

# PUBLIKASI PENELITIAN TERAPAN DAN KEBIJAKAN

e-ISSN:2621-8119

## PENGARUH PENGGUNAAN APLIKASI GEOGEBRA BERBASIS TPACK TERHADAP HASIL BELAJAR MATEMATIKA PADA MATERI BANGUN RUANG DI SMA NEGERI 19 PALEMBANG

### *THE EFFECT OF USING TPACK-BASED GEOGEBRA APPLICATIONS ON MATHEMATICS LEARNING OUTCOMES ON BUILDING SPACE MATERIALS AT SMA NEGERI 19 PALEMBANG*

**Refi Elfira Yuliani<sup>1\*</sup>, Heru<sup>2</sup>, Efni Lestiyani Sari<sup>3</sup>**

<sup>1,2</sup> Universitas Muhammadiyah Palembang, Indonesia

<sup>3</sup> SMA Negeri 19 Palembang, Indonesia

\* Korespondensi Penulis, email: rerezahra@yahoo.co.id

*Diterima : 27 November 2020*

*Direvisi : 09 Juni 2021*

*Diterbitkan : 30 Juni 2021*

#### **ABSTRACT**

*This study aims to determine whether there is an effect of using the TPACK-based GeoGebra application on mathematics learning outcomes in the material of building space. The research was conducted at SMA Negeri 19 Palembang. The population in this study were all SMA Negeri 19 Palembang students in class XII IPA for the Academic Year 2019/2020 which consisted of seven classes, and totaled 251 students. The sample in this study was class XII IPA 4 as many as 33 students, which were taken using the purposive sampling method. The research method used in this research is pre-experimental design, with One Group Pretest-Posttest Design (one group pretest-posttest). The results of data processing obtained t-count value of 4.91 and t-table is 2.01. If the t-count value is compared with the t-table, the t-count value > t-table, or 4.91 > 2.01. Based on the criteria for acceptance or rejection of  $H_0$ ,  $H_0$  is rejected or  $H_a$  is accepted, meaning that there is a significant effect of using the GeoGebra application on learning outcomes in spatial material. To shows that the use of GeoGebra applications based on TPACK influences learning outcomes of mathematics in spatial building materials.*

**Keywords:** *GeoGebra, TPACK, Learning Outcomes, mathematics*

#### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada pengaruh penggunaan aplikasi *GeoGebra* berbasis TPACK terhadap hasil belajar matematika pada materi bangun ruang. Penelitian dilakukan di SMA Negeri 19 Palembang. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMA Negeri 19 Palembang kelas XII IPA Tahun Ajaran 2019/2020 yang terdiri dari tujuh kelas, dan berjumlah sebanyak 251 siswa. Sampel dalam penelitian ini adalah kelas XII IPA 4 sebanyak 33 orang siswa, yang diambil menggunakan metode *Purposif sampling*. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pre-experimental design*, dengan desain *One Group Pretest-Posttest Design* (satu kelompok pretest-postes). Hasil pengolahan data diperoleh nilai t-hitung sebesar 4,91 dan t-tabel adalah 2,01. Jika dibandingkan nilai t-hitung dengan t-tabel maka nilai t-hitung > t-tabel, atau 4,91 > 2,01. Berdasarkan kriteria penerimaan atau penolakan  $H_0$ , maka  $H_0$  ditolak atau  $H_a$  diterima, artinya ada pengaruh penggunaan aplikasi *GeoGebra* terhadap hasil belajar pada materi bangun ruang secara signifikan. Ini menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi *GeoGebra* berbasis TPACK memiliki pengaruh terhadap hasil belajar matematika pada materi bangun ruang

**Kata kunci:** *GeoGebra, TPACK, hasil belajar, matematika*

## PENDAHULUAN

Matematika adalah “ide abstrak” yang hendak dipelajari secara hirarki. Mengenalkan Matematika juga juga dimulai dari konsep yang sederhana menuju yang lebih kompleks, seperti dari bilangan asli ke bilangan rasional, dari aritmatika ke bentuk aljabar, dari bilangan real ke bilangan kompleks, dari penjumlahan dan perkalian ke diferensial dan integral sampai menuju matematika yang lebih tinggi. Dua inti kurikulum matematika seluruh dunia dan dianggap sebagai pilar formal matematika adalah Aljabar dan geometri (Atiyah 2001)

