 0,001 ini berarti $0,001 < 0,05$ maka H_0 ditolak artinya ada hubungan rata-rata hasil belajar matematika siswa yang menggunakan alat peraga *Memorize Trigonometri Fingers* dengan siswa yang menggunakan alat peraga Roda Pintar Trigonometri. Berdasarkan nilai $r = 0,001$ maka nilai koefisien determinasi (D) = $r^2 \times 100\% = (0,001)^2 = 0,000001\%$. Artinya besarnya pengaruh penggunaan alat peraga *Memorize Trigonometri Fingers* (variable dependent) terhadap hasil belajar matematika siswa sebesar 0,000001% termasuk sangat lemah, sedangkan sisanya 0,999999 dipengaruhi oleh variabel yang lain. Jadi keefektifan alat peraga terhadap hasil sebesar 0,000001% sangat lemah.

Spearman's rho	Eksperimen	Correlation Coefficient	1.000	-.567**
		Sig. (2-tailed)	.	.001
		N	32	32
	Kontrol	Correlation Coefficient	-.567**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.001	.
		N	32	32

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Gambar 11 *Output uji Correlations Spearman's rho* tes hasil belajar

Selain mendapatkan nilai signifikan dengan menggunakan uji korelasi berdasarkan rumus hitungan peneliti juga menggunakan uji korelasi.

Tabel 3 Tingkat Hubungan

Koefisien Korelasi	Tingkat Kriteria Hubungan
0,000 – 0,199	Sangat Rendah
0,200 – 0,399	Rendah
0,400 – 0,599	Sedang
0,600 – 0,799	Kuat
0,800 – 1,00	Sangat Kuat

Sugiyono (2014)

Nilai tingkat hubungan pengaruh penggunaan alat peraga *Memorize Trigonometri Fingers* terhadap motivasi belajar matematika sebesar = 0,126 termasuk sangat rendah berdasarkan tabel 3 diatas. Arah hubungannya positif artinya jika nilai motivasi kelas eksperimen tinggi maka nilai motivasi kelas kontrol juga tinggi. Demikian juga sebaliknya. Hal

ini menunjukkan tingkat hubungan penggunaan alat peraga *Memorize* trigonometri *Fingers* terhadap motivasi belajar lebih baik dibanding dengan tingkat hubungan antara pengaruh penggunaan alat peraga *Memorize* Trigonometri *Fingers* terhadap hasil belajar matematika. Dapat diartikan motivasi lebih mempengaruhi penggunaan alat peraga *Memorize* Trigonometri *Fingers* dibanding dengan hasil belajar.

Nilai tingkat hubungan pengaruh penggunaan alat peraga *Memorize* Trigonometri *Fingers* terhadap hasil belajar matematika sebesar $= 0,001$. Sesuai kriteria Tabel 3 maka tingkat hubungan sangat rendah. Arah hubungan antara penggunaan alat peraga *Memorize* Trigonometri *Fingers* dengan hasil belajar sebesar $- 0,567$. Arahnya negatif artinya jika nilai hasil belajar kelas eksperimen tinggi maka nilai hasil belajar kelas kontrol rendah. Demikian juga sebaliknya. Sugiyono (2008) membuat acuan untuk menginterpretasikan arah hubungan, yaitu: a). Jika nilai $0 \leq r_s \leq 1$ dengan tanda positif (+), maka nilai koefisien korelasi memiliki arah hubungan yang berbanding lurus sehingga semakin besar nilai variabel X maka semakin besar pula nilai variabel Y. b). Jika nilai $0 \leq r_s \leq 1$ dengan tanda negatif (-), maka nilai koefisien korelasi memiliki arah hubungan yang berbanding terbalik sehingga semakin kecil nilai variabel X maka semakin besar nilai variabel Y atau sebaliknya. C). Jika nilai $r_s = 0$, maka tidak ada hubungan antara kedua variable.

