

## **Pengaruh Model *Problem Based Learning* Berbantuan Mathigon untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Sekolah Dasar**

**Silvia Padilah Tardiana<sup>1</sup>, Taufiqulloh Dahlan<sup>2</sup>, Nurul Fazriyah<sup>3</sup>**

<sup>123</sup>Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Pasundan, Indonesia

silviapadilah087@gmail.com<sup>1</sup>, taufiqullohdahlan@unpas.ac.id<sup>2</sup>,

Nurulfazriyah@unpas.ac.id<sup>3</sup>

### **ABSTRACT**

*Mathematical conceptual understanding is one of the essential abilities in learning; however, this ability is still considered relatively low. Therefore, a Problem Based Learning model assisted by Mathigon is needed to help visualize and manipulate objects in order to overcome the abstract nature of learning. This study aimed to determine the effect of the Problem Based Learning model assisted by Mathigon on students' mathematical conceptual understanding. The study employed a quantitative approach using a quasi-experimental design. The sample was selected using a nonequivalent control group design, while data on students' mathematical conceptual understanding were collected through a test instrument. The data were analyzed using the N-Gain test, Independent Samples t-Test, and simple linear regression at a 5% significance level. The results showed that the average mathematical conceptual understanding of students who received the Problem Based Learning model assisted by Mathigon was higher than that of students who received conventional instruction. Furthermore, the simple linear regression analysis indicated a positive and significant effect of the Problem Based Learning model on students' mathematical conceptual understanding, with the R Square Change and effect size values demonstrating a substantial contribution and strong effectiveness of the treatment between the two groups. Thus, the Problem Based Learning model assisted by Mathigon had a positive effect on and improved students' mathematical conceptual understanding. Based on the findings, it can be concluded that the Problem Based Learning model assisted by Mathigon can serve as an alternative instructional model to enhance students' mathematical conceptual understanding.*

**Keywords:** *problem based learning, Mathigon, mathematical conceptual understanding*

### **ABSTRAK**

Kemampuan pemahaman konsep matematis merupakan salah satu kemampuan penting dalam pembelajaran, tetapi kemampuan tersebut termasuk saat ini masih tergolong rendah. Oleh karena itu, diperlukan model *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon yang dapat membantu memvisualisasikan dan manipulasi objek untuk mengatasi keabstrakan dalam pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis eksperimen semu (*quasi eksperiment*). Sample penelitian dipilih menggunakan teknik dengan *nonequivalent control group design*, sedangkan data kemampuan pemahaman konsep matematis dikumpulkan melalui instrumen tes, kemudian analisis menggunakan uji N-Gain, Uji-t (*Independent Samples T-Test*) dan regresi linear sederhana pada taraf signifikansi 5%. Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis

peserta didik pada kelas yang diberikan perlakuan model *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon lebih tinggi dibandingkan pembelajaran konvensional. Selain itu, hasil regresi linear sederhana yang menghasilkan adanya pengaruh positif dan signifikan dari model *Problem Based Learning* terhadap pemahaman konsep matematis peserta didik, dengan *R Square Change* dan *effect size* yang menunjukkan besarnya kontribusi serta efektivitas perlakuan yang kuat di antara kedua kelompok. Dengan demikian, model *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon memberikan pengaruh dan peningkatan yang positif terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa model *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon dapat dijadikan alternatif model pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik.

**Kata Kunci:** *problem based learning*, Mathigon, pemahaman konsep matematis

## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan komponen penting dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia agar menjadi lebih unggul. Menurut UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pendidikan merupakan upaya sadar untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya. Perkembangan ilmu pengetahuan di era globalisasi dan abad ke-21 menuntut dunia pendidikan untuk terus menyesuaikan diri dengan perubahan zaman. Salah satu tantangan yang dihadapi peserta didik adalah keterampilan belajar dan pemanfaatan teknologi. Cahyan dan Cahyan (2025) menunjukkan bahwa keterbatasan literasi teknologi digital dan keterampilan belajar menyebabkan peserta didik kurang optimal dalam mengatur, memantau, dan mengevaluasi aktivitas belajar secara aktif. Oleh karena itu, pendidikan tidak hanya berorientasi pada transfer pengetahuan, tetapi juga pada pengembangan kemampuan berpikir, kreativitas, dan pemahaman konsep yang mendalam.

Salah satu mata pelajaran yang wajib dipelajari pada setiap jenjang pendidikan adalah matematika. Matematika berperan penting dalam meningkatkan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, dan kritis peserta didik. Berdasarkan *Kurikulum Merdeka*, salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah membantu peserta didik memahami konsep matematika. Peserta didik yang memiliki pemahaman konsep yang baik akan lebih mudah membangun pengetahuan baru dan menggunakannya untuk menyelesaikan berbagai permasalahan dalam kehidupan nyata (Nurhayanti dkk., 2022). Oleh karena itu, pembelajaran matematika tidak hanya menekankan pada penguasaan rumus, tetapi juga pemahaman terhadap konsep yang mendasarinya.

Pemahaman konsep matematis merupakan dasar penting dalam pembelajaran matematika karena memungkinkan peserta didik memahami, menghubungkan, dan menerapkan konsep secara tepat. Tauhid dkk. (2024) menyatakan bahwa pemahaman konsep matematika menjadi landasan bagi peserta didik dalam berpikir logis, memecahkan masalah, serta melihat hubungan antar konsep matematika sebagai satu kesatuan yang saling berkaitan. Selain itu, semakin baik pemahaman konsep peserta didik, semakin baik pula kemampuan mereka dalam membuat koneksi antar konsep matematika (Wahyuni & Prihatiningtyas, 2020).

Berdasarkan hasil observasi di salah satu kelas IV sekolah dasar di Kabupaten Bandung, ditemukan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik pada materi bangun datar belum optimal. Dari 25 peserta didik, hanya 13 peserta didik (52%) yang mampu menjelaskan hubungan struktural antar bangun datar, sedangkan 12 peserta didik (48%) masih mengalami kesulitan. Sebagian besar peserta didik mampu menyebutkan nama dan ciri-ciri bangun datar, namun belum mampu menjelaskan hubungan antar bangun datar dengan bahasa sendiri. Peserta didik juga cenderung menghafal rumus dan langkah penyelesaian tanpa memahami konsep secara mendalam sehingga mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada soal dengan konteks yang berbeda.

Permasalahan tersebut termasuk dalam kategori *ill-structured problem*, yaitu masalah yang memungkinkan munculnya berbagai alternatif solusi (Yohananingtyas & Harjito, 2024). Kondisi ini menunjukkan bahwa pemahaman konsep matematis peserta didik masih bersifat prosedural dan belum terbentuk secara mendalam. Selain itu, pembelajaran masih kurang melibatkan peserta didik secara aktif dalam mengeksplorasi konsep dan belum memanfaatkan media berbasis teknologi secara optimal. Keterbatasan pengalaman eksplorasi dan dukungan media menyebabkan peluang peserta didik untuk memperoleh pemahaman konsep yang bermakna menjadi terbatas (Rama & Kiptiyah, 2023).

Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah model *Problem Based Learning* (PBL). Nadhifah dkk. (2024) menunjukkan bahwa PBL membantu peserta didik memahami konsep matematis dengan lebih baik karena memberikan kesempatan untuk mencari, mengolah, dan mengaitkan konsep melalui penyelesaian masalah nyata. Menurut Susilowati dkk. (2024), PBL merupakan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dan mendorong keterlibatan aktif dalam proses pemecahan masalah sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Penerapan PBL dapat didukung dengan penggunaan media berbasis teknologi. Stefani dan Haryudo (2023) menyatakan bahwa teknologi digital memungkinkan penyajian materi secara lebih interaktif dan menarik sehingga membantu peserta didik memahami konsep secara lebih mendalam. Salah satu media yang dapat digunakan adalah Mathigon, yaitu media digital interaktif yang menyajikan konsep matematika secara visual dan dinamis (Pradana dkk., 2020). Mathigon menyediakan fitur *virtual manipulative* melalui Polypad yang memungkinkan peserta didik memanipulasi objek secara langsung sehingga konsep matematika dapat dipahami secara lebih konkret (Rianto, 2025).

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa PBL berpengaruh positif terhadap kemampuan matematis peserta didik. Rofikhatul Ula dan Nugraha (2023) menemukan bahwa PBL berpengaruh signifikan terhadap pemahaman konsep matematis siswa sekolah dasar. Selain itu, Wardani dan Amidi (2025) menunjukkan bahwa PBL berbantuan Mathigon memberikan pengaruh signifikan terhadap kemampuan matematis peserta didik. Berdasarkan fenomena tersebut, diperlukan

penelitian mengenai pengaruh model *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa sekolah dasar.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis *quasi experimental* dan desain *nonequivalent control group design*. Penelitian dilaksanakan pada tahun ajaran 2025/2026 di SDN Margaasih, Kabupaten Bandung. Populasi penelitian adalah seluruh peserta didik kelas IV yang terdiri atas kelas IV A dan IV B, dengan sampel sebanyak 49 peserta didik yang dipilih secara *purposive sampling*, yaitu 25 peserta didik kelas IV A sebagai kelas eksperimen yang memperoleh pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon dan 24 peserta didik kelas IV B sebagai kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran konvensional. Instrumen penelitian berupa tes kemampuan pemahaman konsep matematis dalam bentuk *pretest* dan *posttest* yang terdiri atas 12 butir soal valid, serta lembar observasi aktivitas guru dan peserta didik. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tes, observasi, dan dokumentasi. Analisis data meliputi analisis deskriptif terhadap hasil observasi, uji normalitas, uji homogenitas, *independent sample t-test*, analisis *N-Gain*, uji regresi linear sederhana, serta perhitungan *effect size* untuk mengetahui besar pengaruh model *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Data Observasi

Tabel 1. Data Observasi Aktivitas Guru kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas Eksperimen					Kelas Kontrol				
Pertemuan	1	2	3	4	Pertemuan	1	2	3	4
Nilai Rata-rata	60%	71,33%	80,67%	90,67%	Nilai Rata-rata	54%	60%	68,57%	72,86%

Tabel 1 di atas menunjukkan bahwa hasil rekapitulasi observasi aktivitas guru pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sama-sama mengalami peningkatan dari pertemuan pertama hingga pertemuan keempat. Presentase aktivitas guru kelas eksperimen pada pertemuan ke 1 dimulai dengan nilai rata-rata 60%, kemudian meningkat pada pertemuan ke 2 menjadi 71,33%, pada pertemuan ke 3 nilai rata-rata terdapat 80,6%, dan pada pertemuan ke 4 mencapai 90,67%, sementara itu, pada kelas kontrol presentase aktivitas guru pada pertemuan ke 1 sebesar 54,29% meningkat pada pertemuan ke 2 menjadi 60%, pada pertemuan ke 3 terdapat 68,57% dan pertemuan ke 4 terdapat 72,86%. Selanjutnya data observasi hasil lembar observasi peserta didik kelas eksperimen dan kontrol sebagai berikut:

**Tabel 2 Data Hasil Observasi Peserta Didik Kelas Eksperimen dan Kontrol**

Kelas Eksperimen					Kelas Kontrol				
Pertemuan	1	2	3	4	Pertemuan	1	2	3	4
Nilai Rata-rata	60 %	67,33 %	78,67 %	87,33 %	Nilai Rata-rata	51,42 %	57,14 %	61,42 %	68,57 %

Tabel 2 di atas, hasil rekapitulasi observasi aktivitas peserta didik menunjukkan peningkatan dari pertemuan pertama hingga pertemuan keempat. Pada kelas eksperimen, presentase aktivitas peserta didik pada pertemuan ke 1 sebesar 60% , kemudian meningkat pada pertemuan kedua menjadi 67,33%, pada pertemuan ke 3 sebesar 78,67% dan pada pertemuan terakhir yaitu ke 4 nilai rata rata 87,33%. Pada kelas kontrol persentase aktivitas peserta didik pada pertemuan ke 1 dimulai sebesar 51,42%, kemudian pada pertemuan ke 2 mendapatkan peningkatan menjadi sebesar 57,14% pada pertemuan pertama ke 3 terdapat 61,42% dan terakhir pada pertemuan ke 4 sebesar 68,57%.

Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa dari pertemuan pertama hingga pertemuan keempat, aktivitas guru dan peserta didik pada kedua kelas terdapat peningkatan dari pertemuan pertama meningkat. Namun, kelas eksperimen IV-A memberikan peningkatan yang konsisten sehingga menunjukkan persentase yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yaitu IV-B pada setiap pertemuan. Hasil ini menunjukkan perbedaan antara kelas IV-A dan IVB, perlakuan yang diberikan di kelas IV-A yang melalui *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon di lihat dari hasil aktivitas observasi.

## Analisis Pengolahan Data Pemahaman Konsep Matematis

### Pengelolaan Data *Pretest*

#### Uji Normalitas Data *Pretest*

**Tabel 3. Data Nilai Mean, Standar Deviasi, Minimum, Maximum Nilai *Pretest***

Kelas	Rata-Rata	Standar Deviasi	Minimum	Maximum
Eksperimen	44,4	11,576	25	65
Kontrol	40,63	13,538	10	65

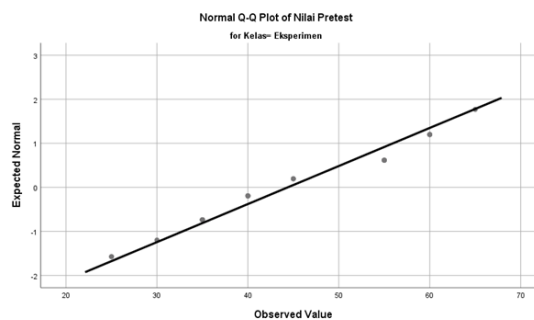
Tabel 3 dapat dilihat, bahwa kelas eksperimen memiliki nilai rata-rata (*mean*) sebesar 44,4 dengan standar deviasi sebesar 11,576 serta memiliki nilai minimum yaitu 25 dan nilai maximum mencapai 65. Sementara itu, kelas kontrol memiliki nilai rata-rata (*mean*) sebesar 40,63 dengan standar deviasi sebesar 13,538 dengan standar deviasi sebesar 13,538 serta nilai minimum 10 dan maximal 65. Setelah mengumpulkan nilai deskriptif pretest untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol yaitu terdapat mean, standar deviasi, minimum dan maximum. Langkah selanjutnya yaitu melakukan uji normalitas data secara statistik. Pengujian ini dilakukan menggunakan bantuan software SPSS untuk melihat hasil signifikansi melalui kolom

Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk. Adapun data hasil output uji normalitas nilai pretest disajikan berikut:

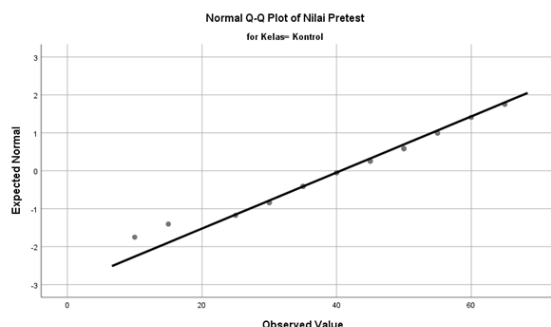
**Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Pretest**

Kelas		Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai Pretest	Eksperimen	0,18	25	0,036	0,934	25	0,108
	Kontrol	0,091	24	0,200	0,974	24	0,761

Penyajian data hasil uji normalitas berdasarkan tabel 4, melalui dua metode pengujian statistik yaitu ada *Kolmogorov-Smirnov* dan *Shapiro-Wilk*. Peneliti berfokus pada *Shapiro-Wilk* dari hasil uji normalitas *pretest* eksperimen sebesar 0,108 dan untuk kelas kontrol sebesar 0,761. Dari hasil hitung menunjukkan bahwa pengujian normalitas memiliki nilai ignifikasi yaitu 0,05. Maka uji normalitas pada *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal, dikarenakan kelas eksperimen telah melampaui batas minimal kriteria uji normalitas yaitu 0,05 dan kelas kontrol juga melampaui batas minimal kriteria uji normalitas yaitu 0,05. Selain dibuktikan melalui hasil tabel 4 pengujian statistik, sebaran data kemampuan awal yaitu *pretest* peserta didik dari kelas eksperimen dan kelas kontrol juga digambarkan secara grafis melalui tampilan gambar sebagai berikut:



**Gambar 1. Normal Q-Q Plot Of Nilai For Group Pretest Eksperimen**



**Gambar 2. Normal Q-Q Plot Of Nilai For Group Pretest Kontrol**

Terlihat pada gambar 1 bahwa titik-titik skor pretest kelas eksperimen menyebar secara konsisten mengikuti jalur garis diagonal utama atau menempel

rapat. Pada Gambar 2, kelas kontrol memiliki pola yang sama, dengan sebagian besar titik nilai berada sejajar dan tepat di sepanjang garis lurus. Pola sebaran visual yang mengikuti arah garis lurus ini, data nilai pretest pemahaman konsep matematis peserta didik di kelas eksperimen dan kontrol resmi berdistribusi normal.

## Uji Homogenitas Data *Pretest* dan *Posttest* Eksperimen

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas Data *Pretest*

Levene Statistic	df1	df2	Sig
0,203	1	47	0,655

Hasil uji normalitas *pretest* memperlihatkan nilai dari signifikansi yang diperoleh lebih besar dari 0,05 maka dikategorikan homogen. Dari data yang dihasilkan Tabel 4.13 memaparkan bahwa data hasil *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol nilai signifikansi yang menyentuh angka 0,655, hal ini membawa kesimpulan bahwa kelompok data nilai *pretest* pemahaman konsep matematis peserta didik memiliki varians yang homogen, karena nilainya jauh melampaui batas kriteria yang ditentukan. Terpenuhnya sifat homogen pada data awal, maka menegaskan bahwa kedua kelompok sampel dimulai dari kondisi varians yang setara, sehingga peneliti dapat melanjutkan analisis data menuju tahap pengujian hipotesis menggunakan statistik parametrik.

## Uji Hipotesisi Data *Pretest*

Setelah menguji normalitas dan homogenitas pada data sebelumnya, uji hipotesis wajib dilakukan pada data *pretest*. Tujuan uji hipotesis adalah membuktikan berdasarkan data dan fakta apakah dugaan atau asumsi terbukti benar atau salah, sehingga pengujian dapat dilanjutkan untuk melakukan uji hipotesis. Hasil uji data hipotesis diperoleh dari hasil *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol yang sudah berdistribusi normal dan homogen. Maka uji data ini dilakukan menggunakan sampel uji T atau *independent sampel T test*.

Tabel 6. Hasil Uji Data Hipotesisi *Pretest*

	Levenes Test for Equality of Variances		T-Test for Equality of Means				
	f	Sig.	T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Diference	Std. Error Diference
Equal Variances assumed	0,203	0,655	1,051	47	0,299	3,775	3,593

Tampilan data pada tabel 6 memperlihatkan hasil komparasi kemampuan awal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan uji statistik *Independent Sampel T-Test*. Peneliti memfokuskan pada baris *Equal Variances*

*Assumed*, karena data dari kedua kelompok sebelumnya menyatakan homogen. Maka dalam tabel 4.14 menghasilkan nilai hitung  $t$  sebesar 1,051 dengan derajat kebebasan ( $df$ ) yaitu 47, dan nilai dignifikasi sig. (2-tailed) sebesar 0,299. Dalam pengambilan keputusan statistik menetapkan kriteria apabila nilai sig. (2-tailed) lebih besar dari 0,05 maka hipotesis nol  $H_0$  diterima. Jadi tidak ada perbedaan *rate-scale* nilai yang signifikan antara kedua kelompok sampel. Dengan nilai signifikansi ini, dapat disimpulkan bahwa kemampuan awal peserta didik dalam memahami konsep matematis di kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak memiliki perbedaan yang signifikan yang berarti berada pada kondisi yang setara. Peneliti menggunakan model *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon untuk mengumpulkan data seberapa efektif perlakuan. Setelah mengetahui bahwa kondisi awal kedua kelompok sampel terbukti setara atau tidak memiliki perbedaan, pengujian berikutnya dilakukan untuk mengetahui seberapa baik pemahaman konsep peserta didik setelah proses pembelajaran, dipaparkan secara rinci pada bagian pengelolaan data *posttest*.

## Pengelolaan Data *Posttest*

### Uji Normalitas Data *Posttest*

**Tabel 7. Data Nilai Mean, Standar Deviasi, Minimum, Maximum, Nilai *Posttest***

Kelas	Rata-Rata	Standar Deviasi	Minimum	Maximum
Eksperimen	79,40	8,078	60	95
Kontrol	53,75	13,534	40	70

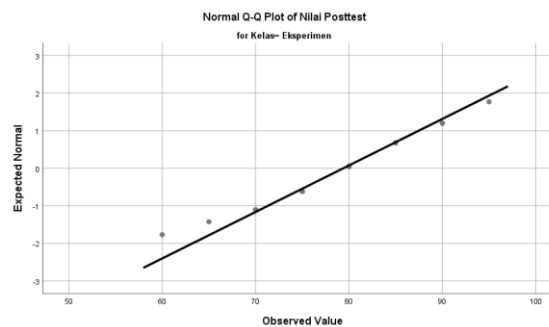
Tampilan data pada tabel 7 memberikan gambaran mengenai hasil akhir peserta didik. Setelah perlakuan pembelajaran selesai dilakukan. Peneliti menemukan bahwa kelas eksperimen mendapatkan nilai rata-rata (*mean*) sebesar 79,40 dengan standar deviasi sebesar 8,708 dan rentang skor dari nilai minimum 60 hingga nilai maksimum 95. Sementara pada kelas kontrol mendapatkan nilai rata-rata (*mean*) sebesar 53,75 dengan standar deviasi sebesar 13,534 dan rentang skor dari nilai minimum 40 hingga nilai maksimum 70. Kedua kelompok sampel menunjukkan peningkatan dalam angka skor rata-rata. Namun untuk membuktikan secara ilmiah apakah sebaran data nilai *posttest* ini valid untuk diuji lebih lanjut peneliti perlu melihat pemenuhan asumsi terlebih dahulu. Rangkaian analisis ini kemudian dilanjutkan dengan melakukan pengujian signifikansi untuk mengetahui normalitas data *posttest* melalui tabel *Kolmogorov-Smirnov* dan *Shapiro-Wilk* pada tabel berikut:

**Tabel 8. Hasil Uji Normalitas Data *Posttest***

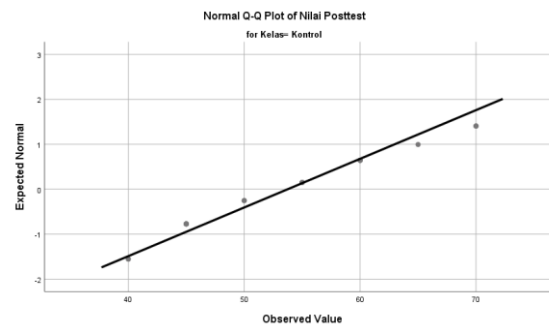
Kelas	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
Nilai <i>Pretest</i>	Eksperimen	0,170	25	0,062	0,958	25	0,381
	Kontrol	1,62	24	0,106	0,926	24	0,79

Tampilan data pada tabel 8 menyajikan hasil pengujian normalitas untuk melihat *posttest* melalui 2 metode yaitu *Kolmogorov-Smirnova* dan *Shapiro-Wilk*.

Penguji focus terhadap hasil sig. *Shapiro-Wilk*, kriteria pengujian menentukan bahwa sebaran data dikategorikan normal apabila angka signifikansi melebihi batas minimal yaitu lebih besar dari 0,05. Melalui hasil pengelolaan tersebut mendapatkan nilai sig pada uji *Shapiro-Wilk* untuk kelas eksperimen berada di angka 0,381 dan kelas kontrol mencapai 0,79. Hasil yang menunjukkan bahwa kedua kelompok sampel memiliki nilai signifikansi yang jauh melampaui signifikansi yang dipersyaratkan. Dengan angka yang signifikansi, dapat disimpulkan bahwa data nilai *posttest* kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik berdistribusi normal. Setelah dipastikan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol data *posttest* memenuhi asumsi parasyarat, pengujian statistik, sebaran data kemampuan akhir yaitu *posttest* peserta didik dari kelas eksperimen dan kelas kontrol juga digambarkan secara grafis melalui tampilan gambar sebagai berikut:



**Gambar 3. Normal Q-Q Plots Of For Group Posttest Eksperimen**



**Gambar 4. Normal Q-Q Plots Of For Group Posttest Kontrol**

Pola sebaran titik nilai posttest peserta didik setelah selesainya perlakuan pembelajaran melalui gambar 3 dan gambar 4 sebaran data posttest terlihat memenuhi kriteria normal dikarenakan titik-titik nilai skor peserta didik menyebar secara konsisten menempel rapat dan sejajar mengikuti kelurusan arah garis. Peneliti mendapati bahwa titik-titik pada kelas eksperimen berderet mengikuti garis. Data nilai posttest pemahaman konsep matematis peserta didik, dari kelas eksperimen atau kelas kontrol menyatakan berdistribusi normal, maka selanjutnya penguji bisa melakukan uji homogenitas data *posttest*.

## Uji Homogenitas Data *Posttest*

**Tabel 9. Uji Homogenitas Data *Posttest***

Levene Statistic	df1	df2	Sig
1,232	1	47	0,273

Tampilan data pada tabel 9 memperlihatkan nilai Leven Statistic sebesar 1,232 dengan derajat kebebasan  $df1 = 1$  dan  $df2 = 47$ , serta menghasilkan nilai sig. Sebesar 0,273. Aturan pengambilan keputusan statistik menetapkan kriteria bahwa apabila nilai signifikansi yang diperoleh lebih besar dari 0,005 diartikan bahwa varians data *posttest* tersebut dapat dinyatakan bersifat homogen. Maka dari hasil uji homogenitas pada tabel 4.17 yang memiliki signifikansi menyentuh angka 0,273 memberikan kesimpulan bahwa 2 kelompok data nilai *posttest* pemahaman konsep matematis peserta didik memiliki varians yang homogen, karena nilainya terbukti melampaui batas kriteria yang ditentukan. Selanjutnya melakukan uji hipotesis untuk membuktikan ada atau tidaknya pengaruh dalam peningkatan signifikansi.

## Uji Hipotesisi Data *Posttest*

**Tabel 10. Uji Hipotesisi Data *Posttest***

	Levenes Test for Equality of Variances		T-Test for Equality of Means				
	f	Sig.	T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Diference	Std. Error Difference
<b>Equal Variances assumed</b>	1,232	0,273	10,359	47	0,000	25,650	2,476

Tampilan data pada tabel 10 memperlihatkan hasil, pada baris *equal variances assumed* yang menghasilkan nilai  $t$  hitung sebesar 10,359 dengan derajat kebebasan ( $df$ ) yaitu 47, dan nilai sig. (2-tailed) sebesar 0,000 kriteria pengambilan keputusan menetapkan bahwa apabila nilai signifikansi yang diperolehnya lebih kecil dari 0,05, maka hipotesisi nol  $H_0$  ditolak dan hipotesis alternatif  $H_a$  diterima. Nilai signifikan pada tabel 4.18 yang menyentuh angka 0,000 ini memberikan kesimpulan bahwa terdapat perbedaan dalam peningkatan *posttest* pemahaman konsep matematis yang sangat signifikan anatar kelas ekseperimen dan kelas kontrol. Maka analisis selanjutnya untuk mengukur signifikan efektivitas peningkatan dari kondisi awal yaitu *pretest* menuju kondisi akhir adalah *posttest* melalui perhitungan *normalized gain*.

## Pengujian Hipotesis dan Efektivitas Peningkatan N-Gain

**Tabel 11. Uji N-Gain**

Kemampuan	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Indeks Gain	0,62	0,20

Peningkatan	62,41%	20,28%
Kategori	Sedang	Rendah

Tampilan data pada tabel 11 memperlihatkan rangkuman perbedaan efektivitas peningkatan kemampuan di antara kedua kelompok sampel penelitian. peneliti mendapati bahwa kelas eksperimen yang memperoleh perlakuan model *Problem Based Learning Berbantuan Mathigon* menghasilkan indeks gain sebesar 0,62 dengan persentase peningkatan sebesar 52,41% merujuk pada kriteria nilai gain yang berlaku di kelas eksperimen ke dalam kategori sedang. Sementara itu, kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional hanya memperoleh nilai indeks gain sebesar 0,20 dengan persentase peningkatan di angka 20,28% di kategorikan rendah. Dilihat hasil dari *n-gain* Adapun uji *t-test* untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis yang lebih optimal dikarenakan kategori sedang dibandingkan dengan kelas kontrol yang dikategorikan rendah. Maka analisis dilanjutkan dengan melakukan pengujian hipotesis melalui independent sample t-test.