Berdasarkan kurikulum 2013, salah satu kompetensi dasar (KD) yang dikenalkan dan harus dimiliki oleh siswa SMA yang berhubungan dengan matematika pada bidang kajian geometri adalah menentukan jarak dalam ruang (antar titik, titik ke garis dan titik ke bidang). Hasil observasi peneliti terhadap pembelajaran matematika di SMA Negeri 19 informasi dari guru mata pelajaran bahwa materi geometri sulit untuk dipahami oleh siswa. Kenyataan tersebut diperkuat oleh data hasil Ujian Nasional tahun 2019 siswa SMA Negeri 19 Palembang pada penguasaan materi bangun ruang. Berdasarkan data Pamer UN 2019 yang diperoleh dari Pusat Penilaian Kemendikbud, penguasaan materi geometri siswa SMA Negeri 19 Palembang adalah 31,61%, sedangkan penguasaan materi geometri pada skala nasional adalah 35,08%. Penguasaan materi yang berkaitan dengan jarak titik ke garis yang diperoleh siswa SMAN N 19 Palembang adalah sekitar 19,58 %, sedangkan penguasaan materi jarak titik ke garis secara nasional adalah 32,56%. Hasil ini mengindikasikan adanya kesulitan siswa dalam mempelajari geometri khususnya bangun ruang. Sehingga perlu dilakukan upaya perbaikan yang signifikan, sehingga hasil belajar matematika khususnya pada materi geometri dapat ditingkatkan.

Guru seyogyanya melakukan berbagai upaya untuk mengantisipasi kendala/kesulitan yang akan dialami siswa dalam pembelajaran matematika khususnya pada pembelajaran matematika. Upaya tersebut dapat dilakukan melalui penggunaan model pembelajaran

inovatif, pemanfaatan media pembelajaran yang dapat menunjang ketercapaian tujuan pembelajaran, serta mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran.

Materi pelajaran matematika, secara umum dapat diperkenalkan dengan menggunakan teknologi. Seperti penggunaan kalkulator dalam pembelajaran, beberapa aplikasi/software yang dapat digunakan untuk menunjang pembelajaran matematika.

NCTM (2000) menegaskan bahwa teknologi berperan penting penting pada aktivitas belajar mengajar matematika. Teknologi dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan lebih memudahkan untuk memahami konsep-konsep matematika. Teknologi mampu menghadirkan konten-konten matematika lebih nyata/konkrit (Heru 2018). Hal ini senada dengan Akhirni & Mahmudi (2016) yang menyatakan bahwa Pemanfaatan teknologi berupa aplikasi GeoGebra dapat menjadikan objek-objek geometri yang abstrak menjadi lebih konkret, sehingga materi-materi geometri ruang sub pokok bahasannya dapat ditampilkan secara tepat dan akurat.

Dinamika perkembangan teknologi, telah memberi ruang bagi guru untuk dapat menghadirkan pembelajaran yang bermakna. Melalui pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran, guru dapat beradaptasi sesuai dengan zaman/masa peserta didik tumbuh dan berkembang. Oleh karena itu, mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran menjadi suatu keharusan.

Salah satu kerangka pengintegrasian teknologi dalam pembelajaran matematika adalah *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK). TPACK merupakan pengetahuan tentang kompetensi guru dalam mengaplikasikan teknologi pada pembelajaran yang berdasarkan pada analisis materi dan analisis aspek pedagogik. Schmidt et al. (2009) *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) merupakan suatu kerangka pengintegrasian teknologi dalam kegiatan pembelajaran.

Pengetahuan mengenai TPACK berkaitan dengan *Pedagogical Content Knowledge* (PCK). Menurut Shulman *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) dari

seorang guru memiliki peranan yang sangat penting agar pembelajaran yang dilakukan dapat bermanfaat bagi siswa (Rosyd 2016). Ada dua hal dasar yang membentuk PCK yaitu *content knowledge* dan *pedagogical knowledge*. *Content knowledge* terdiri dari pengetahuan konsep, teori, ide, kerangka berpikir, metode pembuktian dan bukti, sedangkan *pedagogical knowledge* berhubungan dengan cara dan proses mengajar yang meliputi pengetahuan tentang manajemen kelas, tugas, perencanaan pembelajaran dan pembelajaran siswa. Ide epistemologis dari PCK bisa dideskripsikan sebagai hubungan antara pengetahuan dasar dari konten dan pedagogi dengan ketiga bidang yang diperlukan dari konteks (Hurrell 2013).

