

Perbandingan Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Melalui Penerapan Pembelajaran *Guided Discovery*, *Worked Example*, dan *Scientific*

Nur Azizah

STKIP Muhammadiyah Kuningan

azizah.susilo@upmk.ac.id

Abdul Rosyid

STKIP Muhammadiyah Kuningan

adromath_dosen@upmk.ac.id

Intan Noorfitriani

STKIP Muhammadiyah Kuningan

intannoorfitriani17@gmail.com

Informasi Artikel

Sejarah artikel:

Diterima 13 Mei 2020

Direvisi 10 Juni 2020

Disetujui 13 Juli 2020

Kata kunci:

Perbandingan Desain Pembelajaran Matematika; *Guided Discovery*; *Worked Example*; *Scientific*; Kemampuan Pemahaman Matematis.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan kemampuan pemahaman matematis siswa melalui penetapan pembelajaran *Guided Discovery*, *Worked Example* maupun *Scientific*. Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen dengan desain penelitian pretest posttest non equivalent group desain. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Jalaksana tahun pelajaran 2018/2019, adapun sampel dalam penelitian ini terdiri tiga kelas eksperimen yang diambil secara acak dari sepuluh kelas yang ada sehingga kelas VIII-G, VIII-H, dan kelas VIII-J terpilih sebagai sampel. Kelas VIII-H merupakan kelompok *Guided Discovery*, kelas VIII-J merupakan kelompok *Worked Example* dan kelas VIII-G merupakan kelompok *Scientific*. Hasil analisis data melalui uji Anova satu jalan terhadap data pretest menunjukkan nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$, hal ini berarti ketiga kelompok tersebut memiliki kemampuan awal yang sama. Adapun hasil analisis data melalui uji Anova satu jalan terhadap data posttest menunjukkan nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$, hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan pemahaman matematis siswa pada ketiga kelompok eksperimen setelah memperoleh perlakuan. Adapun berdasarkan uji lanjutan diketahui bahwa terdapat perbedaan dari rerata skor kemampuan pemahaman matematis pada setiap pasangan kelompok. Besar rerata ketiga kelompok perlakuan jika diurutkan adalah (1) pembelajaran *Worked Example* dengan rerata 84,83, (2) pembelajaran *Guided Discovery* dengan rerata 76,14 dan (3) pembelajaran *Scientific* dengan rerata 68,00.

Copyright © 2020 by the authors; licensee Department of Mathematics Education, University of Singaperbangsa Karawang. All rights reserved.

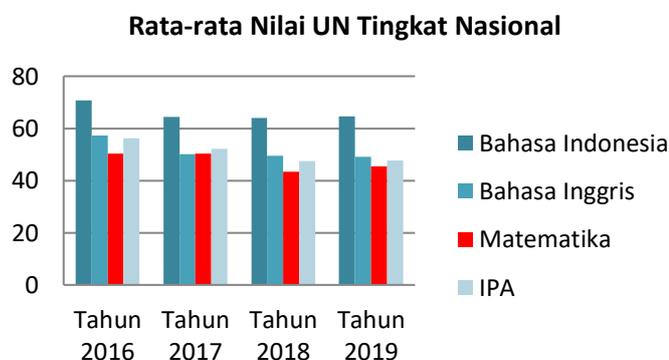
This is an open access article distributed under the terms of the CC BY-SA license. (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>)

PENDAHULUAN

Matematika dalam pandangan tradisional didefinisikan sebagai studi ilmiah tentang kuantitas, operasi dan pengukuran, dinyatakan dengan angka dan simbol (Yadav, 2017).