Marchel, D,R. (2023), menyimpulkan pretest kedua kelas (eksperimen dan kontrol) tidak memiliki perbedaan hasil belajar dan motivasi kedua kelas, pengaruh yang dihasilkan alat peraga cukup signifikan. Teplá et al, (2022) menyimpulkan model dan animasi 3D mempunyai efek positif terhadap siswa dan guru harus menyertakan alat bantu visual dalam pembelajarannya. Murtagh et al. (2022) menyimpulkan pengaruh pembelajaran berbasis bermain di Sekolah dasar Palestina Empat sekolah kelompok kontrol. Tes diberikan (458 perempuan, 401 laki-laki) dan (477 perempuan, 355 laki-laki) menyelesaikan tes matematika dalam jangka waktu. Majewska et al (2023) survei di kelas akhir sesi VR. Hasilnya siswa tidak merasa kesulitan dalam beralih ke headset (Q1; Gambar 2A). Sedang (Q2), skor menurun secara signifikan pada minggu ke-6. Kaplar (2022), pengaruh Segitiga (iLMT = versi digital dari materi pembelajaran standar sekolah di Seberia) terhadap pembelajaran dan retensi pengetahuan siswa usia 12 tahun. Hasil siswa dalam tugas-tugas global yang memiliki keterkaitan rendah mungkin masih kurang. Jiang et al. (2024), pengaruh TRLA pada empat konstruk menunjukkan memajukan pemahaman pembelajaran informal ditingkatkan teknologi. Yeh, et al. (2019), pembelajaran berbasis permainan (*Math-Island*), siswa diarahkan belajar menggunakan tablet mereka sendiri di sekolah dan di rumah. hasil siswa yang berprestasi rendah maupun siswa yang berprestasi tinggi di sekolah eksperimen mempertahankan tingkat minat yang cukup tinggi terhadap matematika dan sistem. Jiang, et al. (2022), desain survei cross-sectional kuantitatif, 605 siswa sekolah menengah atas di Tiongkok efikasi diri coding dipengaruhi secara tidak langsung oleh minat matematika dan minat coding dipengaruhi secara tidak langsung oleh efikasi diri matematika secara signifikan. Marija et al. (2021), 39 makalah peer review dipilih yaitu hasil belajar siswa, refleksi guru dan umpan balik sketsa status penelitian dan petunjuk arah. Michael M (2020), Jika guru dan orang tua bekerja sama untuk membantu siswa, kinerja siswa dapat meningkat. Becker J, Jacob B,

Chaper (2023), dokumen kebijakan negara, materi pengajaran diberikan untuk menggambarkan dampak pertemuan Royaumont di Amerika. Vankúš (2021), pemilihan kelompok belajar, dan desain permainan, menekankan pentingnya elemen-elemen ini dalam penelitian masa depan mengenai topik. Schukajlow, et al (2023), Emosi dan motivasi penting untuk pembelajaran dan prestasi dalam matematika, arahan untuk penelitian masa depan dengan memajukan teori, meningkatkan pengukuran, dan pertimbangan. Mayerhofer, et al (2023), strategi bimbingan sebaya sangat efektif dan perlunya intervensi jangka panjang untuk mempertahankan dampak positif jangka pendek. Michaelides et al. (2019), Analisis cluster digunakan untuk memahami kondisi yang berpusat pada orang yang paling terkait erat dengan faktor motivasi spesifik terkait dengan skor pencapaian TIMSS.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut: Alat peraga *Memorize Trigonometri Fingers* berpengaruh terhadap motivasi belajar siswa kelas X SMA Negeri 1 Ngronggot. Hasil perhitungan menunjukkan hipotesis (1): nilai $r = 0,126$. Menurut tingkat hubungan signifikan termasuk sangat rendah. Sedangkan arah hubungannya positif maka arah hubungannya berbanding lurus. Jika nilai motivasi belajar kelas eksperimen tinggi, maka nilai motivasi belajar kelas kontrol tinggi. Demikian sebaliknya, jika nilai motivasi belajar kelas eksperimen rendah, maka nilai motivasi belajar kelas kontrol rendah. Nilai koefisien determinasi = 1,6% termasuk sangat lemah. Alat peraga *Memorize Trigonometri Fingers* berpengaruh terhadap hasil belajar siswa kelas X SMA Negeri 1 Ngronggot. Hasil perhitungan menunjukkan hipotesis (2): nilai $r = 0,001$ maka tingkat hubungannya sangat rendah. Sedangkan arah hubungan(r_s) berdasarkan Tabel 4.17 sebesar = - 0,567. Jika nilainya negatif maka arah hubungannya berbanding terbalik. Jika nilai hasil belajar kelas eksperimen tinggi, maka hasil belajar kelas kontrol rendah. Sebaliknya, jika nilai hasil belajar kelas eksperimen rendah, maka nilai hasil belajar kelas kontrol tinggi. Nilai koefisien determinasi(d) sebesar = 0,0001% termasuk sangat lemah, sedangkan sisanya 0,9999 dipengaruhi oleh variabel yang lain.

