



<https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i2.1699>

Pengelolaan Beban Kognitif terhadap Kecakapan Matematis Siswa

Alfia Azkia, Aan Hendrayana , Isna Rafianti 

How to cite : Azkia, A., Hendrayana, A., & Rafianti, I. (2024). Pengelolaan Beban Kognitif terhadap Kecakapan Matematis Siswa. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 4(2), 810 - 822. <https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i2.1699>

To link to this article : <https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i2.1699>



Opened Access Article



Published Online on 22 July 2024



[Submit your paper to this journal](#)



Pengelolaan Beban Kognitif terhadap Kecakapan Matematis Siswa

Alfia Azkia^{1*}, Aan Hendrayana² , Isna Rafianti³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Article Info

Article history:

Received Jun 20, 2024

Accepted Jul 19, 2024

Published Online Jul 22, 2024

Keywords:

Beban Kognitif
Kecakapan Matematis
Pemahaman Konseptual
Pemecahan Masalah

ABSTRAK

Penelitian ini terfokus pada peningkatan kualitas pembelajaran melalui perhatian terhadap beban kognitif siswa. Beban kognitif yang tinggi dapat menghambat proses belajar, sehingga menemukan cara untuk mengelola beban ini penting untuk memaksimalkan pemahaman konseptual dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran dengan memperhatikan beban kognitif siswa dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konseptual dan pemecahan masalah matematis. Desain penelitian ini menggunakan desain *sequential explanatory*, yang dimana peneliti mengumpulkan data berupa data kuantitatif terlebih dahulu, yang kemudian dianalisis. Setelah itu, dilakukan pengumpulan data kualitatif yang digunakan untuk menjelaskan hasil dari analisis data kuantitatif. Menggunakan Uji-t sebagai analisis data kuantitatif dan Uji Miles Huberman sebagai analisis data kualitatif. Berdasarkan hasil analisis data, didapati bahwa kemampuan pemahaman konseptual matematis dan pemecahan masalah matematis siswa dengan pembelajaran memperhatikan beban kognitif lebih baik daripada kelas dengan pembelajaran pada umumnya. Pendidik disarankan agar dalam proses pembelajaran di kelas memperhatikan beban kognitif siswa. Hal ini bertujuan agar beban kognitif siswa tidak berlebihan sehingga mereka dapat memaksimalkan kemampuan dalam memahami konsep dan memecahkan masalah. Pendidik juga harus mempertimbangkan waktu pelaksanaan pembelajaran, karena metode ini membutuhkan waktu lebih banyak dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.



This is an open access under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) licence



Corresponding Author:

Alfia Azkia,
Pendidikan Matematika,
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa,
Jl. Ciwaru Raya, Cipare, Kec. Serang, Kota Serang, Banten, 42117, Indonesia
Email: 2225200090@untirta.ac.id

Pendahuluan

Matematika merupakan salah satu ilmu dasar yang memiliki peranan penting dalam dunia pendidikan dan merupakan cabang ilmu pengetahuan yang berperan penting dalam kehidupan manusia (Ummaeroh et al., 2019). Pembelajaran matematika adalah salah satu aspek penting dalam pembentukan kemampuan intelektual siswa di sekolah menengah pertama (SMP). Tantangan dalam pembelajaran matematika meliputi beberapa faktor yang dapat mempengaruhi efektivitas pembelajaran dan pemahaman siswa. Beban kognitif termasuk salah satunya yang dihadapi dalam pembelajaran matematika (Yohanes & Yusuf, 2021).

Beban kognitif merujuk pada jumlah mental dan pemrosesan kognitif yang diperlukan oleh seorang individu dalam menyelesaikan tugas atau memahami konsep tertentu. Teori beban kognitif ini dikembangkan oleh Sweller (2011). Beban kognitif (cognitive load) adalah jumlah usaha mental yang diperlukan untuk memproses informasi dalam memori kerja (Mukti, 2017). Beban kognitif terbagi menjadi 3 kategori, yaitu : (1) Beban Kognitif Intrinsik; (2) Beban Kognitif Ekstrinsik; dan (3) Beban Kognitif Konstruktif. Beban kognitif muncul dalam setiap interkoneksi pengetahuan, masalah, prosedur, dan konsep (Yohanes & Yusuf, 2021). Beban kognitif yang berlebihan dapat menyebabkan kelelahan mental, kebingungan, dan kesulitan dalam memahami materi yang sedang dipelajari (Yohanes & Yusuf, 2021). Kecakapan matematis (mathematical proficiency) terdiri dari lima komponen menurut Kilpatrick yaitu, (1) Pemahaman Konseptual; (2) Kelancaran Prosedural; (3) Kompetensi Strategis; (4) Penalaran Adaptif; dan (5) Disposisi Produktif. Pada Penelitian ini dibatasi dengan hanya 2 indikator kecakapan matematis, yaitu pemahaman konseptual dan pemecahan masalah.