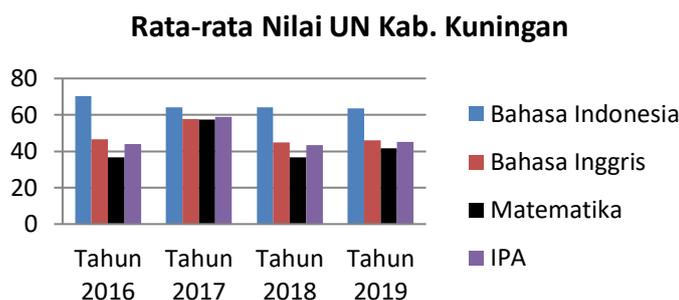
Matematika dalam pandangan ini juga dianggap sebagai kumpulan aturan-aturan yang harus dimengerti, perhitungan-perhitungan aritmatika, persamaan aljabar yang misterius, dan bukti-bukti geometris. Pemahaman ini muncul sebagai dampak dari pembelajaran yang dilakukan, yang disebut sebagai pengajaran tradisional (Subanji, 2011). Padahal matematika sejatinya merupakan suatu ilmu yang terstruktur dan saling terkoneksi antar konsepnya, menekankan pada pola deduktif, bersifat sistematis dimana materi-materi dalam matematika tersusun secara hirarkis, bahasa simbol yang efisien serta memiliki aturan yang indah, proses yang aktif, dinamik dan generatif, serta melatih berpikir logis, bersikap tekun dan ulet (Sumarmo, 2013). Matematika juga merupakan ilmu yang berperan penting dalam perkembangan ilmu lainnya seperti teknologi industri, perbankan, perdagangan, komunikasi, pertahanan dan keamanan negara, komputer bahkan sosial dan politik (Ferdianto & Yesino, 2019).

Matematika merupakan ilmu yang penting untuk dipelajari sebab matematika merupakan perangkat yang penting dalam proses pemecahan masalah (Chamber, 2008). Matematika diajarkannya matematika disetiap jenjang pendidikan formal di Indonesia, hal ini berdasarkan pada Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI No. 21 Tahun 2016. Meskipun matematika dipelajari di setiap jenjang pendidikan formal di Indonesia, hasil belajar matematika siswa Indonesia belum cukup memuaskan. Hal ini diketahui dari hasil survei yang dilakukan oleh PISA pada tahun 2018 dimana siswa Indonesia dalam ranah matematika hanya dapat menduduki peringkat ke tujuh terbawah atau peringkat ke 71 dari 77 negara yang mengikuti survei (Schleicher, 2018). Hasil senada juga diketahui dari capaian hasil Ujian Nasional matematika dimana rata-rata nilai Ujian Nasional matematika siswa pada tingkat SMP/MTs selalu terendah diantara semua mata pelajaran yang diujikan. Selain itu rata-rata tersebut belum mencapai nilai yang cukup memuaskan. Perolehan hasil Ujian Nasional siswa SMP/MTs pada tingkat nasional ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Perolehan Rata-rata Nilai Ujian Nasional Siswa SMP/MTs Tingkat Nasional (Kemdikbud, 2019)

Senada dengan perolehan nilai Ujian Nasional matematika pada tingkat nasional, di Kabupaten Kuningan rata-rata nilai Ujian Nasional matematika siswa pada tingkat SMP/MTs juga selalu terendah diantara semua mata pelajaran yang diujikan. Hal tersebut ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Perolehan Rata-rata Nilai Ujian Nasional Siswa SMP/MTs Kabupaten Kuningan (Kemdikbud, 2019)

Rendahnya hasil belajar siswa pada pelajaran matematika menjadi indikasi kurangnya kemampuan pemahaman matematis siswa. Salah satu contoh kasus rendahnya kemampuan pemahaman matematis siswa ditemukan di Kabupaten Kuningan. Sebanyak 36 siswa SMP/MTs secara acak diberikan tes pemahaman matematis. Dari hasil tes tersebut diketahui rerata nilai yang diperoleh adalah 47 dalam skala 100 dengan sebaran perolehan nilai ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Sebaran Hasil Tes Pemahaman Matematis Siswa SMP di Kabupaten Kuningan

Rentang Nilai	Frekuensi
0-20	6
21-40	5
41-60	16
61-80	9
81-100	0

Pemahaman matematis adalah pengetahuan siswa terhadap konsep, prinsip, prosedur dan kemampuan siswa menggunakan strategi penyelesaian terhadap suatu masalah yang disajikan. Seseorang yang telah memiliki kemampuan pemahaman matematis berarti orang tersebut telah mengetahui apa yang dipelajarinya, langkah-langkah yang telah dilakukan, dapat menggunakan konsep dalam konteks matematika dan di luar konteks matematika (Alan & Afriansyah, 2017). Indikator kemampuan pemahaman dapat dilihat dari kemampuan siswa dalam: (1) Mendefinisikan konsep secara verbal dan tulisan; (2) Mengidentifikasi dan membuat contoh dan bukan contoh; (3) Menggunakan model, diagram dan simbol-simbol untuk merepresentasikan suatu konsep; (4) mengubah suatu bentuk representasi ke bentuk lainnya; (5) mengenal berbagai makna dan interpretasi konsep; (6) mengidentifikasi sifat-sifat suatu konsep dan mengenal syarat yang menentukan suatu konsep; (7) Membandingkan dan membedakan konsep-konsep (National Council of Teachers of Mathematics, 2000). Rendahnya kemampuan pemahaman matematis siswa dapat disebabkan oleh berbagai hal. Diantaranya adalah kekeliruan dalam membuat desain pembelajaran dalam kelas matematika. Desain pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran langsung dianggap efektif oleh sebagian guru untuk digunakan dalam proses pembelajaran matematika karena guru dapat mengontrol urutan dan keluasan materi, akan tetapi model pembelajaran langsung sejatinya kurang dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir (Sanjaya, 2008). Oleh karena itu model pembelajaran langsung dipandang kurang tepat digunakan dalam proses

