

Pengaruh Model *Brain Based Learning* Berbantuan *Geogebra* Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Ditinjau dari *Self-Efficacy*

Sofyan Husein Nasution^{1*}, Pinta Deniyanti Sampoerno², Flavia Aurelia Hidajat³

^{1,2,3}Universitas Negeri Jakarta (UNJ), Jakarta, Indonesia

Informasi Artikel

Diterima Redaksi: 23 November 2025
Revisi Akhir: 12 Desember 2025
Diterbitkan Online: 19 Desember 2025

Kata Kunci

Brain Based Learning
Kemampuan Pemahaman Konsep
Self-Efficacy
Geogebra

Korespondensi

E-mail: naysof200@gmail.com

A B S T R A C T

This research is motivated by the low ability to understand mathematical concepts of vocational high school students, this is indicated by students still not being able to make mistakes in writing orders in matrices, using the operating rules of matrices, and being less careful in identifying information presented in questions. The purpose of this study is to determine the effect of the brain-based learning model with GeoGebra on students' mathematical concept understanding abilities based on the level of students' self-efficacy. This research method is a quasi-experimental research design with a 2x2 factorial design by level. The research samples taken were students of class XI BR and XI RPL of SMK Negeri 12 North Jakarta, as well as students of class XI TKR and XI TKJ of SMK Negeri 54 Central Jakarta with a total sample of 96 students, divided into 48 experimental classes and 48 control classes, which will be further divided according to the level of self-efficacy possessed by each student. The research instruments used were self-efficacy questionnaire sheets and mathematical context understanding skills test sheets. The data analysis applied in this study includes several tests: Normality Test, Homogeneity Test, effect size test, two-way ANOVA Test, and t-Test. The results of this study are: The ability to understand mathematical concepts of students who are given a brain-based learning model with Geogebra is higher than the conventional learning model, there is an interaction between the learning model and the level of self-efficacy of students; the ability to understand mathematical concepts of students who are given a brain-based learning model is higher than those given a conventional model at a high self-efficacy level; and there is no difference in the ability to understand mathematical concepts between the two models in the low self-efficacy group.

Penelitian ini dilatarbelakangi rendahnya kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik SMK, hal ini ditandai peserta didik masih belum dapat kesalahannya dalam menuliskan ordo pada matriks, penggunaan kaidah operasi dari matriks, serta kurang teliti dalam mengidentifikasi informasi yang dipaparkan dalam soal. Adapun tujuan penelitian ini ialah mengetahui pengaruh model *brain based learning* dengan *geogebra* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik berdasarkan tingkat *self-efficacy* peserta didik. Metode penelitian ini ialah *quasi eksperimen* dengan desain penelitian *desain factorial 2x2 by level*. Sampel penelitian yang diambil ialah siswa kelas XI BR dan XI RPL SMK Negeri 12 Jakarta Utara, serta siswa kelas XI TKR dan XI TKJ SMK Negeri 54 Jakarta Pusat dengan banyak keseluruhan sampel sebesar 96 peserta didik, yang terbagi atas 48 kelas eksperimen dan 48 kelas kontrol, yang nantinya dibagi lagi sesuai dengan tingkat *self-efficacy* yang dimiliki setiap peserta didik. Instrumen penelitian yang digunakan ialah lembar angket *self-efficacy* dan lembar tes keterampilan pemahaman konteks matematika. Analisis data yang diterapkan penelitian ini ialah meliputi beberapa uji: Uji Normalitas, Uji Homogenitas, uji *size effect*, Uji ANAVA dua arah, dan Uji-t. Hasil dari penelitian ini ialah: Kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik yang diberi model *brain based learning* dengan *geogebra* lebih tinggi daripada model pembelajaran konvensional, terdapat interaksi dari model pembelajaran dengan tingkat *self-efficacy* peserta didik; kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik yang diberi model *brain based learning* lebih tinggi daripada diberi model konvensional pada tingkat *self-efficacy* tinggi; serta tidak terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep matematis antar kedua model pada kelompok *self-efficacy* rendah.



©2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC-BY-SA) (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

1. Pendahuluan

Matematika merupakan suatu ilmu yang berperan penting untuk meningkatkan kemampuan kognitif maupun kualitas seseorang dalam memahami sesuatu hal. Peningkatan kualitas seseorang dalam matematika sendiri ialah dapat berpikir secara logika, menganalisis sesuatu, dapat berpikir dengan terstruktur, serta kritis terhadap sesuatu hal (Sari dan Putri, 2024). Berpikir secara logika dalam matematika dapat mengajarkan seseorang untuk dapat memecahkan suatu permasalahan yang sedang mereka hadapi dengan menerapkan cara berpikir yang teliti maupun komponen-komponen seperti simbol, angka, dan gambar [2]. Untuk mengembangkan proses berpikir seseorang dalam memecahkan masalah dalam matematika, memerlukan pemahaman terhadap suatu konsepnya. Hal ini dikarenakan matematika memiliki sebuah konsep yang terstruktur dengan diawali pada konsep yang sederhana sampai dengan konsep yang begitu kompleks dari masing-masing materinya [3].