Salah satu bentuk implementasi TPACK dalam pembelajaran matematika adalah pemanfaatan aplikasi *GeoGebra*. Program *GeoGebra* merupakan aplikasi dinamis yang mengintegrasikan aljabar, geometri dan kalkulus. *GeoGebra* adalah gagasan Markus Hohenwarter dan tim programmer internasional (Saputro B.A., Prayito Muhammad 2015). Penggunaan aplikasi dinamis *GeoGebra* pada kegiatan belajar mengajar matematika telah memberikan manfaat yang signifikan terhadap kualitas kegiatan belajar mengajar (Akhirni, A & Mahmudi 2016). Selain menyediakan lingkungan yang kondusif terhadap pembentukan kognitif siswa, *GeoGebra* juga dapat meningkatkan aktivitas kreativitas siswa (Saputro B.A., Prayito Muhammad 2015). Penelitian (Akhirni, A & Mahmudi 2016) menemukan bahwa penggunaan *GeoGebra* memiliki pengaruh, baik ditinjau dari hasil belajar maupun motivasi belajar siswa. Penelitian Junaidi (2018) mengungkapkan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar matematika siswa dengan menggunakan aplikasi *GeoGebra*. Penggunaan aplikasi *GeoGebra* pada pembelajaran matematika sangat dibutuhkan karena materi pelajaran matematika khususnya geometri dan aljabar didominasi oleh simbol-simbol yang abstrak serta penjelasan terkait konsep-konsep matematika yang dilakukan secara verbal tanpa

memperhatikan pemahaman siswa terhadap konsep yang disampaikan. Sesuai dengan karakteristiknya yang hirarki, konsep matematika yang diajarkan di sekolah merupakan hal yang baru bagi siswa. Pada kasus pembelajaran geometri bangun datar, siswa sukar membedakan konsep sisi pada bangun datar dengan konsep sisi pada bangun ruang. Selain itu, siswa juga sulit memahami konsep jarak dalam ruang (antar titik, titik ke garis dan titik ke bidang).

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan di atas, peneliti menggunakan aplikasi *GeoGebra* berbasis TPACK, agar siswa lebih bisa memahami konsep-konsep dari materi bangun ruang. Selain dari itu, adanya laboratorium komputer sekolah, dapat menunjang pelaksanaan pembelajaran matematika dengan menggunakan aplikasi *GeoGebra*. Penggunaan aplikasi *GeoGebra* diharapkan juga dapat meningkatkan kemampuan guru dalam memanfaatkan dan mengintegrasikan ICT dengan pembelajaran

## METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, yang menjadi populasi adalah seluruh siswa SMA Negeri 19 Palembang kelas XII IPA berjumlah sebanyak 251 siswa. Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan metode *Purposif sampling*. Siswa kelas XII IPA 4 sebanyak 33 orang siswa merupakan sampel dalam penelitian ini.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pra-experimental design*, dengan desain *One Group Pretest-Posttest Design* (satu kelompok pretest-postes).

Tes hasil belajar merupakan instrumen dalam penelitian ini. Tes hasil belajar terdiri dari 4 soal uraian. Penggunaan tes untuk melihat pemahaman siswa terhadap penguasaan materi, yang dilaksanakan sebelum perlakuan (*pre-test*) maupun sesudah perlakuan (*post-test*). Instrumen divalidasi oleh ahli. Reliabilitas instrumen didapatkan dengan menggunakan rumus *Alpha Cronbach*.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara memberikan soal *pre-test* terlebih

dahulu kepada siswa yang menjadi sampel penelitian. *Pre-test* diberikan untuk mengetahui pemahaman awal siswa sebelum mengaplikasikan pembelajaran matematika menggunakan aplikasi *Geogebra*. Setelah diberikan *pre-test* siswa diberikan perlakuan (*treatment*) berupa pembelajaran menggunakan aplikasi *geogebra*. Setelah dilakukan pembelajaran menggunakan aplikasi *geogebra*, diberikan *post-test* untuk mengukur hasil belajar siswa setelah pembelajaran menggunakan aplikasi *geogebra*.