pembelajaran matematika perlu untuk dipikirkan desain pembelajaran lain yang sesuai untuk mengembangkan kemampuan pemahaman matematis siswa.

Salah satu desain pembelajaran yang memungkinkan pengembangan kemampuan pemahaman matematis siswa adalah pembelajaran dengan menggunakan *Guided Discovery*. Hal ini merujuk pada penelitian yang dilakukan oleh Mawaddah dan Maryanti (2016) dimana dalam penelitian ini diperoleh hasil bahwa kemampuan pemahaman matematis siswa berada dalam kategori baik setelah belajar dengan menggunakan pembelajaran *Guided Discovery*. Pembelajaran dengan *Guided Discovery* merupakan pembelajaran yang bersifat *student oriented* dengan teknik trial and error, menerka, menggunakan intuisi, menyelidiki, menarik kesimpulan, serta memungkinkan guru melakukan bimbingan dan penunjuk jalan dalam membantu siswa untuk mempergunakan ide, konsep, dan keterampilan yang mereka miliki untuk menemukan pengetahuan yang baru (Purnomo, 2011). Karakteristik yang paling penting dalam pembelajaran *Guided Discovery* adalah pengurangan keterlibatan dan pengaturan guru. Guru memberikan kesempatan seluas-luasnya kepada siswa untuk membangun pengetahuannya (Khomsiatun & Retnowati, 2015). Pembelajaran *Guided Discovery* dilakukan dengan langkah-langkah: (i) Menjelaskan tujuan/mempersiapkan siswa; (ii) Orientasi siswa pada masalah; (iii) Merumuskan hipotesis; (iv) Melakukan kegiatan penemuan; (v) Mempresentasikan hasil kegiatan; dan (vi) Mengevaluasi kegiatan penemuan.

Desain pembelajaran lain yang diduga dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan pemahaman matematis adalah pembelajaran *worked example*. Pemberian *worked example* biasanya ditujukan untuk menjelaskan konsep atau prosedur (Retnowati, 2012). *Worked Example* adalah desain pembelajaran berbasis *cognitive load theory* yang dapat diterapkan untuk mengajarkan pemecahan masalah kepada siswa (Sweller et al., 2011). Melalui desain ini siswa yang masih awam dengan masalah yang diberikan dalam pembelajaran dapat memusatkan perhatian untuk belajar bagaimana pemanfaatan konsep dalam memecahkan masalah dengan cara membangun skema kognitif yang dapat menjadi pengetahuan dasar untuk pemecahan masalah di masa mendatang ketika bantuan instruksional tidak lagi tersedia. (Moreno & Park, 2010; Van Gog et al., 2010; Kester et al., 2010; McLaren et al., 2016). Desain pembelajaran *worked example* diberikan dengan cara pemberian pernyataan masalah diikuti dengan solusi langkah demi langkah untuk menyelesaikan suatu permasalahan (Kalyuga, 2009; Sweller et al., 2011). Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi keefektifan *worked example* meliputi (i) fitur intra-contoh, dengan kata lain, bagaimana contoh dirancang, terutama cara solusi contoh disajikan, (2) fitur antar-contoh, terutama hubungan tertentu di antara banyak contoh dan masalah praktik dalam pelajaran, dan (3) perbedaan individu dalam contoh pengolahan pada bagian siswa, terutama cara di mana siswa "menjelaskan sendiri" (self-explanation) contohnya (Atkinson et al., 2000).