Selain itu, matematika sendiri memiliki keterkaitan antar konsep-konsepnya, serta keterkaitan konsep terhadap kehidupan sekitar [4]. Hal tersebut menunjukkan pentingnya seseorang untuk dapat memahami konsep dari matematika dalam memecahkan suatu masalah. Adapun salah satu kemampuan yang dapat memahami konsep dari matematika itu sendiri, yaitu kemampuan pemahaman konsep matematis. Pemahaman konsep secara umum ialah suatu tindakan maupun keadaan seseorang mampu untuk mengemukakan kembali suatu konteks, menerapkan suatu konteks ke berbagai kondisi, serta mampu untuk mengembangkan berbagai akibat dari adanya suatu konteks [5]. Adapun kemampuan pemahaman konsep di dalam matematika sendiri ialah suatu kemampuan seseorang untuk dapat menjelaskan kembali suatu konsep matematika, menciptakan maupun memodifikasi pemahaman konsep yang baru melalui keterkaitan antar konsep-konsep yang ada, merealisasikan konsep ke dalam metode dan fakta, serta dapat merepresentasikan suatu konsep yang dibangun dengan berbagai macam metode yang berbeda-beda (Kilpatrick *et al.*, 2001).

Dengan hal ini dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis dapat menghantarkan siswa untuk dapat menciptakan suatu metode maupun konsep yang baru dan mudah dipahami, dapat menjelaskan kembali konsep dengan kalimat yang sederhana, mampu merealisasikan konsep yang ia pahami dengan fakta yang ada disekitarnya. Namun, kemampuan pemahaman konsep tidak banyak terealisasikan dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini dapat dilihat dari hasil studi pendahuluan pada tes awal terkait materi matriks yang dilaksanakan di 2 sekolah, yaitu SMK Bani Shaleh dan SMK Negeri 26 Pembangunan Jakarta. Ditandai bahwa siswa ditemukan kesalahan dalam menuliskan jumlah ordo, menjelaskan jenis dari matriks yang dipaparkan dalam soal, kesalahan dalam menerapkan aturan kaidah operasi dari dua buah matriks (penjumlahan, pengurangan dan perkalian), kurangnya mengidentifikasi informasi atau komponen matriks dari soal cerita dan mengubahnya ke dalam representasi matematika (bentuk tabel dan bentuk matriks) serta kesalahan dalam langkah-langkah pengerjaan pada bentuk matriks dari soal cerita. Hal ini dapat disimpulkan bahwa siswa belum dapat memenuhi indikator dari kemampuan pemahaman konsep matematis.

Adapun beberapa indikator dari kemampuan pemahaman konsep matematis tersebut terdiri atas: menjelaskan kembali sebuah konsep terutama dalam matematika, dapat mengklasifikasi berbagai macam objek, mampu menampilkan maupun menjelaskan konsep yang termasuk contoh dan bukan contoh, dapat menunjukkan konsep ke dalam representasi matematika, dapat mengkonstruksi konsep pada syarat cukup maupun syarat perlunya, dan dapat menunjukkan konsep dengan berbagai langkah dalam memecahkan suatu permasalahan (Shadiq, 2009). Dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dibutuhkan keterampilan *self-efficacy* dari siswa yang mumpuni. Hal ini ditandai bahwa

keterampilan pemahaman konsep matematis yang rendah disebabkan oleh kurangnya semangat dan minat siswa saat pembelajaran berlangsung, siswa merasa tidak berani saat menanyakan kejanggalannya; serta siswa tidak berani dalam memberikan argumen maupun sudut pandangnya terhadap materi yang dipaparkan [6]. Beberapa penelitian terkait pemahaman konsep diantaranya Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Stad (Student Team Achievement Division) Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa [7], Pengaruh Pendekatan Scaffolding Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa[8], Perbandingan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Melalui Model Mind Mapping dan Model Pembelajaran AIR[9], Perbandingan Pemahaman Konsep Matematis Siswa pada Pembelajaran Kooperatif Tipe TPS dengan TSTS[10], Pemahaman Konsep Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Aplikasi Geogebra[11].

Hal ini menunjukkan bahwa siswa membutuhkan tingkat keterampilan *self-efficacy* yang tinggi agar mereka dapat memahami konsep dari topik secara keseluruhan terutama dalam pembelajaran matematika. Hal ini didukung oleh penelitian Aldiyanti & MZ (2023) bahwa rata-rata dari nilai kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dari tingkat *self-efficacy* siswa yang tinggi lebih baik dari pada siswa yang memiliki tingkat *self-efficacy* yang rendah. Hal yang sama dipaparkan oleh Cahyati et al. (2020) bahwa siswa dengan tingkat *self-efficacy* yang tinggi mendapatkan nilai rata-rata dari kemampuan pemahaman konsep matematis siswa sebanyak 77,36 sedangkan siswa dengan tingkat *self-efficacy* yang rendah mendapatkan skor rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis sebanyak 39,91. Hal ini ditandai bahwa siswa yang memiliki *self-efficacy* tinggi dapat mengemukakan hasil pemahamannya terhadap materi yang dibahas kepada temannya dengan konsep yang mudah dipahami, dapat dengan yakin merepresentasikan beberapa langkah pengerjaannya di depan kelas, berani memaparkan pendapatnya atas apa yang dipahami terhadap materi yang diajarkan di depan kelas serta percaya akan kemampuannya dalam memecahkan berbagai permasalahan konsep matematika (Novianti et al., 2022; dan Rahmi et al., 2020).

Untuk dapat mengembangkan *self-efficacy* siswa secara optimal, dibutuhkan model pembelajaran yang tepat dalam pembelajarannya. Model pembelajaran yang dapat memfasilitasi keterampilan tersebut ialah model *brain based learning* dengan bantuan *geogebra*. Hal ini disebabkan Yustitia et al. (2019) bahwa model *brain based learning* dapat menekankan siswa untuk dapat mengemukakan gagasan serta ide yang ia rancang dalam menghadapi permasalahan yang bersifat konseptual. Suryaningsih dan Supena (2024) menambahkan bahwa model pembelajaran ini dapat memfasilitasi siswa untuk dapat bekerjasama secara maksimal serta lebih leluasa dalam kegiatan diskusinya.

