

## Pengaruh PBL berbasis TPACK modul GeoGebra terhadap kemampuan pemecahan masalah dan disposisi matematis siswa

Novi Paryanti<sup>1\*</sup>, Budi Pratikno<sup>2</sup>, Endang Wahyuningrum<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitas Terbuka Purwokerto, Jawa Tengah, Indonesia

<sup>2</sup>FMIPA UNSOED, Purwokerto, Jawa Tengah, Indonesia

<sup>3</sup>Universitas Terbuka, Jakarta, Indonesia

\*e-mail: noviparyantiuns@gmail.com

Diserahkan: 20/07/23; Diterima: 30/10/23; Diterbitkan: 31/10/23

**Abstrak.** Kehidupan abad 21 menuntut penguasaan berbagai keterampilan agar menjadi generasi unggul yang mampu bersaing dalam dunia kerja. Keterampilan tersebut meliputi pemecahan masalah dan memiliki rasa ingin tahu sebagai bagian dari indikator disposisi matematis. Melalui proses pemecahan masalah, keterampilan berpikir logis, kreatif, kritis dan inovatif dapat dikembangkan siswa sehingga diperlukan perancangan kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran yang diterapkan oleh guru. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah dan disposisi matematis siswa yang dipengaruhi model PBL berbasis TPACK Modul GeoGebra kelas XI SMAN 1 Karangreja Kabupaten Purbalingga. Riset ini tergolong penelitian kuantitatif *quasi eksperimental design* jenis *non-equivalent control group design* dengan *pretest* dan *posttest* untuk kelompok eksperimen dan kontrol. Sampel dalam populasi ini adalah 2 kelas yang diambil dengan teknik *non-probabilistic sampling*, yaitu *purposive sampling*. Instrumen yang digunakan yaitu instrumen tes kemampuan pemecahan masalah dan angket disposisi matematis siswa. Hasil penelitian ini diberi tingkat signifikansi 0,000 berdasarkan uji ANOVA dua arah. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa model PBL berbasis TPACK melalui perancangan GeoGebra akan memberikan dampak terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa SMA XI Kabupaten Purbalingga SMA Negeri 1 Karangreja. Nilai signifikansi pada DM sebesar  $0,871 < 0,05$ , maka dapat disimpulkan bahwa disposisi matematis tidak berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah. Nilai signifikansi Model\*DM sebesar  $0,167 > 0,05$  menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara pemodelan PBL berbasis TPACK dengan desain aplikasi GeoGebra terhadap kemampuan pemecahan masalah.

**Kata Kunci:** Disposisi Matematis Siswa, *GeoGebra*, Kemampuan Pemecahan Masalah, Uji Anova.

**Abstract.** Life in the 21st century demands the mastery of various skills in order to become a superior generation that is able to compete in the world of work. These skills include problem solving and being curious as part of the mathematical disposition indicators. Through the problem solving process, students can develop logical, creative, critical and innovative thinking skills so that the teacher's role is needed in designing learning activities using appropriate learning models. The purpose of this study is to describe the impact of TPACK-based PBL model on the problem-solving skills and mathematical aptitude of 11th grade students of Purbalingga Regency SMA Negeri 1 Karangreja through the design of GeoGebra application. This study uses a quasi-experimental, non-equivalent control group design and includes pre- and post-tests for the experimental and control groups. This sample set consisted of two classes obtained by non-probability sampling, i.e. purposive sampling. The instruments of this study were a problem-solving ability test and a questionnaire to determine students' mathematical abilities. The results of this study reached a significance level of 0.000 based on a two-way Anova test. Therefore, it can be concluded that the TPACK-based PBL model using GeoGebra has an impact on the problem-solving ability of 11th grade students. SMA Negeri 1 Karangreja, Purbalingga Regency. The significance level of DM is  $0.871 < 0.05$ , so it can be concluded that mathematical skills do not affect problem solving ability. As the significance value of Model\*DM

is  $0.167 > 0.05$ , it can be concluded that there is no interaction between learning using TPACK-based PBL model through GeoGebra applied design on students' problem-solving ability and mathematical aptitude.

**Keywords:** Students' Mathematical Disposition, *GeoGebra*, Problem Solving Ability, Anova Test.

## Pendahuluan

Salah satu investasi terbesar dalam menyambut keterampilan abad ke-21 yang saat ini sedang diperkuat adalah pendidikan (Rafi & Sabrina, 2019). Menurut (Rahmatillah et al., 2017), pembelajaran matematika membantu siswa mengembangkan keterampilan abad 21 seperti inovasi, berpikir kreatif dan pemecahan masalah, serta berpikir kritis, komunikasi dan kolaborasi. Pemecahan masalah merupakan salah satu hal utama yang harus dikembangkan. Proses pemecahan masalah memungkinkan siswa mengembangkan kemampuan berpikir logis, kreatif, kritis, dan inovatif (Rachmantika & Wardino, 2019). Selain itu, peran guru dalam merancang kegiatan pembelajaran matematika sangat diperlukan untuk mencapai tujuan tersebut.