Kecakapan matematis siswa dipengaruhi oleh manajemen kognitif. Manajemen beban kognitif dapat membantu meningkatkan kecakapan matematis siswa (Sweller et al., 2011). Manajemen kognitif mencakup kemampuan siswa untuk mengatur, mengelola, dan memproses informasi dalam pikiran mereka. Ketika siswa mampu mengelola kognisi dengan baik, mereka lebih cenderung untuk menginternalisasi konsep-konsep abstrak dan menerapkan pemecahan masalah yang lebih efektif (Paas & Sweller, 2012). Dengan demikian, guru dan pendidik memiliki peran penting dalam membantu siswa mengembangkan keterampilan pengelolaan kognitif mereka melalui pendekatan pembelajaran yang tepat, metode pengajaran yang memadai, dan lingkungan pembelajaran yang mendukung.

Sebagian besar penelitian sebelumnya lebih menekankan pada aspek beban kognitif dalam konteks pengajaran prosedural tanpa membahas secara mendalam dampaknya terhadap pemahaman konseptual dan pemecahan masalah. Ada kebutuhan untuk mengeksplorasi strategi pengelolaan beban kognitif yang spesifik dan terarah untuk meningkatkan pemahaman konseptual dan kemampuan pemecahan masalah. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang faktor-faktor yang memengaruhi beban kognitif siswa dalam pembelajaran matematika di SMP, serta mengidentifikasi strategi manajemen beban kognitif yang efektif. Hasil penelitian ini dapat menjadi landasan bagi guru dan pembuat kebijakan pendidikan dalam merancang pembelajaran matematika yang lebih efektif dan mendukung perkembangan kecakapan matematis siswa di SMP, sehingga menciptakan generasi muda yang lebih kompeten dalam bidang matematika.

Metode

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Mixed Methods, yang secara sederhana merupakan gabungan dari desain penelitian kualitatif dan kuantitatif. Menurut Sugiyono (2012), metode penelitian ini mengintegrasikan metode kuantitatif dan kualitatif untuk mendapatkan data yang lebih komprehensif, valid, reliabel, dan obyektif. Desain

penelitian ini menggunakan desain sequential explanatory, yang dimana peneliti mengumpulkan data berupa data kuantitatif terlebih dahulu, yang kemudian dianalisis. Setelah itu, dilakukan pengumpulan data kualitatif yang digunakan untuk menjelaskan hasil dari analisis data kuantitatif.

Subjek Penelitian

Populasi dari penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII semester genap tahun ajaran 2023/2024 pada salah satu SMP Kota Serang, yaitu SMP Negeri 14 Kota Serang. Dari seluruh kelas VII yang terdiri dari 8 kelas akan diambil 2 kelas sebagai sampel penelitian yaitu kelas VII D sebagai kelas eksperimen dan VII E sebagai kelas kontrol. Sampel dalam penelitian ini diperoleh dengan menggunakan teknik purposive sampling. Purposive sampling adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Teknik purposive sampling dipilih karena sampel yang digunakan peneliti memiliki pertimbangan tertentu. Pertimbangan tersebut antara lain, sampel yang digunakan memiliki tingkat kelas yang sebanding, diampu oleh guru mata pelajaran yang sama serta materi pembelajaran yang sama. Peneliti ingin agar kelas yang akan digunakan memiliki karakteristik dan kemampuan yang hampir sama berdasarkan petunjuk guru mata pelajaran

Instrumen

Instrumen dalam penelitian ini berupa instrument test dan instrument non-test. Instrumen test terdiri dari test kemampuan awal matematis, pretest dan posttest kemampuan pemahaman konseptual matematis dan kemampuan pemecahan matematis. Instrumen non-test terdiri dari angket gaya belajar dan wawancara. Sebelum instrument disebarakan kepada siswa, terlebih dahulu dilakukan uji validitas per butir soal, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran tiap butir soal Berikut disajikan [Tabel 1](#) instrument test Dan untuk instrument non-tes berupa angket gaya belajar dan wawancara pasca penelitian

Tabel 1. Deskripsi Tugas KAM (Kemampuan Awal Matematika)

	Tugas	Karakteristik Tugas
	Perhatikan gambar di bawah, identifikasi dan namakan bentuk geometris yang terlihat	Mudah
		
		