Berdasarkan dari hasil penelitian, saran yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut: (a). Hasil penelitian diharapkan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan oleh guru mata pelajaran matematika dalam pemilihan alat peraga sehingga motivasi dan hasil belajar matematika siswa lebih optimal. (b). Hasil Penelitian diharapkan dapat dijadikan sebagai salah satu sumber informasi mengenai keefektifan alat peraga *Memorize Trigonometri Fingers*.

DAFTAR PUSTAKA

Becker, J., & Jacob, B. (2023). The influence of Royaumont on mathematics education in the USA. *Modern Mathematics*, 337–361. https://doi.org/10.1007/978-3-031-11166-2_17

- Ilahy, W. Q., Trisetiyoko, D., & Saefudin, F. W. (2022). *Pengaruh Penggunaan Alat Peraga Tata Surya Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar Peserta Didik*, 8(16), 644–653. <https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.7106237>
- Jiang, H., Chugh, R., Turnbull, D., Wang, X., & Chen, S. (2024). Exploring the effects of technology-related informal mathematics learning activities: A structural equation modeling analysis. *International Journal of Science and Mathematics Education*. <https://doi.org/10.1007/s10763-024-10456-4>
- Jiang, H., Chugh, R., Turnbull, D., Wang, X., & Chen, S. (2024). Exploring the effects of technology-related informal mathematics learning activities: A structural equation modeling analysis. *International Journal of Science and Mathematics Education*. <https://doi.org/10.1007/s10763-024-10456-4>
- Jiang, H., Turnbull, D., Wang, X., Chugh, R., Dou, Y., & Chen, S. (2022). How do mathematics interest and self-efficacy influence coding interest and self-efficacy? A structural equation modeling analysis. *International Journal of Educational Research*, 115, 102058. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2022.102058>
- Jiang, H., Turnbull, D., Wang, X., Chugh, R., Dou, Y., & Chen, S. (2022). How do mathematics interest and self-efficacy influence coding interest and self-efficacy? A structural equation modeling analysis. *International Journal of Educational Research*, 115, 102058. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2022.102058>
- Jiang, H., Turnbull, D., Wang, X., Chugh, R., Dou, Y., & Chen, S. (2022). How do mathematics interest and self-efficacy influence coding interest and self-efficacy? A structural equation modeling analysis. *International Journal of Educational Research*, 115, 102058. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2022.102058>
- Kaplar, A. (2022). *Artificial intelligence, business, & civilization: Our fate made in machines*. Routledge.
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, 2014, Matematika SMA/MA/SMK/MAK Kelas X Semester 2, Jakarta: Pusat Kurikulum Perbukuan, Balitbang, Kemdikbud.
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, 2014, Buku Guru Matematika SMA/MA/SMK/MAK Kelas X, Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemdikbud.
- Levie, W.H. & Lentz, R. (1982). Effects of text illustrations: A review of research. *Educational Communication and Technology*. 30(1), 195-232.
- Majewska, A. A., Stuart, J. D., Gray, K. M., Ryder, P. V., & Vereen, E. (2022). Development of a Men's Health course for first-year undergraduates using culturally responsive teaching strategies. *Health Education*, 122(5), 535–545. <https://doi.org/10.1108/HE-07-2021-0102>
- Marchel, D.R. (2023). *Penggunaan Alat Peraga Kartu Pn Berbasis Video Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar*. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi (JUKANTI)* 6 (1):63-73. <https://doi.org/10.37792/jukanti.v6i1.900>.