Agar pengembangan kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik dapat teralisasi terutama dalam materi matriks, diperlukan media yang dapat menjembatani pemahamannya ke konten dari materi tersebut. Hal ini dapat diintegrasikan dengan aplikasi *geogebra* sebagai penyajian matriks dapat tergambarkan secara visual. Dengan aplikasi *geogebra* mampu menunjang tugas pendidik dalam menyajikan materi matematika yang berupa abstrak maupun simbolik menjadi bentuk virtual grafik maupun bentuk persamaan garis, selain itu peran aplikasi ini juga dapat memfasilitasi peserta didik guna memverifikasi pengerjaan mereka dalam memecahkan suatu bentuk soal berupa matematika [18].

Penerapan *geogebra* sendiri akan digunakan dalam media pembelajaran yang terkandung dari kegiatan model *brain based learning*, yang nantinya membantu peserta didik dalam memahami materi berupa mentransformasikan bentuk tabulasi dari informasi soal ke dalam representasi matriks serta membantu peserta didik dalam mengamati jawaban yang didapatkan dari proses pengerjaan mereka dengan *geogebra* sebagai pengecek kebenaran dari jawaban yang mereka paparkan. Penelitian dengan penerapan model *brain based learning*

dengan aplikasi *geogebra* dalam mengukur kemampuan pemahaman konteks matematis siswa berdasarkan tingkat *self-efficacy* masing-masing peserta didik belum pernah dilaksanakan sebelumnya terutama pada peserta didik SMK. Salah satu contoh yang belum mengaitkan ketiga variabel tersebut, penelitian dari Fikriyah et al. (2021) hanya mengaitkan kemampuan pemahaman matematika dan kecemasan matematika dengan model *brain based learning*. Dengan demikian, peneliti bertujuan untuk membahas pengaruh model *brain based learning* berbantuan *geogebra* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa ditinjau dari *self-efficacy* di SMK Negeri Jakarta.

Rumusan masalah dari penelitian ini ialah: 1) Apakah terdapat perbedaan dari keterampilan pemahaman konteks matematika antara model *brain based learning* dan model konvensional, apakah ada interaksi dari model pembelajaran dengan tingkat *self-efficacy* yang peserta didik miliki terhadap keterampilan pemahaman konteks peserta didik?, apakah ada perbedaan pada keterampilan pemahaman konteks matematika peserta didik pada kedua model pembelajaran yang digunakan berdasarkan tingkat dari *self-efficacy* masing-masing peserta didik?. Dengan tujuan penelitian ini ialah: melihat perbedaan keterampilan pemahaman konteks matematis peserta didik antara yang mendapatkan model *brain based learning* dengan *geogebra* dan model pembelajaran konvensional; melihat adanya interaksi antara model pembelajaran yang diterapkan dengan *self-efficacy* yang dimiliki oleh peserta didik terhadap keterampilan pemahaman konteks peserta didik, melihat perbedaan dari keterampilan pemahaman konteks matematika peserta didik dengan model *brain based learning* berbasis *geogebra* dengan model pembelajaran konvensional berdasarkan tingkatan *self-efficacy* yang dimiliki peserta didik.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode *quasi eksperimen*. *Quasi eksperimen* ialah suatu rancangan penelitian yang didasari oleh perlakuan dari kelas yang berbeda, dengan tidak memberikan tugas secara *random* dalam membandingkan dari perubahan yang terjadi karena perlakuan tersebut [20]. Desain penelitian ini merupakan *desain factorial 2x2 by level* dengan modifikasi *posttest only control design*. Dengan variabel yang terdapat di dalam penelitian ini terdiri atas 3, yaitu kemampuan pemahaman konsep sebagai variabel terikat; model *brain based learning* dengan *geogebra* dan model pembelajaran konvensional berbasis ekspositori sebagai variabel bebas; serta *self-efficacy* sebagai variabel moderat yang akan dibagi menjadi 2 taraf, yaitu: tinggi dan rendah.

Tabel 1. Desain Penelitian *By Level 2x2*

<i>Self-efficacy</i>	Strategi Pembelajaran	
	<i>BBL</i> (A1)	Konvensional (A2)
Tinggi (B1)	A1B1	A2B2
Rendah (B2)	A2B2	A2B2

Adapun penentuan populasi terjangkau dari penelitian ini ialah siswa SMK N 12 Jakarta dan SMK N 54 Jakarta pada tahun ajaran 2024/2025. Sampel yang ditentukan pada penelitian ini dibagi atas 4 kelas, yang di antaranya: 2 kelas diberi perlakuan model *brain based learning* dengan *geogebra* dan 2 kelas mendapatkan perlakuan model pembelajaran konvensional berbasis ekspositori. Dalam pemilihan sampel dari populasi terjangkau dipilih berdasarkan nilai akhir semester pada mata pelajaran matematika yang dikumpulkan dari masing-masing kelas, yaitu: 4 kelas dari SMK 12 dan 5 kelas dari SMK 54 Jakarta. Nilai tersebut akan di analisis dengan uji normalitas secara bersama-sama dengan ketentuan bahwa nilai $\text{Sig} > 0,05$. Setelah itu, akan

diuji dengan homogenitas dengan data kelas berdasarkan masing-masing sekolah. Terakhir uji ANOVA satu arah yang digunakan untuk mengidentifikasi kesetaraan nilai pada kelas yang ditentukan dari masing-masing sekolah. Sehingga banyaknya sampel secara keseluruhan ialah sebanyak 96 siswa dengan pembagian 48 siswa berada di kelas kelas eksperimen dan 48 siswa berada di kelas kontrol.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini ialah angket *self-efficacy* yang disebar kepada siswa sebelum pembelajaran dilaksanakan yang bertujuan untuk pembagian kelompok berdasarkan tingkatannya, adapun pengujian validitas dan reliabilitas terhadap angket terlebih dahulu untuk melihat kelayakan dan taraf konsistensi dari angket yang akan dilaksanakan, hal ini dilakukan dengan melaksanakan uji kepada beberapa validator berupa ahli dengan teknik perhitungan *aiken*, 7 pernyataan berada pada kategori validitas tinggi, sedangkan 11 lainnya didapatkan bahwa validitas pernyataan sangat tinggi; adapun tingkat realibilitas angket menggunakan teknik *Alpha Cronbarch* dengan hasil yang diperoleh $0,870 > r_{tabel}$, hal ini dinyatakan bahwa butir memiliki reliabilitas yang baik.