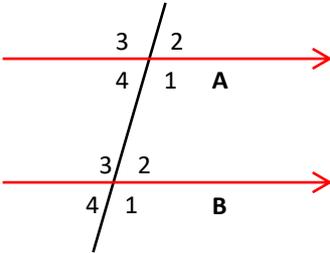
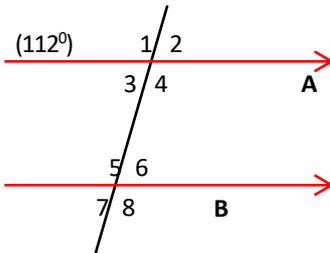
Pada segitiga siku-siku ABC jika diketahui besar $\angle A = 45^\circ$, berapa besar $\angle B$ dan $\angle C$? Jelaskan cara Anda untuk mencari jawaban!

Sedang

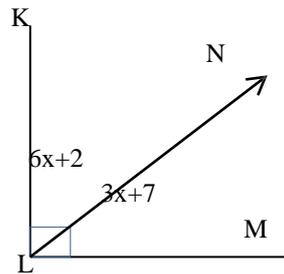
Sebuah tangga sepanjang 10 m disandarkan pada tembok sehingga ujung bawah tangga dari tembok 6 m. Hitunglah jarak ujung atas tangga dari tanah!

Sulit

Tabel 2. Deskripsi Tugas Kecakapan Matematis (Pemahaman konseptual & Pemecahan Masalah)

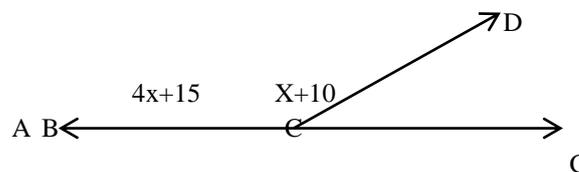
Tugas	Indikator Tugas
<p>Jelaskan pengertian garis dan sudut!</p>	<p>Pemahaman konseptual (menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari)</p>
<p>Tentukan syarat-syarat yang membedakan antara sudut tumpul, sudut lancip, dan sudut siku-siku. Buat ilustrasinya!</p>	<p>Pemahaman konseptual (mengklasifikasikan objek objek) (Menerapkan objek secara algoritma)</p>
<p>Perhatikan gambar dibawah ini!</p>	<p>Pemahaman konseptual (Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika)</p>
	
<p>Tentukan : Pasangan sudut dalam sepihak, Pasangan sudut luar sepihak, Pasangan sudut luar bersebrangan</p>	
<p>Perhatikan gambar dibawah ini</p>	<p>Pemahaman konseptual (Mengaitkan berbagai konsep)</p>
	
<p>Jika garis A dan B sejajar, dan diketahui besar sudut $A_1 = 112^\circ$. Tentukan sudut sehadap, sudut berpelurus, sudut bertolak belakang dan jelaskan besar sudut sudutnya</p>	
<p>Diketahui $\angle A$ dan $\angle B$ merupakan pasangan sudut bertolak belakang. Jika $\angle A = (3x+12)^\circ$ dan $\angle B = (x+40)^\circ$. Maka nilai x adalah</p>	<p>Pemecahan Masalah (Memahami masalah) (Menyusun perencanaan) (Melaksanakan perencanaan) (Memeriksa kembali)</p>

Diketahui sudut berpenyiku sebagai berikut



Besar sudut KLN adalah ?

Perhatikan gambar dibawah ini. Besar $\angle CBD$ pada gambar adalah...



Pemecahan Masalah
 (Memahami masalah)
 (Menyusun perencanaan)
 (Melaksanakan perencanaan)
 (Memeriksa kembali)

Pemecahan Masalah
 (Memahami masalah)
 (Menyusun perencanaan)
 (Melaksanakan perencanaan)
 (Memeriksa kembali)

Prosedur/Pengumpulan Data

Bagian ini perlu diuraikan terkait bagaimanaprosedur atau pengumpulan data yang dilakukan peneliti. Prosedur dalam penelitian ini yaitu : (1) Mengerjakan Soal Kemampuan Awal Matematika; (2) Mengerjakan soal pretest kemampuan pemahaman konseptual matematis dan soal pretest kemampuan pemecahan masalah matematis; (3) Pelaksanaan pembelajaran selama 3 kali pertemuan dengan memperhatikan beban kognitif (kelas eksperimen) dan pembelajaran pada umum nya (kelas kontrol); (4) Mengerjakan soal posttest kemampuan pemahaman konseptual matematis dan soal posttest kemampuan pemecahan masalah matematis; (5) Pengisian Angket gaya belajar; dan (6) Wawancara pasca penelitian