Menurut *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000), standar proses pengajaran matematika adalah: 1) Pemecahan Masalah: Menemukan solusi masalah berdasarkan keterampilan dan konsep matematika, dengan menggunakan *trial and error* sesuai kebutuhan. 2) Pembuktian dan Demonstrasi: Pembuktian dan argumentasi ide matematika. 3) Komunikasi: Mengekspresikan dan menerima ide matematika secara tertulis dan lisan. 4) Koneksi: Menggunakan konsep-konsep matematika yang dapat digunakan dalam bidang matematika lain, ilmu-ilmu lain, dan dalam kehidupan nyata. 5) Penyajian: Menyajikan ide-ide matematika dalam berbagai cara (gambar, gambar, tabel, diagram). Pemecahan masalah merupakan bagian penting dalam proses pembelajaran matematika yang harus dikuasai siswa. Menurut Widyastuti dan Pujiastuti (Priwitasari et al., 2022), pemecahan masalah merupakan keterampilan yang penting untuk dipelajari siswa. Siswa akan mampu memecahkan masalah, memilih informasi yang diperlukan, mengumpulkan, menganalisis, mengevaluasi dan memikirkan hasilnya. Sebagaimana dikemukakan oleh Gunantara (Priwitasari dkk., 2022), kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan atau potensi yang dimiliki seseorang dalam memecahkan masalah dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Ketika siswa kurang memiliki keterampilan pemecahan masalah, maka mereka tidak terampil dan tidak percaya diri dalam memecahkan masalah sehari-hari.

Hasil penelitian Priwitasari dkk. (2022) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah (PBL) dengan menggunakan tes berbasis komputer (CBT) membantu siswa meningkatkan keterampilan pemecahan masalah. CBT memungkinkan siswa untuk lebih memahami pertanyaan-pertanyaan karena pertanyaan-pertanyaan tersebut didasarkan pada konten kontekstual dan kontemporer yang relevan dengan lingkungan yang mereka temui dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Guswinda dkk. (2019), selain model PBL berbasis CBT, penerapan strategi *Think Talk Write* (TTW) dalam pembelajaran kolaboratif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

Peningkatan kemampuan pemecahan masalah dipengaruhi oleh motivasi belajar dan berprestasi yang erat kaitannya dengan disposisi matematis siswa (Maharani et al., 2018). Menurut NCTM (Pearson Education, 2000), disposisi matematis melibatkan kesediaan untuk mengambil risiko dan mencari solusi terhadap berbagai masalah, ketekunan dalam

memecahkan masalah yang sulit, refleksi yang bertanggung jawab terhadap hasil pekerjaan seseorang, penilaian keterampilan komunikatif dalam bahasa matematika, mengajukan pertanyaan dan menyarankan ide matematika yang berbeda, bersedia mencoba berbagai cara untuk mengeksplorasi konsep matematika, percaya diri dengan kemampuan Anda, dan memandang masalah sebagai tantangan. Dunia kerja membutuhkan kecakapan disposisi matematis untuk menyelesaikan berbagai permasalahan.

Penelitian Maharani et al., (2018) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pengembangan disposisi matematika di tingkat sekolah dan pengembangan disposisi matematika dibandingkan dengan model tradisional, pembelajaran berbasis masalah (PBL) dan PBL-*Team Teaching*. Yustina dkk., (2021) menemukan bahwa siswa pada kategori disposisi matematika tinggi mampu melakukan semua langkah dalam menyelesaikan masalah Polya.

Hubungan antara keterampilan pemecahan masalah dan disposisi matematika menggunakan TPACK selama proses pembelajaran guru melalui pengembangan modul Geogebra belum pernah diteliti pada penelitian sebelumnya dan hanya terbatas. Dengan demikian, maka saya telah melakukan penelitian yang meliputi langkah-langkah berikut: pengujian instrumen, melakukan penelitian untuk mengumpulkan data, melakukan pengujian, dan menganalisis data untuk menarik kesimpulan.

Keterampilan pemecahan masalah siswa masih belum sesuai dengan kenyataan di lapangan. Rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa dijelaskan dalam penelitian Sumartini (2016) yang menemukan bahwa prestasi matematika siswa SMK khususnya kemampuan pemecahan masalah masih tergolong rendah. Penelitian menunjukkan bahwa 75% siswa masih memiliki kemampuan pemecahan masalah yang relatif rendah. Hal ini disebabkan oleh kurangnya alat peraga dan kurangnya minat terhadap matematika, proses pembelajaran yang masih mengandalkan guru sebagai pemberi segala informasi.