Selain pembelajaran *Guided Discovery* dan *Worked Example*, banyak riset menunjukkan bahwa pembelajaran *saintifik* efektif untuk mengembangkan pemahaman matematis siswa. Pembelajaran dengan pendekatan *Saintifik* memberikan pengaruh positif pada guru dan siswa hal ini karena pembelajaran *Saintifik* mengacu pada proses berpikir ilmiah yang melatih pemikiran sistematis dan holistik (Wahyono et al., 2017). Pada pembelajaran *saintifik*, siswa difasilitasi agar secara aktif mengonstruksi pengetahuan melalui tahapan-tahapan ilmiah meliputi menggali informasi melalui pengamatan, bertanya, mencoba, melakukan pengolahan data, menyajikan data, dilanjutkan dengan menganalisis, menalar, kemudian menyimpulkan, dan mencipta (Palaki & Fahinu, 2015).

Berdasarkan uraian tersebut, pembelajaran dengan *Guided Discovery*, *Worked Example* maupun *Scientific* masing-masing berdasarkan riset yang dilakukan dapat

memberikan ruang pada siswa untuk mengembangkan kemampuan pemahaman matematis. Akan tetapi untuk memilih satu diantara ketiga desain tersebut untuk diimplementasikan tentunya membutuhkan suatu proses penelitian dan analisis yang ilmiah. Sementara itu belum terdapat riset yang memperbandingkan pembelajaran dengan *Guided Discovery*, *Worked Example* maupun *Scientific* secara bersamaan. Berkenaan dengan hal tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang perbandingan kemampuan pemahaman matematis siswa melalui penetapan pembelajaran *Guided Discovery*, *Worked Example* maupun *Scientific*.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen dengan desain penelitian *pretest posttest non equivalent group desain*. Pada penelitian ini digunakan tiga kelompok eksperimen meliputi kelompok eksperimen *Guided Discovery*, kelompok eksperimen *Worked Example* serta kelompok eksperimen *Scientific*. Ketiga kelompok eksperimen diberikan *pretest* (tes awal) pemahaman matematis untuk mengetahui pemahaman matematis siswa sebelum diberikannya perlakuan. Selanjutnya ketiga kelompok eksperimen tersebut diberikan *posttest* (tes akhir) pemahaman matematis untuk mengetahui pemahaman matematis siswa setelah menerima perlakuan. Desain penelitian tersebut ditampilkan sebagai berikut.

R	O ₁	X ₁	O ₂
R	O ₁	X ₂	O ₂
R	O ₁	X ₃	O ₂

Keterangan:

R = Kelompok sampel diambil secara acak dari populasi

O₁ = *Pretest* pemahaman matematis

O₂ = *Posttest* pemahaman matematis

X₁ = Perlakuan 1 (Pembelajaran *Guided Discovery*)

X₂ = Perlakuan 2 (Pembelajaran *Worked Example*)

X₃ = Perlakuan 3 (Pembelajaran *Scientific*)

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Jalaksana tahun pelajaran 2018/2019, adapun sampel dalam penelitian ini terdiri tiga kelompok eksperimen yang diambil secara acak dari sepuluh kelas yang ada sehingga kelas VIII-G, VIII-H, dan kelas VIII-J terpilih sebagai sampel. Kelas VIII-H merupakan kelompok eksperimen 1 (kelompok *Guided Discovery*/GD), kelas VIII-J merupakan kelompok eksperimen 2 (Kelompok *Worked Example*/WE) sementara kelas VIII-G merupakan kelompok eksperimen 3 (Kelompok *Scientific*).

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen pemahaman matematis terdiri dari 5 butir soal uraian yang sesuai dengan indikator pemahaman matematis. Sebelum tes diberikan, terlebih dahulu dilakukan uji coba kepada 36 siswa sehingga dapat dipastikan seluruh soal yang digunakan valid dan reliabel. Berdasarkan hasil uji coba, validitas butir soal tes pemahaman matematis yang digunakan dalam penelitian ini ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Validitas Soal Tes Pemahaman Matematis

Butir soal	r_{xy}	Interpretasi
1	0,44	Valid
2	0,52	Valid
3	0,84	Valid
4	0,39	Valid
5	0,55	Valid

Adapun berdasarkan hasil perhitungan reliabilitas soal tes pemahaman matematis yang dilakukan diperoleh $r_{hitung} = 0,74$. Pada taraf signifikansi 0,05 dan $n = 36$ diperoleh $r_{tabel} = 0,35$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa $r_{hitung} > r_{tabel}$. Hal tersebut menunjukkan bahwa soal tes kemampuan pemahaman matematis tersebut berada pada kategori tinggi.