## Uji Hipotesis

Tabel 12. Uji *Independent Samples T-Test*

	Levenes Test for Equality of Variances		T-Test for Equality of Means				
	f	Sig.	T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Diference	Std. Error Diference
Equal Variances assumed	0,252	0,618	9,333	47	0,000	42,144	4,516

Tabel 12 dapat dilihat bahwa nilai *levenes test for equality of variances* menunjukkan tingkat signifikan sebesar 0,618. Karena nilai signifikansi tersebut lebih besar dari 0,05, maka dapat dinyatakan bahwa varians data antara kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah homogen, sehingga pengambilan keputusan merujuk pada baris *equal variances assumed*. Pada baris tersebut diperoleh *t* hitung sebesar 9,333 dengan nilai sig. (2-tailed) sebesar 0,000. Dalam uji hipotesis dilihat dari sig. (2-tailed) yang jauh lebih kecil dari signifikansi 0,05 sesuai dengan kriteria pengujian statistik. Kondisi ini menyatakan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Pembuktian tidak hanya berhenti pada perbedaan peningkatan, melainkan dilanjutkan dengan menguji hubungan sebab-akibat untuk melihat apakah model *Problem Based Learning berbantuan Mathigon* ini secara matematis memberi kontribusi pengaruh yang nyata terhadap variabel terikat.

## Analisis Pengujian Hubungan Sebab-Akibat

### Pengelolaan Data

#### Uji Normalitas

**Tabel 13. Hasil Uji Normalitas *Unstandardizes Residual***

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
<b>Unstandardized Residual</b>	0,120	49	0,76	0,969	49	0,226

Tabel 13 dapat dilihat nilai signifikansi yang diperoleh dari hasil uji normalitas shapiro wilk untuk nilai *unstandardized residual* adalah sebesar 0,226. Kriteria pengambilan keputusan menyatakan bahwa jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 maka data tersebut dinyatakan memenuhi asumsi normalitas, dapat disimpulkan bahwa nilai residual dalam regresi berdistribusi secara normal. Maka selanjutnya untuk memastikan bahwa hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat menggunakan uji linearitas.

#### Uji linearitas

**Tabel 14. Hasil Uji Linearitas**

		f	Sig.
Nilai <i>Posttest</i> * Nilai <i>Pretest</i>	Linearity	8,384	0,006
	Deviation from Linearity	0,620	0,772

Tabel 14 pada hasil pengelolaan data terdapat pada dua ketentuan yaitu linearity merupakan nilai sig. Sebesar 0,006 karena signifikansi berada jauh dibawah ketentuan 0,05, dan ada deviation from linearity yang menunjukkan  $f_{hitung}$  sebesar 0,620 dengan nilai sig. Sebesar 0,772 berdasarkan kriteria pengambilan keputusan lebih dari 0,05. Setelah uji prasyarat dilakukan dengan memenuhi kriteria, maka langkah selanjutnya pengelolaan uji regresi linear sederhana.

#### Uji Regresi Linear Sederhana

**Tabel 15. Ringkasan Model Summary Hasil Penelitian**

Model	R	R Square	Adjusted Square	R Std. Error of the Estimate
1	0,834	0,695	0,689	8,665

Menampilkan hasil analisis pada tabel 15 menunjukkan nilai koefisien korelasi ( $R$ ) sebesar 0,834 yang menandakan bahwa terdapat hubungan atau korelasi yang kuat antara model *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon dalam kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik. Selanjutnya, dari tabel tersebut dioperoleh *R Square* yaitu koefisien determinasi sebesar 0,695. Nilai *R Square* sebesar 0,695 ini diberikan oleh penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik adalah sebesar 69,5. Setelah mengetahui besarnya kontribusi pengaruh melalui

nilai determinasi analisis dilanjutkan pada tabel koefisien regresi untuk menentukan signifikansi konstanta serta menyusun persamaan regresi linear sederhana hasil analisis uji koefisien tersebut disajikan pada tabel berikut:

**Tabel 16. Hasil Uji Regresi Linear Sederhana**

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	53,750	1,769		30,391	0,000
Kelas	25,650	2,476	0,834	10,359	0,000

Tabel 16 terlihat pada kolom *unstandardized coefficients* B, diperoleh nilai konstanta ( $\alpha$ ) sebesar 53,750 dan nilai koefisien regresi untuk variabel kelas ( $b$ ) sebesar 25,650. sehingga membentuk rumus regresi linear sederhana  $\hat{Y} = 53,750 + 25,650X$ . Maka arah pengaruh model *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon dengan nilai  $t_{hitung}$  sebesar 10,359 dengan nilai signifikansi 0,000 kurang dari 0,05, dinyatakan  $H_0$  ditolak yang artinya terdapat pengaruh. Sebagai tahap akhir dari seluruh rangkaian olah data kuantitatif, peneliti melakukan pengujian kekuatan dampak untuk memvalidasi seberapa kuat signifikansi dari pengaruh yang dihadirkan lapangan yaitu:

### **Pengujian Effect Size**

Selanjutnya analisis *effect size* dilakukan untuk mengetahui seberapa efektif dan seberapa besar kontribusi dari model *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon, dibawah ini merupakan rumus dari *effect size*:

$$\delta = \frac{Y_e - Y_c}{S_c}$$
$$\delta = \frac{79,40 - 53,75}{8,665}$$
$$\delta = \frac{25,65}{8,665}$$
$$\delta = 2,96018465089$$
$$\delta = 2,96$$

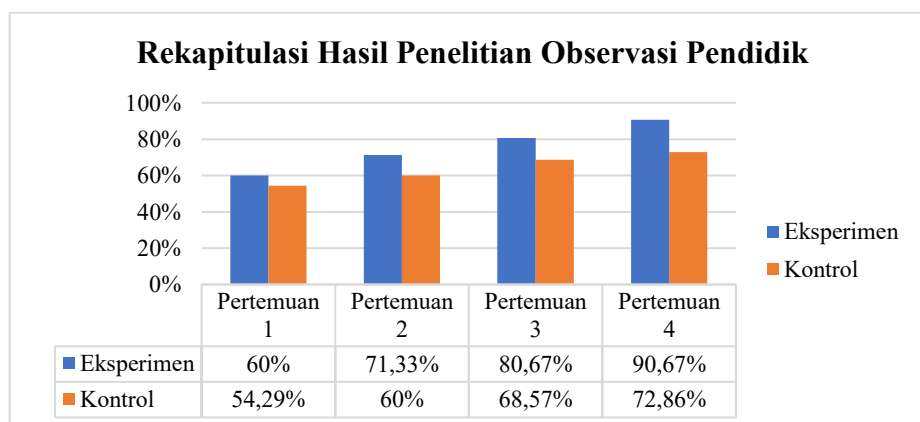
Analisis yang dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus *effect size* dengan memasukkan data nilai rata-rata posttest serta gabungan yang diperoleh dari kedua kelompok sampel, untuk nilai ideks 2,95 dengan kategori besar, maka peneliti dapat disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon berpengaruh yang besar dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis pada peserta didik kelas IV.