Sedangkan instrumen tes pemahaman konsep matematis siswa yang dilaksanakan setelah pembelajaran dilaksanakan yang bertujuan untuk memperoleh data dari siswa dan mengukur keterampilan pemahaman konteks dari matematika siswa terkait materi matriks, dengan hal yang sama dengan angket ini diuji kevalidan dan taraf konsistensinya terlebih dahulu sebelum dilaksanakan, hasil validasi dari tes tersebut menunjukkan 0,83 dengan kategori sangat tinggi, untuk tingkat reliabilitas dari tes tersebut diperoleh sebesar $0,709 > r_{tabel}$ yang menunjukkan bahwa tes tersebut memiliki reliabilitas yang baik.

Pada teknik analisis dari penelitian ini ialah uji normalitas yang digunakan ialah *Shapiro wilk*, hal ini dikarenakan perhitungannya lebih rinci pada sampel yang digunakan kurang dari 50. Sedangkan uji homogenitas yang digunakan ialah teknik *levene's* dengan berbantuan aplikasi SPSS. Untuk uji ANOVA dua arah untuk melihat adanya pengaruh dari model *brain based learning* dengan *geogebra* terhadap keterampilan pemahaman konteks matematika peserta didik serta interaksi antara model pembelajaran yang diterapkan dengan *self-efficacy* yang dimiliki peserta didik terhadap keterampilan pemahaman konteks peserta didik; serta uji *size effect* untuk melihat besarnya pengaruh dari model *brain based learning* dengan *geogebra* terhadap keterampilan pemahaman konteks peserta didik. Uji-*t* yang dilakukan dengan bantuan aplikasi SPSS, untuk melihat adanya perbedaan keterampilan pemahaman konteks peserta didik dari masing-masing kelompok yang dirancang dari desain penelitian.

3. Hasil dan Pembahasan

Sebelum menganalisis data secara statistik inferensial dan deskriptif, maka dijabarkan terlebih dahulu kegiatan dari pembelajaran saat penelitian berlangsung. Adapun pembelajaran dilaksanakan secara langsung atau tatap muka yang dilaksanakan oleh dua model pembelajaran, yaitu model *brain based learning* dengan berbantuan *geogebra* dan model pembelajaran konvensional berbasis ekspositori. Pertemuan pertama dimulai dengan pemberian angket berupa keterampilan *self-efficacy* ke masing-masing siswa untuk mengklasifikasi tingkat *self-efficacy* yang dimiliki oleh masing-masing siswa, yaitu: tinggi dan rendah. Setelah itu, kegiatan pembelajaran dilaksanakan dengan dua model dengan kelas yang berbeda, dimana kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan selama penelitian dalam kelas eksperimen menggunakan model *brain based learning* dengan aplikasi *geogebra*. Selama pembelajaran siswa diberikan lembar kerja yang membantunya untuk mengembangkan keterampilan pemahaman konteks matematis dan dibantu oleh aplikasi *geogebra* dalam membentuk idenya serta adapun diskusi kelompok yang dapat membantunya memahami materi dari berbagai macam sudut

pandang tiap siswa. Sedangkan kelas kontrol sendiri dilaksanakan dengan model pembelajaran konvensional berbasis ekspositori, dimana pembelajaran yang guru terapkan dengan penjelasan materi, dan siswa diminta mencatat apa yang guru sampaikan terkait materi yang dibahas. Kegiatan berikutnya menganalisis data kemampuan pemahaman siswa dari kedua kelompok. Adapun pemaparan data kemampuan pemahaman konsep matematis dari kedua kelompok, yakni:

Tabel 2. Skor Deskriptif Data Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa

Kelas	Banyak Siswa	Jangkauan Skor	Skor Minimum	Skor Maksimum	Rata-Rata Skor	SD
Eksperimen	48	16	10	26	17,94	4,03
Kontrol	48	13	8	21	14,85	3,01

Berdasarkan tabel 2, dapat dilihat bahwa terdapat selisih antar rata-rata skor kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dari kedua kelompok yang begitu besar, yakni: 3,09. Nilai *size effect* dari model pembelajaran *brain based learning* dengan *geogebra* sebesar 0,9 yang menunjukkan bahwa besar pengaruh model pembelajaran terhadap keterampilan pemahaman konteks begitu tinggi. Dengan banyak keseluruhan siswa dalam penelitian sebesar 96. Banyaknya siswa dari masing-masing kelas akan dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok *self-efficacy* tinggi dengan nilai angket yang berada di $54 \geq X$, dan kelompok *self-efficacy* rendah dengan nilai yang berada di $x < 36$. Untuk penjabaran nilai kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol berdasarkan tingkat *self-efficacy* sebagai berikut.