Dari sudut pandang siswa, memecahkan masalah matematika bukanlah perkara yang mudah (Priwitasari et al., 2022). Hasil survei *programme for international student assessment* (PISA) tahun 2015 menempatkan Indonesia pada urutan ke 63 dari 70 negara di bidang numerasi. Selanjutnya hasil studi PISA tahun 2018 menunjukkan bahwa rata-rata skor numerasi siswa Indonesia masih di bawah rata-rata OECD yaitu sebesar 379, di mana rata-rata OECD sebesar 489 (OECD, 2019). Nilai numerasi yang rendah menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika siswa relatif rendah dan menunjukkan betapa sedikitnya upaya yang dilakukan siswa untuk menemukan solusi atas pertanyaan yang diajukan guru. Matematika seolah-olah menjadi mata pelajaran yang sulit bagi siswa yang kesulitan memecahkan masalah dan mudah menyerah. Dapat dikatakan siswa masih kurang menyukai matematika.

Memperhatikan pentingnya kemampuan pemecahan masalah dan disposisi matematis, dalam pembelajaran perlu diupayakan strategi dengan pendekatan yang memberikan kesempatan dan mendorong siswa untuk mempraktekkan kemampuan pemecahan masalah dan disposisi matematisnya. Salah satu faktor penentu efektivitas proses belajar mengajar adalah ketepatan dalam penggunaan model pembelajaran. Pentingnya bagi guru untuk

memahami model pembelajaran agar proses belajar mengajar lebih beragam dan produktif dalam merekonstruksi wawasan keilmuan dan penerapannya.

Pembelajaran berbasis masalah (PBL) dipilih dalam penelitian ini karena model PBL dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menerapkan konsep untuk memecahkan masalah nyata, kemampuan berpikir tingkat tinggi serta disposisi matematis dalam belajar matematika. Penelitian difokuskan untuk mengintegrasikan TPACK guru dalam penelitian ini dengan harapan siswa memiliki minat atau kepercayaan diri untuk belajar matematika. Berdasarkan temuan Rafi & Sabrina (2019), integrasi TPACK dapat mengembangkan tingkat profesional guru matematika melalui kegiatan workshop menggunakan GeoGebra dalam pengajaran, salah satu materi transformasi geometri di sekolah menengah. Rasilah dkk (2021) menyadari bahwa guru matematika perlu mampu mengembangkan keterampilan pedagogik, khususnya kemampuan menciptakan konten yang terintegrasi teknologi dalam bahan ajar matematika untuk membentuk kepribadian dan karakter siswa terintegrasi dengan teknologi di sekolah.

Dari gap penelitian terdahulu, belum terlihat penelitian yang mengkaji bagaimana pengaruh penerapan model PBL berbasis TPACK melalui desain Aplikasi GeoGebra terhadap kemampuan pemecahan masalah dan disposisi matematis siswa. Model PBL merupakan salah satu model pembelajaran yang dianjurkan dalam implementasi kurikulum 2013. Namun, tantangan pembelajaran abad 21 dengan perkembangan teknologi yang pesat, salah satunya kemampuan pemecahan masalah dimana siswa mampu memperoleh dan memproses informasi dan gagasan, menganalisis dan mengevaluasi penalaran, merefleksi pemikiran dan proses berpikir dan mengambil keputusan yang tepat. Selain itu, dalam penguatan pendidikan karakter (PPK) salah satu nilai karakter yang ditumbuhkan adalah rasa percaya diri dan ingin tahu yang merupakan bagian dari disposisi matematis.

Menurut Mawaddah (2015), "Pemecahan masalah adalah berpikir langsung yang menemukan jalan keluar atau solusi terhadap suatu masalah tertentu". Menurut Polya (Indarwati, 2014), "Pemecahan masalah adalah upaya mencari jalan keluar dari suatu permasalahan dan mencapai suatu tujuan yang tidak dapat dicapai dengan segera." Dari uraian di atas, peneliti dapat menyimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan memahami dan memecahkan berbagai permasalahan yang dihadapi siswa, khususnya permasalahan kehidupan nyata.

Menurut Polya (Erwin, 2016), indikator pemecahan masalah meliputi 1) memahami masalah, 2) menyiapkan rencana solusi, 3) menyelesaikan rencana solusi, dan 4) mengevaluasi respons secara menyeluruh. Kilpatrick dalam (Syaban, 2009) berpendapat bahwa disposisi matematika adalah disposisi produktif, yaitu pandangan terhadap matematika sebagai sesuatu yang logis dan berguna. Kilpatrick, et. al., dalam (Hakim, 2019) menyatakan bahwa disposisi matematis adalah kecenderungan atau kebiasaan memandang matematika sebagai sesuatu yang bermakna, bermanfaat dan berguna serta merupakan keyakinan terhadap kemampuan matematika diri sendiri. Oleh karena itu, disposisi matematis dapat dikatakan sebagai kecenderungan positif dalam berpikir dan berperilaku yang memandang matematika sebagai sesuatu yang logis, menarik, dan bermanfaat.