- Marija, S., Ana, M., & Alma, Š. (2021). Video-Based Learning (VBL)—Past, Present and Future: an Overview of the Research Published from 2008 to 2019. *Technology, Knowledge and Learning*, 26(4), 1061-1077. <https://doi.org/10.1007/s10758-020-09455-5>
- Mayerhofer, M., Lüftenegger, M., & Eichmair, M. (2023). Impact of a mathematics bridging course on the motivation and learning skills of university students. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*. <https://doi.org/10.1007/s40753-023-00224-0>
- MICHAEL, M. (2020). *The influence of teachers'and learners' attitudes on Mathematics performance in selected rural secondary schools in Vhembe West District* (dissertation). University of the Free State.
- Michaelides, M. P., Brown, G. T., Eklöf, H., Papanastasiou, E. C., Michaelides, M. P., Brown, G. T., ... & Papanastasiou, E. C. (2019). The relationship of motivation with achievement in mathematics. *Motivational Profiles in TIMSS Mathematics: Exploring Student Clusters Across Countries and Time*, 9-23. https://doi.org/10.1007/978-3-030-26183-2_2
- Morgan, A. R. (n.d.). *The Relationship between Motivation, Academic Achievement, and Engagement in Mathematics Using Digital Game-Based Learning*. <https://doi.org/10.18122/td.1980.boisestate>
- Murtagh, E. M., Sawalma, J., & Martin, R. (2022). Playful maths! the influence of play-based learning on academic performance of Palestinian Primary School Children. *Educational Research for Policy and Practice*, 21(3), 407–426. <https://doi.org/10.1007/s10671-022-09312-5>
- Rachmawati, L. N., Sah, R. W. A., Hasanah, S. N., & Hazarika, A. (2023). Newman and Scaffolding Stages in Analyzing Student Errors in Solving Algebraic Problems. *Delta-Phi: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 01-05. <http://www.journal.com/index.php/dpjpjm>
- Rozak, Abd., & Hidayati, wiwin sri. (2019). Pengolahan data dengan SPSS. Yogyakarta: Erhaka Utama.
- Ruseffendi, E.T. (2001). Dasar-dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non Eksakta Lainnya. Semarang: IKIP Semarang Press.
- Sani, R. A. (2016). Inovasi Pembelajaran. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Schukajlow, S., Rakoczy, K., & Pekrun, R. (2023). Emotions and motivation in mathematics education: Where we are today and where we need to go. *ZDM – Mathematics Education*, 55(2), 249–267. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01463-2>
- Siregar, A., Nasution, B. N., Sihotang, D. R. A., Arif, I. I., & Frisnoiry, S. (2023). Analisis kesalahan dan kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal pada materi persamaan trigonometri *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(2), 114–118.
- Sugiyono (2008). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D Bandung: Alfabeta
- Sugiyono (2015). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian kuantitatif, kualitatif dan R & D* Bandung: Alfabeta.

- Supriyadi, A. (2023). Skripsi: Peran DKM Dalam Pengembangan Sumber Daya Remaja di Masjid Jami' Al-Hidayah Desa Cipinang Kecamatan Rajagaluh Kabupaten Majalengka. Cirebon: IAIN Syekh Nurjati.
- Teplá, M., Teplý, P., & Šmejkal, P. (2022). Influence of 3D models and animations on students in natural subjects. *International Journal of STEM Education*, 9(1), 65. <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00382-8>.
- Trisanti, L. B., Masruroh, F., Wahyuni, D., & Pahlevi, R. A. (2022a). Pembelajaran Matematika Berbantuan Alat peraga memorize trigonometri fingers. *UN PENMAS (Jurnal Pengabdian Masyarakat Untuk Negeri)*, 2(2), 78–86. <https://doi.org/10.29138/un-penmas.v2i2.2046>
- Trisanti et al. (2022). Pembelajaran Matematika Berbantuan Alat peraga memorize trigonometri fingers. *UN PENMAS (Jurnal Pengabdian Masyarakat Untuk Negeri)*, 2(2), 78–86. <https://doi.org/10.29138/un-penmas.v2i2.2046>
- Vankúš, P. (2021). Influence of game-based learning in mathematics education on students' affective domain: A systematic review. *Mathematics*, 9(9), 986. <https://doi.org/10.3390/math9090986>
- Yeh, C. Y., Cheng, H. N., Chen, Z.-H., Liao, C. C., & Chan, T.-W. (2019). Enhancing achievement and interest in mathematics learning through Math-Island. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/s41039-019-0100-9>