Data penelitian yang telah diperoleh, selanjutnya diolah dan dianalisis menggunakan statistik uji-t. Data yang dianalisis menggunakan uji-t tentunya harus memenuhi syarat berdistribusi normal dan homogen. Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji dua pihak, dengan taraf signifikan  $\alpha=0.05$ . Hipotesis pada penelitian ini adalah :

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$  : Tidak ada pengaruh penggunaan aplikasi *geogebra* terhadap hasil belajar pada materi bangun ruang

$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$  : Ada pengaruh penggunaan aplikasi *geogebra* terhadap hasil belajar pada materi bangun ruang

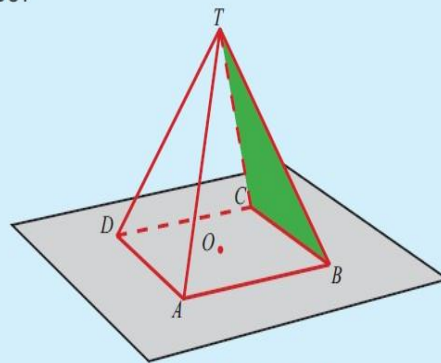
Kriteria penolakan  $H_0$  adalah tolak  $H_0$  jika  $t\text{-hitung} > t\text{-tabel}$  atau terima  $H_0$  jika  $t\text{-hitung} < t\text{-tabel}$ . Selanjutnya pengolahan data hasil penelitian dilakukan dengan menggunakan bantuan SPSS versi 23.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan di laboratorium komputer sekolah. Materi yang diberikan adalah jarak dalam ruang yang meliputi jarak antar titik, jarak titik ke garis, dan jarak titik ke bidang. Sebelum pembelajaran, aplikasi *GeoGebra* sudah diinstal pada seluruh komputer yang terdapat di laboratorium yang akan digunakan untuk pembelajaran oleh peneliti. Pada pra pembelajaran, peserta didik diberikan *pre-test* terlebih dahulu untuk melihat kemampuan awal. Kemudian diberikan pembelajaran menggunakan aplikasi *GeoGebra*. Peneliti memulai pembelajaran dengan mengenalkan aplikasi *GeoGebra* dan memandu peserta didik dalam

menggunakan aplikasi *geogebra*. Kemudian peserta didik mengerjakan LKPD yang telah disiapkan.:

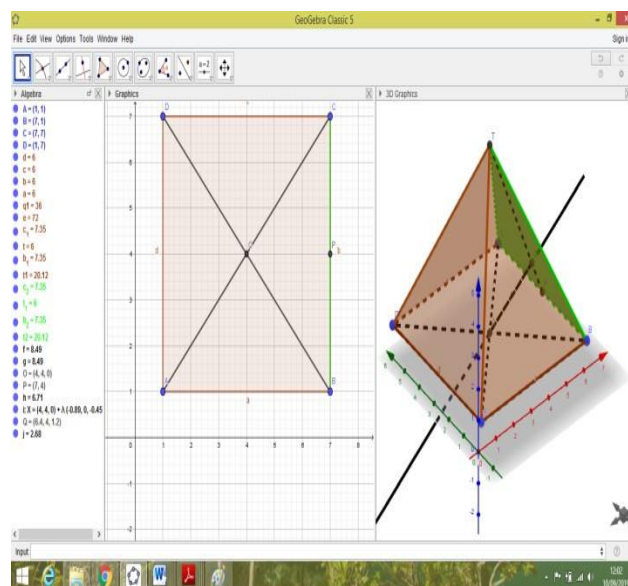
Diberikan limas T.ABCD dengan alas persegi. Titik O adalah perpotongan diagonal AC dan BD. Jika  $AB = BC = CD = AD = 6$  cm,  $TA = TB = TC = TD = 3\sqrt{6}$  cm dan tinggi limas 6 cm, berapakah jarak antara titik O dengan bidang TBC?



Gambar 1.12: Limas T.ABCD

**Gambar 1.** Contoh soal dalam buku siswa

Peserta didik dapat mengikuti pembelajaran dengan baik menggunakan *GeoGebra*:



**Gambar 2.** Penyelesaian soal dengan menggunakan aplikasi *geogebra*

Gambar 2, adalah hasil screenshot penyelesaian yang dilakukan oleh salah satu peserta didik.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti memperoleh hasil penelitian yang disajikan secara deskriptif sebagai berikut :

**Tabel 1.** Deskripsi nilai pretes dan postes

	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Variance
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic
pretes	33	52	45	97	71.97	14.253	203.155
postes	33	34	65	99	84.94	7.862	61.809
Valid N (listwise)	33						

Selanjutnya dilakukan uji hipotesis menggunakan statistik uji-t dengan memperhatikan syarat data harus berdistribusi normal dan homogen. Berdasarkan uji normalitas diperoleh hasil

**Tabel 2.** Uji normalitas data

tes	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
pretes	.138	33	.115	.944	33	.087
postes	.129	33	.178	.966	33	.376

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan Tabel 2, diketahui nilai signifikansi kolmogorov smirnov dan shapiro Wilk  $> 0,05$ , hal ini berarti bahwa data berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas. Berdasarkan hasil uji homogenitas, diperoleh hasil sebagai berikut:

**Tabel 3.** Uji homogenitas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.537	1	64	.065

Berdasarkan hasil tes homogenitas pretes postes diperoleh nilai signifikansi (sig) 0,065. Karena sig  $> 0,05$  maka sebagaimana dasar pengambilan keputusan dalam uji homogenitas di atas, dapat disimpulkan bahwa varians data pretes dan postes adalah sama atau homogen. Karena data sudah memenuhi syarat berdistribusi normal dan homogen, maka dilakukan uji statistik dengan menggunakan t-test. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan SPSS versi 23. Berdasarkan hasil pengolahan data diperoleh nilai  $t_{hitung}$  sebesar 4,91. Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji dua pihak, dengan taraf signifikan  $\alpha=0.05$ . Nilai  $t_{tabel}$  pada taraf signifikansi  $\alpha=0.05$ , dengan  $df=32$ , adalah 2,01. Jika dibandingkan nilai  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$  maka nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , atau  $4,91 > 2,01$ .

Berdasarkan kriteria penerimaan atau penolakan  $H_0$ , maka  $H_0$  ditolak atau  $H_a$  diterima, artinya ada pengaruh yang signifikan penggunaan aplikasi geogebra terhadap hasil belajar pada materi bangun ruang. Hal ini berarti bahwa pemanfaatan lingkungan berupa teknologi dapat memungkinkan guru untuk melaksanakan pembelajaran dan menggunakan metode pembelajaran yang lebih efektif sesuai kebutuhan siswa (National Council Of Teachers Of Mathematics 2000).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan aplikasi geogebra berbasis TPACK memiliki pengaruh terhadap hasil belajar pada materi bangun ruang.

## SARAN

Penggunaan Aplikasi geogebra dalam pembelajaran matematika sangat membantu peserta didik dalam memahami konsep matematika. Guru dapat menggunakan aplikasi geogebra untuk mengajarkan materi-materi matematika yang sulit dipahami oleh peserta didik. Hasil belajar pada penelitian ini terbatas pada hasil belajar pada ranah kognitif. Bagi peneliti yang ingin melanjutkan penelitian mengenai pengaruh penggunaan aplikasi geogebra terhadap hasil belajar, maka dapat diteliti dari aspek ranah afektif dan psikomotorik peserta didik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akhirni, A & Mahmudi, A. 2016. "Pengaruh Pemanfaatan Cabri 3D Dan GeoGebra Pada Pembelajaran Geometri Ditinjau Dari Hasil Belajar Dan Motivasi." *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains* 3 (2): 91–100.  
<https://doi.org/10.21831/jpms.v6i2.10922>.
- Atiyah, M. 2001. "Mathematics in the 20th Century: Geometri versus Algebra." *Mathematics Today* 37 (2): 46–53.

- Heru. 2018. "Pengembangan Multimedia Game Pembelajaran Matematika SMP." *Jurnal Math Educator Nusantara (JMEN)* 4: 198–206. <https://doi.org/10.29407/jmen.v4i2.12771>.
- Hurrell, D. P. 2013. "What Teachers Need to Know to Teach Mathematics: An Argument for a Reconceptualised Model." *Australian Journal of Teacher Education* 38 (11): 54–64.
- Junaidi. 2018. "Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Pada Materi Bangun Ruang Dengan Menggunakan Aplikasi GeoGebra Di SMP Negeri 1 MILA." *Jurnal Numeracy* 5 (2): 184–95.
- National Council Of Teachers Of Mathematics. 2000. "Principles and Standards for School Mathematics." *School Science and Mathematics*.
- Rosyd, A. 2016. "Technological Pedagogical Content Knowledge: Sebuah Kerangka Pengetahuan Bagi Guru Indonesia Di Era MEA." In *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Pendidikan Inovasi Pembelajaran Berbasis Karakter Dalam Menghadapi Masyarakat Ekonomi ASEAN*, 446–54.
- Saputro B.A., Prayito Muhammad, & Farida Nursyahidah. 2015. *GeoGebra: Media Pembelajaran Matematika Dinamis Di Sekolah*. Semarang: Universitas PGRI Semarang.
- Schmidt, Denise A., Evrim Baran, Ann D. Thompson, Punya Mishra, Matthew J. Koehler, and Tae S. Shin. 2009. "Technological Pedagogical Content Knowledge (Track): The Development and Validation of an Assessment Instrument for Preservice Teachers." *Journal of Research on Technology in Education* 42 (2): 123–49. <https://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782544>.