Indikator disposisi matematika antara lain: (a) percaya diri dalam menggunakan matematika, memecahkan masalah, menalar dan mengkomunikasikan gagasan; (b) Fleksibel dalam mengeksplorasi ide-ide matematika dan menemukan cara alternatif dalam

memecahkan masalah. (c) Terus-menerus melakukan tugas-tugas matematika. (d) Harus mempunyai minat, rasa ingin tahu dan kreativitas dalam melaksanakan tugas matematika. (e) cenderung mengontrol dan merefleksikan penilaiannya sendiri; (f) Menerapkan matematika dalam berbagai situasi dan dalam praktik ilmu matematika lainnya sehari-hari. (g) mengapresiasi peran matematika dalam budaya dan nilainya sebagai alat dan bahasa;

Sebagaimana dikemukakan (Wilujeng & Rahayu, (2023), “Model pembelajaran berbasis masalah adalah model pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai fokus untuk mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, materi, dan pengaturan diri.” Langkah-langkah dalam pembelajaran berbasis masalah: a) Membimbing siswa terhadap masalah tersebut. b) Mengelola siswa untuk melakukan penelitian c) melakukan penelitian d) menguraikan dan menyajikan hasil; e) Analisis dan evaluasi proses penelitian.

Koehler & Mishra (2013) menggambarkan TPACK sebagai dasar integrasi komponen pengetahuan konten (CK), pengetahuan pedagogi (PK) dan pengetahuan teknologi (TK). *Technological pedagogical and content knowledge* (TPACK) merupakan komponen interaktif pengetahuan konten, pedagogi, dan teknologi. Ketiga pengetahuan tersebut merupakan landasan pembelajaran terampil dalam pemanfaatan teknologi.

Model PBL yang digunakan untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah adalah PBL berbasis TPACK dengan desain GeoGebra karena dapat meningkatkan kemampuan menganalisis masalah dan mengintegrasikan teknologi kedalam pembelajaran (Ayunda, dkk, 2022). Penggunaan pendekatan pembelajaran berbasis masalah berbasis TPACK membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan memberikan solusi terhadap kesulitan belajar yang umum terjadi. TPACK dalam penelitian ini yakni penggunaan Modul GeoGebra materi Matriks yang dirancang sendiri oleh peneliti. Model PBL Berbasis TPACK Melalui Desain Aplikasi GeoGebra mengandung teori belajar Konstruktivisme karena merupakan model pembelajaran yang digunakan untuk mengembangkan ide, mengarah pada penemuan berbagai solusi memecahkan masalah yang dihadapi siswa melalui pengalaman pribadi dan kolektif.

Pembelajaran yang terintegrasi TPACK pada reset ini yaitu pembelajaran matematika di mana akan digunakan GeoGebra untuk menjelaskan materi Matriks. Materi yang ada di GeoGebra akan sangat membantu guru dalam pemahaman materi Matriks. Dalam pembelajaran ini, guru dituntut memiliki kemampuan pedagogik dan pengetahuan yang cukup baik dalam rangka menciptakan pembelajaran yang inovatif dan menyenangkan dengan memanfaatkan perkembangan teknologi. Berangkat dari pemikiran tersebut di atas, maka dapat diasumsikan bahwa penggunaan model PBL berbasis TPACK melalui desain aplikasi GeoGebra berperan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan disposisi matematis siswa dalam penguasaan mata pelajaran matematika.

Penelitian ini juga membahas kesenjangan analisis tersebut di atas dengan tujuan penelitian sebagai berikut: 1) Mendeskripsikan pengaruh model PBL berbasis TPACK melalui desain aplikasi GeoGebra terhadap keterampilan pemecahan masalah dan disposisi matematika siswa kelas XI SMA Negeri 1 Karangreja, Kabupaten Purbalingga, 2) merancang aplikasi GeoGebra untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan pemecahan

masalah siswa berkemampuan disposisi matematis (tinggi, sedang dan rendah) yang belajarmenggunakan model PBL berbasis TPACK dan 3) menggambarkan interaksi antara disposisi matematika siswa dan model pembelajaran terhadap kemampuan pemecahan masalah.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini diharapkan dapat ditingkatkannya standar pendidikan matematika dan berfungsi sebagai pedoman yang berguna untuk membuat model PBL berbasis TPACK untuk pengembangan aplikasi GeoGebra.

### Metode Penelitian

Jenis penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, desain quasi eksperimen, desain *nonequivalent control group design*, serta *pre* dan *post test* kelompok eksperimen dan kontrol, seperti terlihat pada Tabel 1 di bawah ini.

**Tabel 1.** Desain penelitian *pretest-posttest non-equivalent control group design*

Kelas	Pretest	Angket Awal	Treatment	Angket Akhir	Posttest
Eksperimen	O <sub>1</sub>	P <sub>1</sub>	X	P <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>
Kontrol	O <sub>1</sub>	P <sub>1</sub>	Y	P <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>

Keterangan:

O<sub>1</sub> = Tes kemampuan pemecahan masalah awal

O<sub>2</sub> = Tes kemampuan pemecahan masalah akhir

P<sub>1</sub> = Angket disposisi matematis awal

P<sub>2</sub> = Angket disposisi matematis akhir

X = pemberian tindakan terkait model *problem based learning* (PBL) berbasis TPACK melalui desain aplikasi GeoGebra

Y = metode Ekspositori

Alasan dipilihnya metode ini adalah karena kelompok kontrol tidak dapat sepenuhnya mengendalikan variabel eksternal yang mempengaruhi eksperimen. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMA Negeri 1 Karangreja Kabupaten Purbalingga Provinsi Jawa Tengah. Sampel dari populasi ini diambil dari dua kelas dengan menggunakan *purposive sampling* yaitu metode pengambilan sampel nonprobabilistik karena mempertimbangkan homogenitas populasi SMA dengan sistem PPDB Online yang sama dan keterbatasan yang dimiliki peneliti dari segi waktu, tenaga, dan biaya.