Tabel 3. Deskripsi Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Dari Tingkat *Self-Efficacy*

Tingkat <i>Self-Efficacy</i>	Model <i>Brain Based Learning</i>					Model Pembelajaran Konvensional				
	N	Skor Min	Skor Maks	Rerata Skor	SD	N	Skor Min	Skor Maks	Rerata Skor	SD
Tinggi	24	11	26	20,46	3,34	24	10	21	15,84	3,3
Rendah	24	10	23	15,5	2,9	24	8	18	13,96	2,4
Jumlah	48	21	49	17,98	6,24	48	18	39	14,9	5,7

Pada hasil tabel 3, memaparkan bahwa terdapat perbedaan dari rata-rata skor keterampilan pemahaman konteks matematis siswa antara kedua kelas dengan eksperimen dan kelas kontrol. Dimana rata-rata skor dari kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol memiliki selisih sebesar 4,62. Dengan demikian, bahwa perbedaan ini ditandai secara signifikan dibuktikan dari hasil uji statistik, selain itu data tersebut perlu diuji dua tahap sebelum memasuki uji hipotesis. Uji tahapan tersebut antara lain ialah uji normalitas dan uji homogenitas. Adapun pemaparan hasil uji normalitas serta homogenitas dari skor kemampuan pemahaman konsep siswa sebagai berikut.

Tabel 4. Uji Normalitas Kemampuan Pemahaman Konsep matematis

	Shapiro Wilk		
	Statistic	Df	Sig.
Model <i>brain based learning</i> dengan <i>geogebra</i>	0,981	48	0,601

Model pembelajaran konvensional	0,982	48	0,65
---------------------------------	-------	----	------

Tabel 5. Uji Homogenitas Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

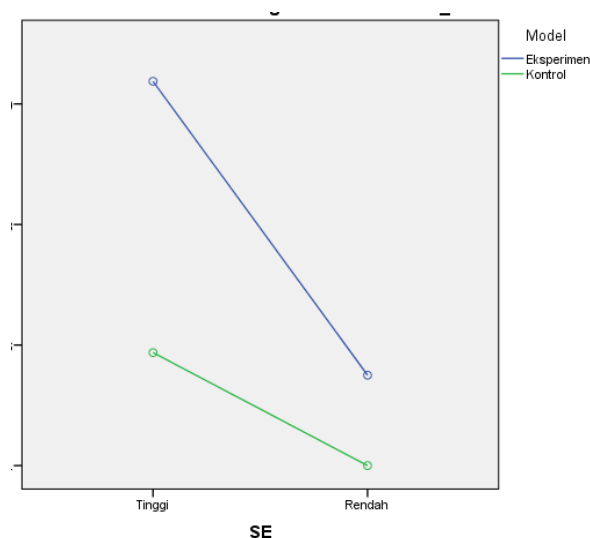
<i>Levene`s</i>	Statistic	3,917
	df 1	2
	df 2	94
	Sig.	0,051

Adapun syarat keputusan dari kedua uji ini bahwa kondisi terima H_0 , apabila nilai $sig \geq 0,05$. Dari tabel 3 memaparkan bahwa skor yang diperoleh pada kelas eksperimen sebesar $0,601 > 0,05$ serta skor yang diperoleh pada kelas kontrol sebesar $0,65 > 0,05$. Hal tersebut menyatakan bahwa skor dari kedua kelas dikatakan berdistribusi normal. Adapun tabel 4 menunjukkan bahwa uji homogenitas yang diperoleh sebesar $0,051 > 0,05$. Hal ini menyatakan bahwa kedua skor bersifat homogen atau memiliki keberagaman pada skornya.

Analisis selanjutnya dilanjutkan dalam menguji hipotesis yang diterapkan dengan ANAVA dua arah. Kriteria pengambilan keputusan dari beberapa hipotesis tersebut dilakukan dengan aplikasi SPSS dengan membandingkan nilai $Sig > 0,05$ untuk terima H_0 ; sedangkan nilai $Sig < 0,05$, untuk tolak H_0 . Adapun hasil analisis yang dipaparkan secara rinci pada tabel ANAVA serta grafik pada interaksi model dengan tingkat *self-efficacy* berikut:

Tabel 6. Hasil Uji ANAVA Dua Arah

HasiSumber	JK	RK	Sig.
Model Pembelajaran (A)	216	216	0,00
<i>Self-Efficacy</i> (B)	273,375	273,375	0,00
Interaksi (<i>Self-Efficacy</i> *Model Pembelajaran)	54	54	0,019

**Gambar 1.** Grafik Interaksi pada model pembelajaran dengan *self-efficacy* yang dimiliki peserta didik terhadap keterampilan pemahaman konteks matematika

Berdasarkan hasil dari analisis yang digunakan untuk uji hipotesis kedua, dimana nilai kolom sig pada baris interaksi keduanya ialah $0,019 < 0,05$ yang menandakan bahwa H_0 ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara model pembelajaran yang digunakan

dengan tingkat *self-efficacy* yang dimiliki oleh peserta didik pada skor keterampilan pemahaman konteks matematisnya.

Adapun hasil uji analisis dari hipotesis 1 yang menggunakan uji-*t* dari skor kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik dari kelas eksperimen dan peserta didik dari kelas kontrol. Dari nilai t_{hitung} sebesar 4,114 dan nilai t_{tabel} dalam signifikansi (0,05) ialah sebesar 1,661, perbandingan nilai keduanya ialah $t_{hitung} > t_{tabel}$, sehingga H_0 ditolak. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan dari kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik dari kelas eksperimen dan peserta didik dari kelas kontrol. Hal ini dapat dilihat melalui hasil dari statistik deskriptif pada tabel 2, yang menunjukkan bahwa rata-rata skor kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik dari kelas model *brain based learning* dengan *geogebra* lebih unggul daripada peserta didik dari kelas model pembelajaran konvensional berbasis ekspositori.