Analisis Data

Untuk data kuantitatif akan dianalisis secara statistika deskriptif dan statistika inferensial (uji normalitas, uji homogenitas, uji perbedaan dua rerata) (Zulaiha, 2008) lalu setelahnya akan dilakukan uji t-test untuk menguji kemampuan konseptual matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematis setelah dilakukan pembelajaran dengan memperhatikan beban kognitif. Lalu untuk data kualitatif yaitu angket gaya belajar dan wawancara pasca penelitian akan dianalisis dengan metode miles huberman. Model Analisis Interaktif Miles & Huberman. Proses analisis dalam penelitian ini dilakukan dengan empat tahap, yaitu: (1) Pengumpulan data; (2) Reduksi data; (3) Penyajian data; dan (4) Penarikan Kesimpulan

Hasil Penelitian dan Diskusi

Analisis Deskriptif dan Inferensial

Setelah mengumpulkan dua data, yaitu data kuantitatif dan kualitatif, akan dilakukan analisis pada tiap data tersebut. Data kuantitatif yang terdiri dari data kemampuan awal

matematis, data pretest dan posttest mengenai kemampuan pemahaman konseptual matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematis. Dan data kualitatif yang berupa hasil wawancara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Teknik wawancara yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan wawancara tidak terstruktur yaitu setiap siswa yang menjadi sampel akan ditanya sesuai dengan hasil pengerjaan soal masing masing. Yang demikian jawaban setiap siswa akan berbeda. Berikut hasil analisis data kuantitatif menggunakan SPSS

Tabel 3. Uji normalitas data KAM
Tests of Normality

Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
KAM Siswa Kelas Eksperimen	.109	30	.200 [*]	.932	30	.056
Kelas Kontrol	.123	30	.200 [*]	.933	30	.061

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Dari **Tabel 3**, terlihat bahwa nilai signifikansi untuk data Kemampuan Awal Matematika (KAM) pada kedua kelas, semua nilainya melebihi 0,05. Ini menunjukkan bahwa berdasarkan uji Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk, data KAM dari dua kelas berdistribusi normal

Tabel 4. Uji homogenitas data KAM
Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
KAM Siswa	Based on Mean	.019	1	58	.892
	Based on Median	.004	1	58	.947
	Based on Median and with adjusted df	.004	1	57.100	.947
	Based on trimmed mean	.014	1	58	.907

Dari **Tabel 4**, dapat disimpulkan bahwa nilai signifikansi dari uji homogenitas menggunakan uji Levene, baik berdasarkan rata-rata maupun berdasarkan nilai tengah adalah 0.892 dan 0.947, yang keduanya melebihi 0,05. Hasil ini menunjukkan bahwa varians antar kelompok data dianggap homogen.

Tabel 5. Uji perbedaan dua rerata data KAM
Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
KAM Siswa	Equal variances assumed	.019	.892	-.108	58	.915	-.75000	6.96132	-14.68460	13.18460
	Equal variances not assumed			-.108	57.940	.915	-.75000	6.96132	-14.68491	13.18491

Dari data yang tercantum pada **Tabel 5**, dapat diamati bahwa berdasarkan uji independent sample t-test, nilai signifikansi (2-tailed) yang diperoleh adalah 0.915, yang jelas melebihi batas signifikansi 0,05. Hasil ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara Kemampuan Awal Matematika (KAM) antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 6. Uji normalitas soal pemahaman konseptual
Tests of Normality

kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
pretest KPKM kelas eksperimen	.147	30	.096	.948	30	.153
pretest KPKM kelas kontrol	.157	30	.059	.931	30	.051

a. Lilliefors Significance Correction

Dari **Tabel 6**, terlihat bahwa nilai signifikansi untuk data Pretest KPKM pada kedua kelas, semua nilainya melebihi 0,05. Ini menunjukkan bahwa berdasarkan uji Kolmogorov- Smirnov dan Shapiro-Wilk, data pretest KPKM dari kedua kelas memiliki distribusi normal

Tabel 7. Uji homogenitas soal pemahaman konseptual
Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
pretest KPKM	Based on Mean	.081	1	58	.777
	Based on Median	.047	1	58	.829
	Based on Median and with adjusted df	.047	1	56.597	.829
	Based on trimmed mean	.091	1	58	.764

Dari **Tabel 7**, dapat disimpulkan bahwa nilai signifikansi dari uji homogenitas menggunakan uji Levene, baik berdasarkan rata-rata maupun berdasarkan nilai tengah, adalah 0.777 dan 0.829, yang keduanya melebihi 0,05. Hasil ini menunjukkan bahwa varians antar kelompok data dianggap homogen.