Instrumen penelitian ini berupa tes kemampuan pemecahan masalah dan angket untuk mengetahui disposisi matematika siswa. Metode pengumpulan data menggunakan observasi praktik pembelajaran, tes keterampilan pemecahan masalah, dan angket disposisi matematika siswa (Widoyoko, 2009). Analisis instrumen penelitian meliputi validitas isi korelasi *product moment* Karl Pearson dan reliabilitas Cronbach Alpha (Arikunto, 2010). Data yang diuraikan adalah implementasi model PBL berbasis TPACK dengan perancangan aplikasi GeoGebra, skor *pre* dan *post test* kemampuan pemecahan masalah, dan skor disposisi matematika. Uji persyaratan analisis meliputi uji normalitas *Kolmogorov Smirnov*, uji homogenitas *Lavene Test*, dan uji kesamaan kemampuan awal dengan menggunakan uji t. Uji hipotesis dilakukan untuk memastikan keefektifan penerapan model PBL berbasis TPACK menggunakan uji-t dan Uji Anova untuk mengkonfirmasi perbedaan dan interaksi antara kemampuan pemecahan masalah dan disposisi matematika kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol.

## Hasil Penelitian dan Pembahasan

### a) Deskripsi Statistik

Pembelajaran matematika di SMA Negeri 1 Karangreja dengan mengembangkan modul GeoGebra dengan menggunakan model PBL berbasis TPACK, kemudian diperoleh data skor kemampuan pemecahan masalah kelompok eksperimen dan kontrol. Berdasarkan teori belajar Konstruktivisme, model PBL berbasis TPACK mampu mengembangkan ide, mengarah pada penemuan berbagai solusi dari permasalahan yang dihadapi oleh siswa melalui pengalaman baik secara individu maupun tim. Bagian ini mencakup analisis data yang melibatkan teknik penyelesaian masalah dengan sifat statistik, termasuk ukuran tendensi sentral, termasuk mean, median (Me), dan modus (Mo), dan ukuran dispersi, termasuk rentang (R) dan standar deviasi (s). Hal ini dirangkum dalam Tabel 2.

**Tabel 2.** Deskripsi Data Skor Kemampuan Pemecahan Masalah

Kelompok	$\bar{X}$	Me	Mo	Nilai Min	Nilai Maks	R	s
Eksp ( <i>Pre Test</i> )	69,41	70	70	20	90	70	12,95
Kontrol ( <i>Pre Test</i> )	64,86	65	60	35	85	50	11,49
Eksp ( <i>Post Test</i> )	91,91	95	95	80	100	20	6,03
Kontrol ( <i>Post Test</i> )	82,50	85	80	60	100	40	8,98

Melihat Tabel 2, terlihat bahwa skor sebelum dan sesudah penyelesaian masalah meningkat secara signifikan pada perhitungan kelompok eksperimen dan kontrol, terutama untuk kelompok eksperimen yang dirata-ratakan dari awal dimana skor akhir 91,91 yang awalnya 69,41. Demikian pula, nilai rata-rata kelompok kontrol pada *pretest* 64,86 hingga 82,50 pada *posttest*. Hasil penelitian ini sejalan dengan Priwitasari dkk (2022) yang menemukan bahwa model PBL menggunakan CBT berpengaruh terhadap keterampilan pemecahan masalah.

Penelitian ini juga memberikan data hasil tes kemampuan pemecahan masalah, namun hasil tersebut tidak disertakan. Dengan kata lain, ini adalah data tentang nilai pre-test kelompok eksperimen yang mana 6 siswa berpartisipasi dalam kelompok unggul di kelas eksperimen, kategori baik sebanyak 22 orang, kategori sedang sebanyak 5 orang, dan kategori kurang baik sebanyak 1 orang. Berdasarkan data skor postes yang diperoleh, terdapat 32 siswa dengan kategori sangat baik dan 2 siswa dengan kategori baik pada kelas eksperimen. Berdasarkan data skor pre-test kelompok kontrol, kelompok kontrol berjumlah 2 orang dengan kategori sangat baik, 19 orang dalam kategori baik, 13 orang dalam kategori sedang, dan 2 orang dalam kategori kurang baik. Berdasarkan nilai tes yang diperoleh dari kelompok kontrol terdapat 20 siswa dengan kategori sangat baik, 15 siswa dengan kategori baik, dan 1 siswa dengan kategori sedang.