Ini didukung oleh Sukoco dan Mahmudi (2016) menyatakan bahwa skor pada rata-rata matematika siswa diberi model *brain based learning* lebih dominan daripada peserta didik diberi model pembelajaran konvensional, hal ini dilihat berdasarkan diskusi antar kelompok serta pengerjaan tugas berbasis proyek. Terlihat peserta didik dapat menjelaskan kembali dengan bentuk yang berbeda dari yang pendidik paparkan serta menampilkan hasil kerjanya ke dalam *geogebra* saat tahap persiapan dari kegiatan model *brain based learning*. Hal ini dapat disimpulkan bahwa dengan pembelajaran yang bervariasi; peran pendidik yang dapat membangun suasana kegiatan belajar menjadi lebih menyenangkan; pendidik mampu memancing peserta didik untuk dapat menyimpulkan materi dengan pengertian yang ia bangun, serta sepanjang kegiatan mereka tidak merasa jenuh atau tidak begitu tertekan dalam proses belajar, disebabkan adanya sesi jeda dalam kegiatan model *brain based learning*. Berbeda dengan konvensional, pembelajaran yang kebiasaannya dipusatkan kepada pendidik yang menekankan peserta didik untuk mengikuti intruksi dari pendidik sepenuhnya tanpa adanya kontribusi peserta didik untuk membentuk atau menciptakan ide maupun materi berdasarkan pemahaman mereka.

Sedangkan hasil analisis pada uji hipotesis 3 menggunakan uji-*t* dari skor kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik dari kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan tingkat *self-efficacy* tinggi. Diperoleh t_{hitung} sebesar 4,566 dan nilai t_{tabel} sebesar 1,679, dengan perbandingan nilai keduanya ialah $t_{hitung} > t_{tabel}$, sehingga H_0 ditolak. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa keterampilan pemahaman konteks matematis peserta didik dari kelas model *brain based learning* dengan *geogebra* dengan peserta didik diberi model pembelajaran konvensional berbasis ekspositori pada tingkat *self-efficacy* tinggi. Hal ini dapat dilihat pada nilai statistik deskriptif keduanya, rata-rata skor kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik yang diberi model *brain based learning* dengan *geogebra* lebih unggul daripada peserta didik yang diberi model pembelajaran konvensional berbasis ekspositori pada tingkat *self-efficacy* tinggi. Adapun berdasarkan oleh Yanisa et al. (2022) bahwa peserta didik dengan tingkat *self-efficacy* tinggi dapat merencanakan beberapa langkah penyelesaiannya di dalam soal dengan terstruktur dalam kegiatan model *brain based learning*, yaitu: tahap elaborasi. Penerapan konteks yang menghubungkan ranah yang sifatnya abstrak dengan konten dari tema yang diambil dari kejadian sekitar dapat mendorong peserta didik untuk merealisasi serta menciptakan ide baru yang ia temukan terutama pada peserta didik yang memiliki tingkat *self-efficacy* yang tinggi.

Peserta didik tersebut menciptakan keterampilan komunikasinya dalam bertanya serta berinteraksi kepada teman sejawatnya, selain itu mereka dapat mengerjakan permasalahan yang dihadapinya dengan merencanakan prosesnya tanpa adanya rasa ragu [23]. Hal ini dapat

disimpulkan bahwa peserta didik dengan tingkat *self-efficacy* yang unggul, percaya akan ide yang mereka ciptakan, mampu mengkomunikasikan wawasan yang ia dapatkan kepada kawannya, serta dapat menyusun perencanaan dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Salah satu pemicunya juga disebabkan adanya rasa keyakinan yang tinggi pada pemahaman serta kemampuan yang mereka miliki untuk dapat tampil serta menyampaikan pernyataannya kepada rekan sekelompoknya tanpa ada rasa ragu yang dialaminya terutama ketika menyampaikan rencananya dalam mengerjakan operasi serta invers matriks ke rekan sejawatnya.

Adapun hasil analisis hipotesis 4 dengan uji-*t*, nilai t_{hitung} ialah sebesar 1,923; sedangkan nilai t_{tabel} sebesar -1,679, perbandingan keduanya ialah $t_{hitung} > -t_{tabel}$, sehingga terima H_0 . Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan keterampilan pemahaman konteks matematis peserta didik yang diberi model *brain based learning* dengan *geogebra* dan peserta didik yang diberi model pembelajaran konvensional berbasis ekspositori. Hal ini diperkuat oleh Ferdiansyah et al. (2020) menyatakan bahwa tingkat *self-efficacy* yang rendah dari peserta didik memicu rasa bosan dalam ikutserta kegiatan belajar serta rasa kurang nyaman yang dialaminya, mereka juga cenderung kurang fokus dalam mengerjakan soal yang diberikan, dan sering menyimpulkan bahwa soal yang diberikan terasa sulit tanpa mencobanya terlebih dahulu. Peserta didik dengan tingkat *self-efficacy* yang kurang mendukung merasa canggung ketika diminta untuk menyelesaikan soal di depan, serta cenderung mengalihkan perhatiannya ketika dihadapkan soal yang sulit [23].

Peserta didik yang memiliki tingkat *self-efficacy* yang kurang memadai cenderung tidak tertarik untuk menggali materi secara mendalam yang mendorong mereka untuk membangun ide maupun ringkasannya terhadap materi yang diajarkan terutama dalam materi matriks. Peserta didik lebih sering mengikuti ide yang dipaparkan oleh rekannya tanpa adanya modifikasi dari dirinya, serta mereka tidak terbiasa dengan narasi soal yang terlalu panjang atau yang berbeda dengan konsep yang dijelaskan sebelumnya. Karena keterbiasaannya dalam mengingat formulasi dari materi tanpa menambahkan keterangan dari hasil pemikirannya. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa peserta didik dengan tingkat *self-efficacy* yang kurang, tidak tertarik dalam ikutserta dalam beradaptasi terhadap kegiatan belajar yang diterapkan, mereka cenderung fokus pada aktivitasnya sendiri serta pembelajaran yang monoton dan kaku yang biasanya dilaksanakan oleh pendidik sebelumnya.