Tabel 8. Uji perbedaan dua rerata soal pemahaman konseptual
Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				95% Confidence Interval of the Difference		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
pretest KPKM	Equal variances assumed	.081	.777	.132	58	.895	.20000	1.51321	-2.82902	3.22902
	Equal variances not assumed			.132	57.615	.895	.20000	1.51321	-2.82945	3.22945

Dari data yang tercantum pada **Tabel 8**, dapat diamati bahwa berdasarkan uji independent sample t-test, nilai signifikansi (2-tailed) yang diperoleh adalah 0.895, yang jelas melebihi batas signifikansi 0,05. Hasil ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara pretest KPKM kelas eksperimen dan kelas kontrol

Tabel 9. Uji normalitas soal pemecahan masalah
Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
kelas		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
pretest KPMM	pretest KPMM kelas eksperimen	.137	30	.156	.941	30	.099
	pretest KPMM kelas kontrol	.139	30	.141	.933	30	.059

a. Lilliefors Significance Correction

Dari **Tabel 9** terlihat bahwa nilai signifikansi untuk data Pretest KPMM pada kedua kelas, semua nilainya melebihi 0,05. Ini menunjukkan bahwa berdasarkan uji Kolmogorov- Smirnov dan Shapiro-Wilk, data pretest KPMM dari kedua kelas memiliki distribusi normal

Tabel 10. Uji homogenitas soal pemecahan masalah

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
pretest KPMM	Based on Mean	.297	1	58	.588
	Based on Median	.266	1	58	.608
	Based on Median and with adjusted df	.266	1	56.259	.608
	Based on trimmed mean	.275	1	58	.602

Dari [Tabel 10](#), dapat disimpulkan bahwa nilai signifikansi dari uji homogenitas menggunakan uji Levene, baik berdasarkan rata-rata maupun berdasarkan nilai tengah, adalah 0.588 dan 0.608, yang keduanya melebihi 0,05. Hasil ini menunjukkan bahwa varians antar kelompok data dianggap homogen.

Tabel 11. Uji perbedaan dua rerata soal pemecahan masalah

		Levene's Test for Equality of Variances		Independent Samples Test			t-test for Equality of Means		95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
pretestKPM	Equal variances assumed	.297	.588	.632	58	.530	1.06667	1.68900	-2.31423	4.44757
	Equal variances not assumed			.632	57.198	.530	1.06667	1.68900	-2.31524	4.44858

Dari data yang tercantum pada [Tabel 11](#), dapat diamati bahwa berdasarkan uji independent sample t-test, nilai signifikansi (2-tailed) yang diperoleh adalah 0.530, yang jelas melebihi batas signifikansi 0,05. Hasil ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara pretest KPM kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Data yang terhimpun mengikuti urutan yang telah ditetapkan dalam rencana penelitian, yakni desain penelitian secara sequential explanatory. Dalam desain ini, peneliti mengumpulkan data berupa data kuantitatif terlebih dahulu, yang kemudian dianalisis. Setelah itu, dilakukan pengumpulan data kualitatif yang digunakan untuk menjelaskan hasil dari analisis data kuantitatif tersebut

Tabel 12. Data hasil nilai KPKM siswa dilihat dari KAM kelas eksperimen dan kelas kontrol

Kelas	KAM	Mean	Std. Deviation	N
Eksperimen	Tinggi	33.750	2.332	8
	Sedang	25.467	4.703	15
	Rendah	18.857	2.587	7
	Total	26.133	6.490	30
Kontrol	Tinggi	31.000	1.915	6
	Sedang	24.000	2.449	16
	Rendah	16.250	2.740	8
	Total	23.333	5.617	30

Berdasarkan [Tabel 12](#), secara deskriptif terlihat bahwa siswa dengan kategori KAM tinggi di kelas eksperimen memiliki rata-rata 33.75, sedangkan di kelas kontrol rata-ratanya 31. Siswa dengan kategori KAM sedang di kelas eksperimen memiliki rata-rata 25.467, sementara di kelas kontrol rata-ratanya 24. Siswa dengan kategori KAM rendah di kelas eksperimen memiliki rata-rata 18.857, sedangkan di kelas kontrol rata-ratanya 16.250. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan, kemampuan pemahaman konseptual matematis siswa, dilihat dari kemampuan awal mereka, lebih tinggi di kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol.