Ini adalah data dasar skor angket disposisi matematika kelompok eksperimen. Jumlah siswa pada kelas eksperimen adalah 6 orang pada kelompok baik, 27 orang pada kelompok cukup, dan 1 orang pada kelompok kurang. Selain itu, berdasarkan data yang diperoleh dari skor akhir survei eksperimen, terdapat 10 siswa pada kelompok sangat baik dan 24 siswa pada kelompok cukup di kelas eksperimen. Berdasarkan data yang diperoleh dari survei standar kelompok kontrol terdiri dari 4 siswa kategori baik dan 32 siswa kategori cukup.

Selain itu berdasarkan data skor akhir kelompok kontrol terdapat 5 orang pada kelompok sangat baik dan 31 orang pada kelompok cukup. Temuan ini konsisten dengan Maharani dkk. (2018) yang menemukan bahwa PBL dapat mengembangkan disposisi matematika siswa.

#### b) Uji - *t*

Melalui uji T-sampel berpasangan diperoleh kemampuan pemecahan masalah baik kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol, seperti terlihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Uji T-sampel berpasangan Kemampuan Pemecahan Masalah

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean	Sig, (2-tailed)
Pair1	Pre eks	69,412	34	12,955	2,222	0,000
	Post eks	91,912	34	6,032	1,034	
Pair2	Pre kon	64,861	36	11,494	1,916	0,000
	Post kon	82,500	36	8,984	1,497	

Berdasarkan Tabel 3 di atas terlihat hasil analisis bivariat sebesar 0,000 (model PBL berbasis TPACK by desain aplikasi Geogebra), terdapat perbedaan rata-rata kemampuan pemecahan masalah sebelum dan sesudah kelas eksperimen. Berdasarkan hasil uji T sampel berpasangan, kemampuan pemecahan masalah kelompok kontrol ditetapkan secara signifikan dan ditemukan bahwa terdapat perbedaan antara rata-rata kemampuan pemecahan masalah kelompok kontrol sebelum dan sesudah, sebesar 0,000 menurut analisis dua arah (model Ekspositori). Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa model PBL berbasis TPACK dengan desain aplikasi GeoGebra memberikan dampak terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa kelas 11 Kabupaten Purbalingga SMA Negeri 1 Karangreja. Selain itu terlihat rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa sebelum menggunakan model pembelajaran PBL berbasis TPACK dengan merancang aplikasi GeoGebra adalah sebesar 69,412 dan rata-rata kemampuan pemecahan masalah ditunjukkan setelah menggunakan pembelajaran berbasis PBL pada TPACK.model dengan merancang aplikasi GeoGebra menjadi 91,912.

Melalui uji T-sampel berpasangan disposisi matematis baik kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol, seperti terlihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** T-sampel berpasangan Disposisi Matematis Siswa

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean	Sig, (2-tailed)
Pair 1	Angket Awal Eks	52,177	34	7,099	1,217	0,004
	Angket Akhir Eks	54,500	34	5,434	0,932	
Pair 2	Angke Awal Kon	53,500	36	5,516	0,919	
	Angket Akhir Kon	54,500	36	5,495	0,916	

Keluaran pasangan 1 diber nilai sig 0,004, berdasarkan hasil uji kecenderungan matematis uji T sampel berpasangan (dua sisi). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata disposisi matematis kelas eksperimen angket awal dan angket akhir (model PBL berbasis TPACK dengan desain terapan GeoGebra). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa model PBL berbasis TPACK dengan perancangan GeoGebra akan memberikan dampak terhadap disposisi matematis siswa kelas XI Kabupaten Purbalingga, SMA Negeri 1 Karangreja. Selain itu, rata-rata kemampuan matematika siswa sebelum



menggunakan model pembelajaran PBL berbasis TPACK dengan desain GeoGebra adalah 52,177, dan rata-rata kemampuan matematika siswa setelah menggunakan model pembelajaran PBL berbasis TPACK dengan desain GeoGebra adalah 54,500.

Nilai signifikansi diperoleh berdasarkan hasil uji *Independent Sample T-test* (2 tail) 0,000 atau  $t$  hitung  $5,115 > 1.645$ . Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen (model PBL berbasis TPACK melalui desain terapan GeoGebra) dengan kelas kontrol (model Ekspositori). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran PBL berbasis TPACK dengan perancangan aplikasi GeoGebra berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah.

### c) Uji Anova

Melalui Uji Anava Dua Jalan, seperti terlihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Uji Anova Dua Jalan

<i>Source</i>	<i>Type III Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
<i>Corrected Model</i>	1680,100 <sup>a</sup>	3	560,033	9,491	0,000
<i>Intercept</i>	324313,133	1	324313,133	5496,066	0,000
<i>Model</i>	1345,484	1	1345,484	22,802	0,000
<i>DM</i>	1,559	1	1,559	0,026	0,871
<i>Model * DM</i>	115,434	1	115,434	1,956	0,167
<i>Error</i>	3894,543	66	59,008		
<i>Total</i>	536275,000	70			
<i>Corrected Total</i>	5574,643	69			

Berdasarkan Tabel 5, diperoleh nilai signifikansi untuk model (model pembelajaran) sebesar  $0,000 < 0,05$ . Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah sesuai dengan Uji-t dalam pembahasan sebelumnya. Nilai signifikansi pada Model (Model Pembelajaran) \* DM (Disposisi Matematis) sebesar  $0,167 > 0,05$ , dikatakan bahwa tidak terdapat interaksi antara disposisi matematika siswa dengan pembelajaran menggunakan model PBL berbasis TPACK dengan perancangan aplikasi GeoGebra terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. Kami kemudian melakukan uji Anova parsial satu arah untuk mengetahui pengaruh disposisi matematika pada kategori atas dan menengah.