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dianalisis serta dilaksanakan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan bahwa: 1) ada perbedaan kemampuan pemahaman konteks matematis antara peserta didik yang diberi model *brain based learning* dengan *geogebra* dengan peserta didik yang diberi model pembelajaran konvensional berbasis ekspositori, hal ini juga didukung oleh data statistik deskriptif dari dua kelompok, bahwa kelas yang diberi model *brain based learning* dengan *geogebra* lebih unggul daripada kelas yang diberi model pembelajaran konvensional berbasis ekspositori dalam keterampilan pemahaman konteks matematika; 2) adanya interaksi antara model pembelajaran yang digunakan dengan keterampilan *self-efficacy* dalam kemampuan pemahaman konteks matematis peserta didik; 3) terdapat perbedaan pada tingkat *self-efficacy* tinggi pada peserta didik yang diberi model *brain based learning* dengan *geogebra* dan peserta didik yang diberi model pembelajaran konvensional berbasis ekspositori terhadap kemampuan pemahaman konteks matematis peserta didik, hal ini juga didukung oleh data statistik deskriptif dari peserta didik dengan tingkat *self-efficacy* tinggi diberi model *brain based learning* dengan *geogebra* lebih unggul daripada yang diberi model konvensional berbasis

ekspositori; 4) tidak adanya perbedaan pada tingkat *self-efficacy* rendah pada peserta didik yang diberi model *brain based learning* dengan *geogebra* dan peserta didik yang diberi model pembelajaran konvensional berbasis ekspositori terhadap kemampuan pemahaman konteks matematis peserta didik.

Beberapa kesimpulan tersebut, dapat dinyatakan bahwa model *brain based learning* dapat mempengaruhi keterampilan pemahaman konteks peserta didik terutama dalam pembelajaran matematika. Selain itu, ada peran peserta didik untuk aktif dan memiliki rasa yakin yang amat tinggi untuk dapat terlibat aktif atau berkontribusi dalam kegiatan belajar secara penuh. Adapun ruang terhadap peserta didik untuk dapat mengimplementasikan keterampilan pemahaman konteks yang difasilitasi oleh tahapan-tahapan dari alur aktivitas dari model *brain based learning*, dan didorong oleh media *geogebra* yang dapat memberikan kejelasan pada pemahaman peserta didik terhadap materi yang diajarkan. Peserta didik dengan tingkat keyakinan yang rendah tidak memberikan dampak, sebab siswa memiliki rasa cepat bosan dan kurang mencoba hal yang belum pernah ia lakukan sebelumnya.

Dari hal tersebut dapat dijadikan penelitian kedepannya untuk memodifikasi maupun menambahkan media pembelajaran yang dapat memandu siswa yang memiliki rasa keyakinan yang rendah untuk dapat berkontribusi maupun meningkatkan keterampilan matematikanya, seperti peserta didik yang memiliki tingkat rasa yakin yang tinggi. Implikasi kepada pembelajaran di sekolah dapat dijadikan rekomendasi bagi pendidik penerapan model *brain based learning* dengan *geogebra* dapat dijadikan pembelajaran kedepannya agar peserta didik dapat mengembangkan keterampilan pemahaman konteks matematikanya selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Selain itu, model pembelajaran *brain based learning* sendiri dapat dijadikan alternatif untuk dapat menciptakan situasi pembelajaran yang menyenangkan dan dapat diterapkan di luar ruangan kelas. Keterbatasan peneliti ialah materi yang digunakan hanya 1, yaitu matriks; kurangnya banyak sampel yang digunakan, menyebabkan peserta didik salah satu faktor tidak adanya perbedaan dari peserta didik *self-efficacy* rendah.

Daftar Pustaka

- [1] T. Sari and J. H. Putri, "Pembelajaran Matematika sebagai Wadah Meningkatkan Kualitas Proses Belajar Siswa," *OMEGA J. Keilmuan Pendidik. Mat.*, vol. 3, no. 2, pp. 73–79, 2024, doi: 10.47662/jkpm.v3i2.686.
- [2] W. N. Nabighoh, M. Mustaji, and H. Hendratno, "Meningkatkan Kecerdasan Logika Matematika Anak Usia Dini melalui Media Interaktif Puzzle Angka," *J. Obs. J. Pendidik. Anak Usia Dini*, vol. 6, no. 4, pp. 3410–3417, 2022, doi: 10.31004/obsesi.v6i4.2410.
- [3] U. Dwidarti, H. L. Mampouw, D. Setyadi, U. Kristen, and S. Wacana, "Analisis kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal cerita pada materi himpunan," *J. Cendekia J. Pendidik. Mat.*, vol. 03, no. 02, pp. 315–322, 2019.
- [4] S. Ziliwu, R. Sarumaha, and D. Harefa, "Analisis Kemampuan Koneksi Matematika Pada Materi Transformasi Siswa Kelas XI SMK Negeri 1 Lahusa Tahun Pembelajaran 2020/2021," *AFORE J. Pendidik. Mat.*, vol. 1, no. 1, pp. 161–172, 2022.
- [5] J. Duffin and A. Simpson, "A search for understanding," *J. Math. Behav.*, vol. 18, no. 4, pp. 355–370, 2000, doi: 10.2307/214911.
- [6] D. Destiniar, J. Jumroh, and D. M. Sari, "Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Ditinjau Dari Self Efficacy Siswa Dan Model Pembelajaran Think Pair Share (Tps) Di Smp Negeri 20 Palembang," *J. Penelit. dan Pembelajaran Mat.*, vol. 12, no. 1, 2019, doi: 10.30870/jppm.v12i1.4859.
- [7] F. Aulani, G. H. Medika, and K. Kunci, "Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Stad (Student Team Achievement Division) Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa," vol. 3, no. 1, pp. 1–11, 2025.