Tabel 13. Data hasil nilai KPMM siswa dilihat dari KAM kelas eksperimen dan kelas kontrol

Kelas	KAM	Mean	Std. Deviation	N
Eksperimen	Tinggi	47.750	2.332	8
	Sedang	36.667	5.488	15
	Rendah	32.857	2.587	7
	Total	40.133	6.791	30
Kontrol	Tinggi	35.000	1.915	6

Sedang	28.750	3.152	16
Rendah	20.250	2.905	8
Total	27.733	5.859	30

Berdasarkan **Tabel 13**, secara deskriptif terlihat bahwa siswa dengan kategori KAM tinggi di kelas eksperimen memiliki rata-rata 47.750, sedangkan di kelas kontrol rata-ratanya 35. Siswa dengan kategori KAM sedang di kelas eksperimen memiliki rata-rata 36.667, sementara di kelas kontrol rata-ratanya 28.750. Siswa dengan kategori KAM rendah di kelas eksperimen memiliki rata-rata 32.857, sedangkan di kelas kontrol rata-ratanya 20.250. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan, kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, dilihat dari kemampuan awal mereka, lebih tinggi di kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol.

Tabel 14 Data pengelompokan gaya belajar

Gaya belajar	eksperimen	kontrol	total
mastery learning	7	11	18
self-expressive learning	9	8	17
interpersonal learning	8	4	12
understanding learning	6	7	13

Berdasarkan **Tabel 14**, terlihat bahwa jumlah siswa dengan kecenderungan gaya belajar mastery learning lebih banyak di kelas kontrol dibandingkan kelas eksperimen. Sebaliknya, jumlah siswa dengan gaya belajar self-expressive learning lebih banyak di kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol. Jumlah siswa dengan kecenderungan gaya belajar interpersonal learning lebih banyak di kelas eksperimen di bandingkan kelas kontrol. Sedangkan, jumlah siswa dengan gaya belajar understanding learning lebih banyak di kelas kontrol daripada di kelas eksperimen. Di kelas eksperimen, gaya belajar yang paling dominan adalah self-expressive learning, sedangkan di kelas kontrol, gaya belajar yang paling dominan adalah mastery learning.

Setelah diketahui hasil analisis data kuantitatif, dilakukan wawancara tidak terstruktur kepada masing masing kelas untuk membandingkan 3 kategori kemampuan yaitu rendah, sedang dan tinggi tiap kelas terkait hasil pengerjaan posttest kemampuan pemahaman konseptual matematis siswa dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa untuk mengambil kesimpulan akhir pada penelitian ini. Dan hasil wawancara pun menunjukkan bahwa ada keselarasan jawaban wawancara dengan hasil pengerjaan posttest yang menunjukkan bahwa kelas eksperimen memiliki rata rata yang lebih baik dari kelas kontrol. Berikut hasil analisis wawancara siswa

Analisis Jawaban Siswa dengan Kemampuan Awal Matematis Tinggi.

Berdasarkan hasil analisis jawaban posttest siswa dengan kemampuan awal matematis (KAM) tinggi di kelas eksperimen dan kontrol, terdapat beberapa temuan yang signifikan: Siswa Kode DAA (Kelas Eksperimen):

Soal 1: Mampu menjawab dengan benar sepenuhnya, menunjukkan pemahaman yang baik dalam menyatakan ulang konsep secara verbal. Soal 2: Mampu mengklasifikasikan objek dan menerapkan konsep secara algoritma dengan benar.

Soal 3: Mampu menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika.

Soal 4: Mampu mengaitkan berbagai konsep hingga 50%, menunjukkan adanya sedikit kesulitan dalam soal ini.

Hasil wawancara dengan siswa DAA mengonfirmasi bahwa ia memahami sebagian besar indikator, namun mengalami kesulitan dalam mengaitkan berbagai konsep.

Siswa Kode MIW (Kelas Kontrol):

Soal 1: Mampu menjawab dengan benar sepenuhnya.

Soal 2: Mampu mengklasifikasikan objek dan menerapkan konsep secara algoritma dengan benar.

Soal 3: Mampu menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika, namun mengalami kesulitan.

Soal 4: Mampu mengaitkan berbagai konsep hingga 50%.

Hasil wawancara dengan siswa MIW menunjukkan bahwa ia mengalami kesulitan dalam menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika dan mengaitkan berbagai konsep. Dari hasil ini, dapat disimpulkan bahwa siswa dengan KAM tinggi di kelas eksperimen mampu memenuhi indikator kemampuan pemahaman konseptual matematis lebih baik dibandingkan siswa di kelas kontrol.

Analisis Jawaban Siswa dengan Kemampuan Awal Matematis Sedang

Untuk siswa dengan KAM sedang, berikut temuan yang diperoleh:

Siswa Kode AQA (Kelas Eksperimen):

Soal 1: Mencapai 50% dalam menyatakan ulang konsep secara verbal.

Soal 2: Mampu mengklasifikasikan objek dan menerapkan konsep secara algoritma dengan benar.