Berdasarkan Uji Anova untuk disposisi matematis siswa kategori tinggi (baik), seperti terlihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Uji Anova Disposisi Matematis Tinggi

<i>Source</i>	<i>Type III Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>	<i>Partial Eta Squared</i>
<i>Corrected Model</i>	700,833	1	700,833	11,794	0,004	0,476
<i>Intercept</i>	101500,833	1	101500,833	1708,105	0,000	0,992

<i>Model</i>	700,833	1	700,833	11,794	0,004	0,476
<i>DM</i>	0,000	0	.	.	.	0,000
<i>Model * DM</i>	0,000	0	.	.	.	0,000
<i>Error</i>	772,500	13	59,423			
<i>Total</i>	122075,000	15				
<i>Corrected Total</i>	1473,333	14				

Tabel 6 digunakan untuk menghasilkan informasi nilai signifikansi 0,004 untuk penelitian ini, maka dapat disimpulkan siswa yang pembelajaran menggunakan model PBL berbasis TPACK melalui desain aplikasi *GeoGebra* ternyata memiliki kemampuan matematika yang berbeda dengan siswa yang memiliki disposisi matematika tinggi pada model Ekspositori.

Berdasarkan Uji Anava untuk disposisi matematis siswa kategori sedang (cukup), seperti terlihat pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Uji Anova Disposisi Matematis Sedang

<i>Source</i>	<i>Type III Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>	<i>Partial Eta Squared</i>
<i>Corrected Model</i>	850,684 <sup>a</sup>	1	850,684	14,441	0,000	0,214
<i>Intercept</i>	408312,502	1	408312,502	6931,539	0,000	0,992
<i>Model</i>	850,684	1	850,684	14,441	0,000	0,214
<i>DM</i>	0,000	0	.	.	.	0,000
<i>Model * DM</i>	0,000	0	.	.	.	0,000
<i>Error</i>	3122,043	53	58,906			
<i>Total</i>	414200,000	55				
<i>Corrected Total</i>	3972,727	54				

Tabel 7 digunakan untuk mengetahui nilai signifikansi sebesar 0,000. Oleh karena itu, dengan dirancangnya aplikasi *GeoGebra* dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah siswa dengan kemampuan disposisi matematis sedang antara siswa yang pembelajaran menggunakan model PBL berbasis TPACK dengan yang pembelajaran menggunakan model Ekspositori.

### **Kesimpulan dan Saran**

Hasil penelitian: 1) Model PBL berbasis TPACK berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa kelas XI SMA Negeri 1 Karangreja Kabupaten Purbalingga melalui perancangan aplikasi *GeoGebra*. Setelah menggunakan model pembelajaran PBL berbasis TPACK dengan desain diterapkan *GeoGebra*, rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa meningkat dibandingkan dengan sebelum menggunakan model pembelajaran PBL berbasis TPACK dengan desain diterapkan *GeoGebra*. 2) terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah siswa dengan disposisi matematis tinggi atau sedang antara siswa yang pembelajaran menggunakan model PBL berbasis TPACK dengan merancang aplikasi *GeoGebra* dengan siswa yang pembelajaran menggunakan model Ekspositori; 3) tidak terdapat interaksi disposisi matematis siswa dengan pembelajaran menggunakan model

PBL berbasis TPACK melalui desain aplikasi GeoGebra terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. Berbeda dengan siswa yang disposisi matematikanya sedang, siswa yang kemampuan matematikanya tinggi akan lebih diuntungkan dengan penerapan model PBL berbasis TPACK dengan merancang aplikasi GeoGebra. Namun siswa yang berada pada kategori sedang lebih cenderung menggunakan model Ekspositori dibandingkan siswa yang berada pada kategori tinggi.

Penelitian ini akan membantu peneliti lain untuk menyelidiki dampak model pembelajaran terhadap kemampuan kognitif lainnya, seperti kemampuan berpikir kritis matematis, kemampuan komunikasi matematis, pemahaman matematis, dan lain-lain. Hal ini dapat menjadi referensi untuk penelitian lebih lanjut. Selain itu, dapat melakukan penelitian dengan peninjauan yang lain, misalkan *self-efficacy matematis*, *self-concept matematis*, *habit of mind*, kemandirian belajar dan lainnya agar lebih dapat mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah. Dan juga harus diperhatikan ketersediaan sarana dan prasarana teknologi dan jaringan seperti laptop atau komputer PC serta jaringan internet karena aplikasi *GeoGebra* tidak support jika menggunakan *Handphone*.