## Pembahasan Penelitian

### Proses Pembelajaran dengan Model *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon dan Model Konvensional Kelas IV

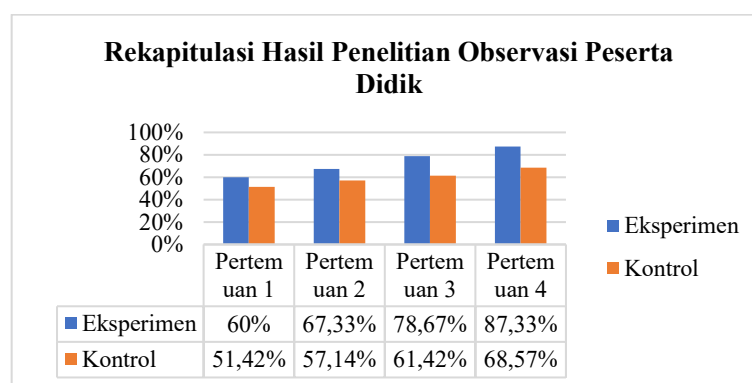
Penelitian dilaksanakan selama empat pertemuan di SDN Margaasih dengan kelas IV-A sebagai kelas eksperimen dan IV-B sebagai kelas kontrol. Data diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan pemahaman konsep matematis. Pada kelas kontrol, pembelajaran berlangsung kondusif dan efektif sesuai rencana pembelajaran guru tanpa perlakuan khusus, dengan menggunakan model konvensional yang biasa diterapkan di kelas. Sementara itu, pada kelas eksperimen diterapkan model *Problem Based Learning* dengan pemberian masalah di awal pembelajaran sehingga peserta didik terlibat aktif dalam proses belajar. Pembelajaran didukung platform Mathigon yang memungkinkan konsep matematika abstrak divisualisasikan menjadi objek konkret sehingga memudahkan peserta didik melakukan eksplorasi, mengubah, memotong, dan menarik objek matematika.

Hasil penelitian didukung oleh temuan Husna dkk. (2025) yang menyatakan bahwa model *Problem Based Learning* menggunakan masalah nyata untuk mengajarkan peserta didik cara berpikir, memecahkan masalah, dan memperoleh pengetahuan mengenai konsep yang dipelajari. Model ini menjadi fondasi bagi peserta didik dalam menguraikan dan menganalisis masalah. Selain itu, *Problem Based Learning* mendorong peserta didik aktif bertanya dan berdiskusi serta terlibat aktif secara mandiri maupun bersama peserta didik lain dan guru (Eflin dkk., 2025). Penggunaan aplikasi digital dalam pemecahan masalah juga membantu kemampuan pemahaman konsep peserta didik (Qadariah, 2023). Temuan lain menunjukkan bahwa Mathigon mendukung pembelajaran yang didominasi aktivitas peserta didik, memberikan ruang untuk berpikir logis, serta menyediakan visualisasi konkret yang membantu membangun pemahaman logis peserta didik (Fauzia dkk., 2025; Rianto, 2025). Hasil tersebut memperkuat temuan penelitian bahwa penerapan *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon menjadi faktor pembeda dalam proses pembelajaran antara kelas eksperimen dan kelas kontrol:



**Gambar 5. Data Hasil Rekapitulasi Observasi Aktivitas Guru Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

Paparan grafik gambar 5 terlihat dengan jelas bahwa presentase rata-rata keterlaksanaan aktivitas guru di kelas eksperimen mengalami peningkatan pada setiap pertemuannya, yaitu dimulai dari 60,00% pada pertemuan pertama dan berhasil meningkat hingga mencapai 90,67% dan untuk aktivitas guru pada kelas kontrol yang menggunakan model konvensional meningkat namun dengan angka yang lebih lambat dan hanya mencapai 72,86% di akhir pertemuan. Kondisi ini karena pada kelas eksperimen, menggunakan model *Problem Based Learning* melalui sintak di dalamnya yang sudah terukur, sehingga kegiatan pembelajaran di kelas IV-A menjadi jauh lebih optimal dan efisien karena dibantu secara penuh oleh pengguna media interaktif platform Mathigon. Melalui visualisasi digital yang disediakan oleh Mathigon, sehingga peserta didik mengikuti pembelajaran secara aktif dan mempermudah memecahkan permasalahan yang ada. Berikutnya ada rekapitulasi hasil observasi peserta didik:

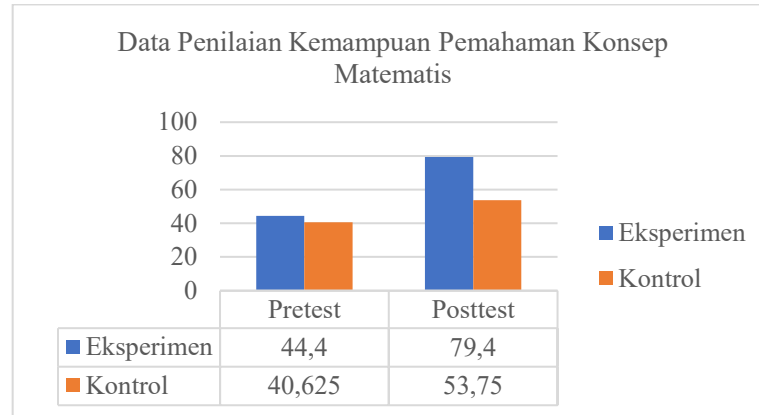


**Gambar 6. Grafik Data hasil Rekapitulasi Peserta Didik Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

Data yang disajikan pada gambar 6 ditemukan bahwa presentase aktivitas rata-rata peserta didik pada kelas eksperimen secara konsisten mengalami peningkatan yang sangat positif di setiap pertemuan. Kenaikan ini dimulai dari 60,00% pada pertemuan pertama, lalu pertemuan kedua meningkat menjadi 67,33%, pertemuan ke tiga naik menjadi 78,67 hingga berhasil mencapai 87,33 pada pertemuan keempat. Dan kelas kontrol grafik keaktifan peserta didik pada kelas kontrol yang menggunakan pendekatan konvensional bergerak sedikit lebih lambat, yang dimulai pada pertemuan ke satu sebesar 51,42%, pertemuan kedua 57,14%, pertemuan ketiga sebesar 61,43% dan pertemuan terakhir sebesar 68,57%.

Secara keseluruhan, Seluruh kegiatan pembelajaran dengan menerapkan model *Problem Based Learning* telah berjalan dengan sangat baik dan memberikan dampak yang positif. Hal tersebut dibuktikan oleh adanya peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis, serta keterlibatan aktif peserta didik sepanjang proses pembelajaran berlangsung. Maka model pembelajaran *Problem Based Learning* terbukti efektif dalam membantu peserta didik untuk berpikir logis, terutama dengan berbantuan Mathigon yang membuat peserta didik menjadi lebih cepat memahami materi dan mudah dalam menyelesaikan pemecahan masalah yang

dihadapinya. Sebagai tindak lanjut ada data penilaian pemahaman konsep matematis peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol:



**Gambar 7. Data Penelitian Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Peserta Didik Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

Temuan pada angka di gambar 7 bahwa penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon memberi kontribusi yang efektif dan aktif pada proses pembelajaran dalam kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik dibandingkan dengan menggunakan model konvensional. Hasil data di atas terdapat angka rata-rata dari *pretest* pada kelas eksperimen yaitu 44,4 namun rata-rata dari *pretest* kelas kontrol senilai 40,625. Lalu untuk nilai *posttest* pada kelas eksperimen terdapat pada nilai rata-rata 79,4 dan kelas kontrol senilai 53,75.

Berdasarkan data yang dibahas, ditemukan bahwa peserta didik di kelas eksperimen memiliki tingkat pemahaman konsep matematis yang lebih tinggi dan lebih baik ketika peserta didik menggunakan tes *pretest* dan *posttest*. Peserta didik kelas eksperimen juga menunjukkan peningkatan dibandingkan dengan peserta didik kelas kontrol. Peneliti dapat memberikan kesimpulan bahwa pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis dan dapat digunakan secara efektif dalam proses pembelajaran terutama dalam pembelajaran matematika.

**Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Peserta Didik Model *Problem Based Learning* bantuan Mathigon dan Model Konvensional di Kelas IV SD**

**Gambar 17. Rekapitulasi Data *Pretest* dan *Posttest* kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

	Data Pretest		Data Posttest	
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen	Kelas kontrol
Nilai Minimum	25	10	60	40
Nilai Maximum	65	65	95	70

Nilai Rata-rata	44,4	40,63	79,40	53,75
Uji Normalitas	Berdistribusi Normal		Berdistribusi Normal	
Uji Homogenitas	Homogen		Homogen	
Uji Hipotesis	H <sub>0</sub> diterima dan H <sub>1</sub> ditolak		H <sub>0</sub> ditolak dan H <sub>1</sub> diterima	

Kemampuan Data rekapulasi pada tabel 17 hasil data *pretest* menunjukkan bahwa kemampuan awal dalam pemahaman konsep matematis peserta didik pada kedua kelas berada pada kategori yang setara atau sama. Hal ini ditunjukkan oleh perolehan nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen sebesar 44,4 dengan rentang nilai minimum 25 sampai nilai maksimumnya adalah 65, yang tidak berbeda jauh dengan nilai rata-rata kelas kontrol sebesar 40,63 dengan nilai minimum 10 sampai nilai maksimum 65. Dari hasil uji prasyarat data *pretest* kedua kelas tersebut dinyatakan berdistribusi normal dan memiliki varian yang homogen, sehingga pengujian hipotesis menggunakan statistik parametrik dapat dilakukan. Hasil uji hipotesis untuk data *pretest* menunjukkan bahwa H<sub>0</sub> diterima dan H<sub>1</sub> ditolak, maka tidak terdapat perbedaan kemampuan awal yang signifikan antara peserta didik di kelas eksperimen maupun kelas kontrol sebelum diberikan perlakuan.

Kemampuan akhir (*posttest*) menunjukkan perbedaan setelah kedua kelas memperoleh perlakuan yang berbeda. Nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen mencapai 79,40 dengan nilai minimum 60 dan maksimum 95, sedangkan kelas kontrol hanya mencapai rata-rata 53,75 dengan nilai minimum 40 dan maksimum 70. Hasil uji prasyarat data *posttest* menunjukkan kedua kelas berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen. Hasil uji hipotesis menetapkan bahwa H<sub>0</sub> ditolak dan H<sub>1</sub> diterima, sehingga terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep matematis yang signifikan antara peserta didik yang mendapatkan model *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon dengan peserta didik yang mendapatkan pembelajaran konvensional. Analisis lanjutan menggunakan uji *N-Gain* menunjukkan kelas eksperimen memperoleh indeks gain sebesar 0,62 dengan peningkatan 62,41% kategori sedang, sedangkan kelas kontrol memperoleh indeks gain sebesar 0,20 dengan peningkatan 20,28% kategori rendah. Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik yang menggunakan model *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon lebih efektif, sejalan dengan Wardani dan Amidi (2025) yang menyatakan bahwa *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon meningkatkan kemampuan matematis dan keaktifan belajar peserta didik.

Hasil pengujian menggunakan *Independent Samples T-Test* memperoleh nilai thitung sebesar 9,333 dengan nilai signifikansi (2-tailed) sebesar 0,000. Karena nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05, maka H<sub>0</sub> ditolak dan H<sub>1</sub> diterima. Hasil ini membuktikan bahwa terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep matematis yang sangat signifikan antara peserta didik yang mendapatkan model *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon dengan peserta didik yang mendapatkan model konvensional. Kelas eksperimen yang dibantu Mathigon

mengalami peningkatan kualitas pemahaman konsep. Kondisi ini terjadi karena model *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon memfasilitasi peserta didik mengonstruksi pengetahuannya sendiri melalui pemecahan masalah nyata. Temuan ini sejalan dengan Mariskhantari dkk. (2022) yang menyatakan bahwa model *Problem Based Learning* efektif meningkatkan kemampuan berpikir karena melatih peserta didik memahami masalah, merumuskan solusi, dan mengevaluasi hasil pemecahan masalah. Selain itu, *Problem Based Learning* menciptakan lingkungan belajar yang aktif dan menyenangkan sehingga peserta didik terdorong berpartisipasi aktif dalam diskusi, bertukar ide, serta membangun komunikasi dan kerja sama dalam kelompok (Mayasari dkk., 2022). Dengan demikian, penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon terbukti efektif meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik.

Untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik, dilakukan analisis regresi linear sederhana setelah seluruh uji prasyarat terpenuhi. Hasil uji normalitas menunjukkan nilai signifikansi *Shapiro-Wilk* sebesar 0,226 ( $>0,05$ ), sedangkan uji linearitas menunjukkan nilai signifikansi *linearity* sebesar 0,006 ( $<0,05$ ) dan *deviation from linearity* sebesar 0,772 ( $>0,05$ ), sehingga hubungan antara variabel *pretest* dan *posttest* bersifat linear secara signifikan. Hasil analisis menunjukkan koefisien korelasi (*R*) sebesar 0,834 yang menunjukkan hubungan sangat kuat dan positif antara model *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon dengan kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik. Nilai koefisien determinasi (*R Square*) sebesar 0,695 menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon memberikan pengaruh sebesar 69,5% terhadap peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik kelas IV. Persamaan regresi yang diperoleh adalah  $\hat{Y} = 53,750 + 25,650X$ , dengan nilai thitung sebesar 10,359 dan nilai signifikansi 0,000 ( $<0,05$ ), sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Temuan ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh model *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik. Hasil ini sejalan dengan Meidianti dkk. (2022) yang menyatakan bahwa kemampuan pemahaman merupakan aspek krusial yang harus dikuasai peserta didik sebagai landasan membangun pengetahuan yang lebih kompleks. Selain itu, Nurdiana dkk. (2022) menjelaskan bahwa konsep matematis terbentuk melalui proses abstraksi dari pengalaman langsung peserta didik yang kemudian diorganisasikan menjadi struktur pengetahuan. Keunggulan sintak *Problem Based Learning* yang mengaktifkan peserta didik melalui pemecahan masalah nyata juga sejalan dengan Ikbal (2021) yang menyatakan bahwa model ini membangun solidaritas sosial melalui kegiatan diskusi dalam kelompok maupun kelas.

Berdasarkan hasil perhitungan *effect size*, diperoleh nilai sebesar 2,96 yang termasuk kategori besar. Hasil ini menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon memberikan dampak yang sangat besar terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik. Tingginya kekuatan efek ini terjadi karena sintak *Problem Based Learning* mampu menstimulasi rasa ingin tahu

peserta didik melalui penyajian masalah kontekstual dalam pembelajaran. Menurut Yulianti dan Gunawan (2019), model *Problem Based Learning* membantu peserta didik memahami materi pembelajaran, meningkatkan aktivitas belajar, serta membantu memahami permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Model ini semakin kuat ketika dipadukan dengan Mathigon yang membantu peserta didik memahami konsep matematika abstrak melalui visualisasi digital interaktif. Dengan demikian, nilai *effect size* yang tinggi menegaskan bahwa kombinasi model *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon merupakan strategi pembelajaran yang efektif dan direkomendasikan untuk digunakan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon tidak hanya menjadi alternatif pembelajaran konvensional, tetapi juga merupakan pendekatan yang relevan untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik sekolah dasar.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Penelitian yang sudah terlaksana berdasarkan hasil yang ada bahwa pengaruh model *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa sekolah dasar di kelas IV SDN Margaasih disimpulkan sebagai berikut

1. Penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon meningkatkan aktivitas guru dari 65,66% menjadi 85,67% dan aktivitas peserta didik dari 64,00% menjadi 83,00%. Peningkatan aktivitas tersebut diikuti peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis sehingga pembelajaran menjadi lebih aktif dan menyenangkan.
2. Kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik yang menggunakan model *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional. Nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen mencapai 79,40. Hasil uji *N-Gain* menunjukkan kelas eksperimen memperoleh indeks 0,62 (62,41%) kategori sedang, sedangkan kelas kontrol 0,20 (20,28%) kategori rendah. Hasil uji hipotesis menunjukkan  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima.
3. Model *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon berpengaruh terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik. Hasil regresi menunjukkan nilai  $R$  sebesar 0,834 dan  $R$  Square sebesar 0,695, yang berarti model memberikan pengaruh sebesar 69,5%. Nilai *t* hitung sebesar 10,359 dengan signifikansi 0,000 menunjukkan pengaruh tersebut signifikan.
4. Hasil uji *effect size* sebesar 2,96 termasuk kategori besar. Hal ini menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon memberikan dampak yang sangat kuat dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik kelas IV SDN Margaasih.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Asyraful Ihsan, M., Mailizar, M., & Elizar, E. (2024). Enhancing students' problem-solving skills and engagement through inquiry-based mathematics education

- with Mathigon: A study on Cartesian coordinates. *Beta: Jurnal Tadris Matematika*, 17(2), 135–158. <https://doi.org/10.20414/betajtm.v17i2.662>
- Cahyan, I., & Cahyan, I. (2025). The relationship between self-regulated learning and critical thinking with digital literacy and numeracy literacy of elementary school studies in the 2024–2025 academic year. *09*, 221–234.
- Dwiranata, D., Pramita, D., & Syaharuddin, S. (2019). Pengembangan media pembelajaran matematika interaktif berbasis Android pada materi dimensi tiga kelas X SMA. *Jurnal Varian*, 3(1), 1–5. <https://doi.org/10.30812/varian.v3i1.487>
- Eflin, E., Musfirah, M., & Sarbani, A. A. (2025). Penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* dalam meningkatkan hasil belajar Bahasa Indonesia. *Lempu PGSD*, 2(1), 101–106. <https://doi.org/10.70713/lempu.v2i1.4342>
- Fauzia, N. F., Jihad, A., & Rizqiyani, R. (2025). Penerapan model FERA berbantuan Mathigon terhadap penalaran matematika dan *self-confidence* siswa. *J-PiMat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 1939–1950. <https://doi.org/10.31932/j-pimat.v7i2.5192>
- Giriansyah, F. E., Pujiastuti, H., & Ihsanudin, I. (2023). Kemampuan pemahaman matematis siswa berdasarkan teori Skemp ditinjau dari gaya belajar. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 751–765. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i1.1515>
- Husna, A., Ilmi, N., & Gusmaneli, G. (2025). Strategi pembelajaran berbasis masalah dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. *Jurnal Kajian Penelitian Pendidikan dan Kebudayaan*, 2(2), 76–86. <https://doi.org/10.55123/didik.v1i3.292>
- Ikkal, M. S. (2021). Pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Children Learning in Science* (CLIS) terhadap motivasi belajar peserta didik. *Karst: Jurnal Pendidikan Fisika dan Terapannya*, 4(2), 50–61. <https://doi.org/10.46918/karst.v4i2.1127>
- Mariskhantari, M., Karma, I. N., & Nisa, K. (2022). Pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran IPA kelas IV SDN 1 Beleka tahun 2021/2022. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(2b), 710–716. <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i2b.613>
- Mayasari, A., Arifudin, O., & Juliawati, E. (2022). Implementasi model *Problem Based Learning* (PBL) dalam meningkatkan keaktifan pembelajaran. *Jurnal Tahsinia*, 3(2), 167–175. <https://doi.org/10.57171/jt.v3i2.335>
- Meidianti, A., Kholifah, N., & Sari, N. I. (2022). Kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik dalam pembelajaran matematika. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika*, 2(80), 134–144.
- Nadhifah, L., Edy, S., & Khikmiyah, F. (2024). Peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematika siswa SMP melalui model pembelajaran *Problem Based Learning*. *Postulat: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 5(2), 177. <https://doi.org/10.30587/postulat.v5i2.9083>

- Nafisah, A., & R. (2020). Pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap hasil belajar siswa. *Taujih*, 2(1), 1–16.
- Nurdiyana, R. A., Pujiastuti, H., & Anriani, N. (2022). Analisis kemampuan pemahaman matematis siswa SMP ditinjau dari minat belajar. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 2735–2748. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i3.1583>
- Nurhayanti, H., Hendar, H., & Kusmawati, R. (2022). Model *Realistic Mathematics Education* dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika pada materi pecahan. *Jurnal Tahsinia*, 3(2), 156–166. <https://doi.org/10.57171/jt.v3i2.334>
- Pradana, L. N., Sholikhah, O. H., Maharani, S., & Kholid, M. N. (2020). Virtual mathematics kits (VMK): Connecting digital media to mathematical literacy. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(3), 234–241. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i03.11674>
- Qadariah, N. (2023). Penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan menggunakan aplikasi Edmodo untuk meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan komunikasi mahasiswa. *Journal on Education*, 5(4), 14695–14707. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i4.2533>
- Rama, A. A. B. T., & Kiptiyah, S. M. (2023). *Joyful Learning Journal*, 12(4), 195–200.
- Rianto, N. (2025). Implementasi *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon untuk meningkatkan kemampuan bernalar kritis siswa kelas 5 pada materi bangun datar. *TA'DIBAN: Journal of Islamic Education*, 5(2), 113–122. <https://doi.org/10.61456/tjie.v5i2.267>
- Rofikhatul Ula, W. R., & Nugraha, Y. A. (2023). Pengaruh model *Problem Based Learning* terhadap pemahaman konsep matematis siswa sekolah dasar. *JISPE Journal of Islamic Primary Education*, 4(1), 11–22. <https://doi.org/10.51875/jispe.v4i1.207>
- Stefani, S. T., & Haryudo, S. I. (2023). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *Problem Based Learning*. *Journal of Vocational and Technical Education (JVTE)*, 5(2), 193–200. <https://doi.org/10.26740/jvte.v5n2.p193-200>
- Susilowati, I., Krisdiana, I., & Hidayati, S. N. (2024). Peningkatan pemahaman konsep peserta didik melalui penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan pendekatan *culturally responsive teaching* pada materi persamaan garis lurus. *Journal on Education*, 7(1), 5416–5425.
- Tauhid, K., Safari, Y., & Nurhida, P. (2024). *Karimah Tauhid*, 3(9), 9817–9824.
- Wahyuni, R., & Prihatiningtyas, N. C. (2020). Kemampuan pemahaman konsep matematika terhadap kemampuan koneksi matematika siswa pada materi perbandingan. *Variabel*, 3(2), 66–73. <https://doi.org/10.26737/var.v3i2.2269>
- Wardani, R. K., & Amidi. (2025). Kemampuan penalaran matematis ditinjau dari minat belajar siswa dengan model *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon. *Jurnal Ilmiah Literasi Indonesia*, 1(1), 183–193.

Yohananingtyas, N., & Harjito. (2024). Implementasi *well-structured* dan *ill-structured problem* untuk analisis keterampilan berpikir kritis dan kolaboratif peserta didik. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 18(2), 141–150.

Yulianti, E., & Gunawan, I. (2019). Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL): Efeknya terhadap pemahaman konsep dan berpikir kritis. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2(3), 399–408. <https://doi.org/10.24042/ijsme.v2i3.4366>