Soal 3: Mampu menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika dengan benar.

Soal 4: Mencapai 50% dalam mengaitkan berbagai konsep.

Wawancara menunjukkan bahwa siswa AQA mengalami kesulitan dalam menyatakan ulang konsep secara verbal dan mengaitkan berbagai konsep.

Siswa Kode FAP (Kelas Kontrol):

Soal 1: Mencapai 50% dalam menyatakan ulang konsep secara verbal.

Soal 2: Mampu mengklasifikasikan objek dan menerapkan konsep secara algoritma hingga 65%.

Soal 3: Mampu menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika dengan benar.

Soal 4: Mencapai 50% dalam mengaitkan berbagai konsep.

Wawancara dengan siswa FAP menunjukkan bahwa siswa kesulitan dalam menyatakan ulang konsep secara verbal, mengklasifikasikan objek, dan mengaitkan berbagai konsep. Dari hasil ini, dapat disimpulkan bahwa siswa dengan KAM sedang di kelas eksperimen mampu memenuhi indikator kemampuan pemahaman konseptual matematis lebih baik dibandingkan siswa di kelas kontrol.

Analisis Jawaban Siswa dengan Kemampuan Awal Matematis Rendah

Untuk siswa dengan KAM rendah, berikut hasil analisisnya:

Siswa Kode MS (Kelas Eksperimen):

Soal 1: Mencapai 50% dalam menyatakan ulang konsep secara verbal.

Soal 2: Mencapai 50% dalam mengklasifikasikan objek dan menerapkan konsep secara algoritma.

Soal 3: Mampu menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika hingga 70%.

Soal 4: Mengalami kesulitan dalam mengaitkan berbagai konsep.

Wawancara menunjukkan bahwa siswa MS kesulitan dalam beberapa indikator, terutama dalam mengaitkan berbagai konsep dan menyatakan ulang konsep secara verbal.

Siswa Kode MA (Kelas Kontrol):

Soal 1: Mampu menjawab dengan benar sepenuhnya.

Soal 2: Mengalami kesulitan, mencapai 50%.

Soal 3: Mampu mencapai 50% dalam menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika.

Soal 4: Mengalami kesulitan dalam mengaitkan berbagai konsep.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa siswa MA kesulitan dalam mengklasifikasikan objek, menyajikan konsep dalam berbagai bentuk, dan mengaitkan berbagai konsep.

Dari hasil ini, dapat disimpulkan bahwa siswa dengan KAM rendah di kelas eksperimen mampu memenuhi indikator kemampuan pemahaman konseptual matematis lebih baik dibandingkan siswa di kelas kontrol. Penelitian ini mendukung dan memperluas temuan sebelumnya tentang pentingnya pengelolaan beban kognitif dalam pembelajaran matematika. Dengan pendekatan metodologi yang lebih komprehensif, penelitian ini menunjukkan bahwa perhatian terhadap beban kognitif dapat secara signifikan meningkatkan kemampuan pemahaman konseptual dan pemecahan masalah matematis siswa. Hal ini menekankan pentingnya strategi pengajaran yang memperhatikan beban kognitif dan memberikan panduan praktis bagi pendidik untuk mengoptimalkan pembelajaran matematika di kelas.

Simpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa beban kognitif: (1) Pemahaman konseptual matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan pengelolaan beban kognitif lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional; (2) Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan pengelolaan beban kognitif lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran biasa; dan (3) Siswa dengan gaya belajar SL dan IL memiliki kemampuan pemahaman konseptual matematis dan pemecahan masalah matematis lebih baik dari siswa dengan gaya belajar ML dan UL. Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan, dan kesimpulan yang telah dipaparkan, peneliti memberikan beberapa saran. Pertama, untuk guru, disarankan agar dalam proses pembelajaran di kelas memperhatikan beban kognitif siswa. Hal ini bertujuan agar beban kognitif siswa tidak berlebihan sehingga mereka dapat memaksimalkan kemampuan dalam memahami konsep dan memecahkan masalah. Guru juga harus mempertimbangkan waktu pelaksanaan pembelajaran, karena metode ini membutuhkan waktu lebih banyak dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Kedua, dalam penelitian ini, fokusnya hanya pada dua kemampuan matematis, yaitu pemahaman konseptual dan pemecahan masalah matematis pada materi garis dan sudut dengan pendekatan *Problem-Based Learning*. Oleh karena itu, disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk menerapkan pengelolaan beban kognitif pada kemampuan, materi, dan model pembelajaran lainnya.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan

Kontribusi Penulis

Semua penulis menyatakan bahwa versi final makalah ini telah dibaca dan disetujui. Kontribusi masing-masing penulis terhadap pengembangan penelitian hendaknya dicantumkan dalam catatan satu paragraf, hanya menggunakan inisial, diikuti tanda titik. Gunakan persentase untuk menunjukkan kontribusi (dari total 100%). A.A. memahami gagasan penelitian yang disampaikan, mengumpulkan data, menganalisis data, serta mendiskusikan hasilnya. A.H. dan I.R. berpartisipasi dalam pengembangan teori, metodologi, dan persetujuan akhir karya ini. Semua penulis menyatakan bahwa mereka telah membaca dan menyetujui versi final makalah ini. Kontribusi keseluruhan untuk konseptualisasi, penyusunan, dan revisi makalah ini adalah sebagai berikut: A.A: 50%, A.H: 30%, dan I.R: 20%.

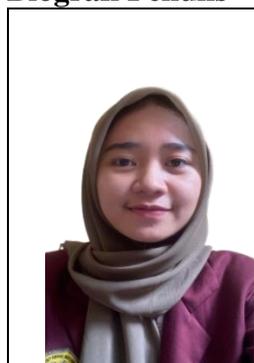
Pernyataan Ketersediaan Data

Penulis menyatakan data yang mendukung hasil penelitian ini akan disediakan oleh penulis koresponden, [A.A.], atas permintaan yang wajar.

Referensi

- Mukti, A. T. (2017). *Analisis Beban Kognitif Dalam Pemecahan Masalah Matematika*. STKIP PGRI Tulungagung.
- Paas, F., & Sweller, J. (2012). An evolutionary upgrade of cognitive load theory: Using the human motor system and collaboration to support the learning of complex cognitive tasks. *Educational Psychology Review*, 24, 27–45.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Sweller, J. (2011). Cognitive Load Theory. In J. P. Mestre & B. H. Ross (Eds.), *The Psychology of Learning and Motivation: Cognition in Education* (Vol. 55, pp. 37–76). Academic Press.
- Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). *Cognitive load theory*. Springer Science & Business Media.
- Ummaeroh, R., Gusmania, Y., & Hasibuan, N. H. (2019). Pengaruh Penggunaan Lks Berbasis Inkuiri Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas XI IPA SMA. *PYTHAGORAS: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 8(2), 93–98. <https://doi.org/10.33373/pythagoras.v8i2.1998>
- Yohanes, B., & Yusuf, F. I. (2021). Teori Beban Kognitif: Peta Kognitif Dalam Pemecahan Masalah Pada Matematika Sekolah. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(4), 2215. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4033>
- Zulaiha, R. (2008). *Analisis Soal Secara Manual*. <https://www.scribd.com/doc/56831386/Analisis-Soal-Secara-Manual>

Biografi Penulis



Alfia Azkia, Lahir di Pandeglang pada tanggal 20 Maret 2002 dan beragama Islam. Penulis merupakan anak pertama dari empat bersaudara dari pasangan Bapak H.Humaedi dan Ibu Hj.Eem Hujaemah. Bertempat tinggal di Komp.Karang Indah RT/RW 04/07, Kel.Kadumerak, Kec.Karangtanjung, Pandeglang, Banten. Riwayat hidup penulis dimulai dari SDN Kadumerak 1 lulus pada tahun 2014, pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan ke Pondok Pesantren Modern Al-Mizan Putri dan lulus pada tahun 2017. Melanjutkan pendidikan di MAN 2 Kota Serang dan lulus pada tahun 2020. Kemudian melanjutkan pendidikan Strata satu (S1) di Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Jurusan Pendidikan Matematika dan selesai pada tahun 2024. Email: 2225200090@untirta.ac.id

	<p>Aan Hendrayana, adalah seorang dosen berpengalaman di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sultan Ageng Tirtayasa (UNTIRTA), di mana ia menjabat sebagai Lektor Kepala dalam bidang Pendidikan Matematika. Mengambil gelar Sarjana dari Universitas Padjadjaran (UNPAD) dan gelar Magister serta Doktor dari Universitas Pendidikan Indonesia (UPI), Aan Hendrayana aktif dalam penelitian dan publikasi ilmiah, dengan 33 karya terdaftar di ResearchGate. Email: aanhendrayana@untirta.ac.id</p>
	<p>Isna Rafianti adalah dosen berpengalaman di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sultan Ageng Tirtayasa (UNTIRTA), di mana ia mengajar di bidang Pendidikan Matematika dan menjabat sebagai Lektor. Beliau menyelesaikan pendidikan Sarjana dan Magister di Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) dan telah memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan kurikulum serta metode pengajaran matematika di FKIP UNTIRTA.</p>