- [8] R. Julanda, G. H. Medika, T. Rahmat, P. Firmanti, and K. Kunci, "Pengaruh Pendekatan Scaffolding Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa," vol. 1, no. 2, pp. 81–90, 2023.
- [9] S. C. Padang, G. H. Medika, and T. Rahmat, "Perbandingan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Melalui Model Mind Mapping dan Model Pembelajaran AIR," *Gema Hista Med.*, vol. 6, no. 2, pp. 145–156, 2023, [Online]. Available: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/download/5387/3785/8132>
- [10] D. D. Septiadi and A. Wahidah, "Perbandingan Pemahaman Konsep Matematis Siswa pada Pembelajaran Kooperatif Tipe TPS dengan TSTS," vol. 1, no. 2, pp. 91–100, 2021.
- [11] E. Wahyuni, S & Rahmadhani, "Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa dengan Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Geogebra," *JPMI – J. Pembelajaran Mat. Inov.*, vol. 3 (6), p. hal 605-614, 2020.
- [12] D. P. Aldiyanti and Z. A. MZ, "Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Ditinjau Dari Self Efficacy Siswa Pada Model Quantum Learning," *J. Authentic Res. ...*, vol. 5, no. 2, 2023.
- [13] A. C. Cahyati. M, L. Andriani, and R. Revita, "Pengaruh Penerapan Pendekatan Open ended terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Berdasarkan Self Efficacy Siswa SMPN 2 Bangkinang Kota," *JURING (Journal Res. Math. Learn.*, vol. 3, no. 2, p. 125, 2020, doi: 10.24014/juring.v3i2.9333.
- [14] Rahmi, R. Febriana, and G. E. Putri, "Pengaruh Self-Efficacy terhadap Pemahaman Konsep Matematika dengan Menerapkan Model Discovery Learning pada Siswa Kelas XI MIA 1 SMA N 5," *J. Pendidik. Mat.*, vol. 10, no. 1, pp. 27–34, 2020.
- [15] N. Novianti, J. W. Kusuma, and M. Nur, "Efektivitas Metode Peer Teaching Terhadap Self Efficacy Dan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas X Di Sma Negeri 8 Pandeglang," *Lebesgue J. Ilm. Pendidik. Mat. Mat. dan Stat.*, vol. 3, no. 1, pp. 256–266, 2022.
- [16] V. Yustitia, I. S. Wardani, and T. Juniorso, "the Effect of Brain Based Learning Model on Student'S High Order Thinking Skills," *EduHumaniora | J. Pendidik. Dasar Kampus Cibiru*, vol. 11, no. 1, p. 71, 2019, doi: 10.17509/eh.v11i1.14058.
- [17] T. Suryaningsih and A. Supena, "Pengaruh Brain Based Learning Berbantuan PHET Interactive Simulations Terhadap Kemampuan Pemahaman Konseptual Matematika Siswa Sekolah Dasar," *DWIJA CENDEKIA J. Ris. Pedagog.*, vol. 8, no. 2, p. 168, 2024, doi: 10.20961/jdc.v8i2.86339.
- [18] A. Rahadyan, P. Hartuti, and A. Awaludin, "Penggunaan Aplikasi Geogebra Dalam," *J. PKM; Pengabd. Masy.*, vol. 01, no. 01, pp. 11–19, 2018.
- [19] D. S. Fikriyah, G. Maharani, M. G. A. Nugraha, and M. P. Mubarika, "Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Serta Menurunkan Kecemasan Matematis Melalui Strategi Brain Based Learning," *JUMLAHKU J. Mat. Ilm. STKIP Muhammadiyah Kuningan*, vol. 7, no. 2, pp. 64–78, 2021, doi: 10.33222/jumlahku.v7i2.1389.
- [20] I. Abraham and Y. Supriyati, "Desain Kuasi Eksperimen Dalam Pendidikan: Literatur Review," *J. Ilm. Mandala Educ.*, vol. 8, no. 3, pp. 2476–2482, 2022, doi: 10.58258/jime.v8i3.3800.
- [21] H. Sukoco and A. Mahmudi, "Pengaruh Pendekatan Brain-Based Learning terhadap Kemampuan Pengaruh Pendekatan Brain-Based Learning terhadap Kemampuan Komunikasi The Effect of Brain-Based Learning Approach toward the Mathematical Communication," *Phytagoras J. Pendidik. Mat.*, vol. 11, no. 1, pp. 10–24, 2016, doi: 10.21831/pg.v11i1.9678.
- [22] S. Y. Yanisa, H. Sujiarto, and L. L. Hakim, "Analisis Kemampuan Literasi Matematis Peserta Didik SMP Berdasarkan Self-Efficacy melalui Strategi Brain Based Learning," *Prisma*, vol. 11, no. 2, p. 526, 2022, doi: 10.35194/jp.v11i2.2500.
- [23] M. Ulpah, "Self-Efficacy Dalam Pembelajaran Matematika Siswa Madrasah Aliyah," *J. Insa.*, vol. 20, no. 1, pp. 110–121, 2019, doi: 10.24090/jpa.v20i1.2019.pp110-121.
- [24] A. Ferdiansyah, E. E. Rohaeti, and M. M. Suherman, "Gambaran Self Efficacy Siswa Terhadap Pembelajaran," *FOKUS (Kajian Bimbing. Konseling dalam Pendidikan)*, vol. 3, no. 1, p. 16, 2020, doi: 10.22460/fokus.v3i1.4214.