#### Daftar Pustaka

- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Ayunda, D. J., Kustiawan, A., dan Erlin, E. (2022). *Pengaruh Model Problem Based Learning Berbasis TPACK Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa*. Ciamis: Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Galih.
- Erwin Sulaiman, dkk. (2016). *Upaya Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Melalui Strategi Problem Based Learning Pada Kelas VIII C SMP Muhammadiyah 29 Sawangan Depok*. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 37-38.
- Guswinda, Yuanita, P., dan Hutapea, N M. (2019). *Improvement of Mathematical Problem Solving and Disposition Ability of MTs Students through Strategies Think Talk Write in Cooperative Learning in Kuantan Singingi Regency*. *Journal of Educational Sciences*. 3(3), 377-389. E-ISSN: 2581-2203. <https://ejournal.unri.ac.id/index.php/JES>
- Hakim, A.R. (2019). *Menumbuhkembangkan Kemampuan Disposisi Matematis Siswa dalam Pembelajaran Matematika*. Universitas Indraprasta PGRI. ISSN: 2581-0812.
- Indarwati, D., Wahyudi dan Ratu, N. (2014). *Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Melalui Penerapan Problem Based Learning Untuk Siswa Kelas V SD*. Satya Widya. Vol. 30 No.1
- Koehler, M. J., Mishra, P., and Cain, W. (2013). *What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)?* *Journal of Education*, 193(3), 13–19. <http://doi.org/10.1177/002205741319300303>
- Maharani, A., Darhim, Sabandar, J., dan Herman, T. (2018). *Menumbuhkan Kemampuan Disposisi Matematis Melalui PBL-Team Teaching*. *Jurnal Nasional Pendidikan Matematika*. 2(2), 197-205. <https://jurnal.ugj.ac.id/JNPM>

- Mawaddah, S. (2015). *Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Pada Pembelajaran Matematika dengan Menggunakan Pembelajaran Generatif (Generative Learning) di SMP*. Jurnal Pendidikan Matematika. Vol.3 No.2
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. United States of Amerika: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc
- Nurani, L. (2018). *Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah melalui Model Problem Based Learning Kelas VII F SMP Negeri 1 Kecamatan Baling*. Ponorogo: Program Studi [Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Ponorogo](#).
- OECD. (2019). *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. OECD. <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- Pearson Education. (2000). *Mathematical Disposition*. [http://www.teachervision.fen.com/math/teacher-training/55328.html?for\\_printing=1](http://www.teachervision.fen.com/math/teacher-training/55328.html?for_printing=1). Diakses September 2023.
- Priwitasari, P., Sudiarta, I G P., dan Sariyasa. (2022). *Pengaruh Penerapan Problem Based Learning Berbantuan Computer Based Test Terhadap kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemandirian Belajar Matematika*. Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika 10(2). 206-218.
- Rafi, I., dan Sabrina, N. (2019). *Pengintegrasian TPACK dalam Pembelajaran Transformasi Geometri SMA untuk Mengembangkan Profesionalitas Guru Matematika*. *Supremum Journal of Mathematics Education*. 3(1), 47-56. ISSN: 2548-8163. <http://journal.unsika.ac.id/index.php/supremum>
- Rachmantika, A. R, dan Wardino. (2019). *Peran Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Matematika dengan Pemecahan Masalah*. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*. 439-443. ISSN: 2613-9189. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- Rahmatillah, S., Hobri, dan Oktavianingtyas, E. (2017). *Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dengan Menyelesaikan Soal Barisan dan Deret Aritmatika di SMAN 5 Jember*. *Kadikma*, v. 8, n. 2, p. 51-60, aug. 2017. ISSN 2686-3243. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/kadikma/article/view/6400>.
- Rasilah, Dahlan, J. A., dan Sudirman. (2021). *TPACK untuk Guru Matematika di Era Digital: Literature Review*. *Gema Wiralodra*. 12(1), 84-94. E-ISSN: 2622-1969.
- Sumartini, T.S. (2016). *Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*. *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP Garut*. *Jurnal "Mosharafa"*, Vol 5 No.2. ISSN: 2086 4280.
- Syaban, M. (2009). *Menumbuhkembangkan Daya dan Disposisi Matematis Siswa Sekolah Menengah Atas Melalui Pembelajaran Investigasi*. Bandung: *Jurnal Matematika Universitas Langlangbuana*. *Jurnal EDUCATIONIST* Vol. III No. 2. ISSN : 1907 – 8838.
- Widyoko, E. P. S. (2009). *Evaluasi Program Pembelajaran (Panduan Praktis Bagi Pendidik dan Calon Pendidik)*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Wilujeng, B. Y., & Rahayu, I. A. T. (2023). *Model Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Tata Rias Wajah*. *Journal of Vocational and Technical Education (JVTE)*, 5(1), 24–30.
- Yustina, Y., Kusmayadi, T. A., dan Fitriana, L. (2021). *The Effect Mathematics Disposition of Vocational High School Students on Mathematical Problem-Solving Ability*. *Journal of Physics: Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/10.1088>