Teknik analisis data dalam penelitian ini berupa analisis deskriptif dan analisis inferensial. Analisis deskriptif ditujukan untuk menampilkan ukuran pemusatan dan penyebaran data hasil penelitian. Sementara itu analisis inferensial untuk menunjukkan hipotesis penelitian di dukung oleh data atau tidak. Analisis inferensial dilakukan pada data *pretest* untuk mengetahui kesamaan rerata kemampuan pemahaman matematis siswa ketiga kelompok eksperimen sebelum diberikan perlakuan. Selanjutnya analisis inferensial terhadap data *posttest* ditujukan untuk melihat perbandingan rerata kemampuan pemahaman matematis siswa ketiga kelompok eksperimen setelah diberikan perlakuan. Sebelum analisis inferensial dilakukan pada data, terlebih dahulu harus ditunjukkan bahwa data memenuhi asumsi normal dan homogen. Pengujian normalitas data dilakukan dengan menggunakan uji *Saphiro Wilk* sementara pengujian homogenitas dilakukan dengan uji *Bartlett*. Adapun teknik analisis inferensial yang digunakan adalah uji ANOVA satu jalan serta uji lanjut (*Post Hoc Test*) pada pasangan-pasangan data dengan menggunakan uji *t* untuk sampel bebas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dalam proses penelitian berupa data skor hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan pemahaman matematis. Analisis deskriptif terhadap data ini dilakukan dan diperoleh hasil sebagaimana ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Skor Hasil Pretest dan Posttest Kemampuan Pemahaman Matematis

Nilai	Data Pretest			Data Posttest		
	Kelompok GD	Kelompok WE	Kelompok Scientific	Kelompok GD	Kelompok WE	Kelompok Scientific
Rerata	49,86	47,50	49,67	76,14	84,83	68,00
Simpangan Baku	24,43	21,66	14,44	10,73	11,37	14,97
Varians	596,8	469,15	208,51	115,13	129,28	224,10
Jumlah Siswa	28	24	24	28	24	24
Nilai Tertinggi	92	100	74	100	100	92
Nilai Terendah	8	20	18	60	60	36

Dari Tabel 3, diketahui bahwa tidak terdapat selisih yang cukup besar pada rerata data pretest ketiga kelompok eksperimen. Sementara itu dari rerata data posttest diketahui bahwa kelompok WE memiliki nilai rerata yang paling besar diantara kedua kelompok lainnya. Meskipun demikian, perbedaan rerata ini belum digunakan untuk melakukan pengambilan keputusan. Analisis inferensial dibutuhkan untuk melihat signifikansi perbedaan dan menarik kesimpulan.

Sebelum dilakukan analisis inferensial terhadap data *pretest* dan *posttest*, terlebih dahulu akan ditunjukkan bahwa baik data skor hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan pemahaman matematis siswa memenuhi asumsi normal dan homogen. Pengujian normalitas dilakukan melalui uji *Saphiro Wilk* dengan hasil pengujian sebagaimana ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Normalitas Data *Pretest* dan *Posttest*

Kelompok	Data <i>Pretest</i>			Data <i>Posttest</i>		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kelompok GD	0.959	28	0.328	0.940	28	0.108
Kelompok WE	0.925	24	0.074	0.934	24	0.122
Kelompok Scientific	0.956	24	0.371	0.952	24	0.297

Pada Tabel 4 diketahui bahwa nilai Sig. untuk setiap kelompok baik pada data *pretest* maupun data *posttest* adalah lebih besar dari 0,05. Oleh sebab itu disimpulkan bahwa data skor hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan pemahaman matematis siswa baik itu pada kelompok GD, kelompok WE maupun kelompok Scientific berdistribusi normal.

Pengujian asumsi dilanjutkan dengan pengujian homogenitas data. Pengujian ini dilakukan pada kelompok data *pretest* dan kelompok data *posttest*. Pengujian yang digunakan adalah Uji Bartlet dengan hasil pengujian ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian Homogenitas Data *Pretest* dan *Posttest*

Nilai	Data <i>Pretest</i>			Data <i>Posttest</i>		
	Kelompok GD	Kelompok WE	Kelompok Scientific	Kelompok GD	Kelompok WE	Kelompok Scientific
Variansi	596,8	496,15	208,51	115,13	129,28	224,10
Jumlah Sample	28	24	24	28	24	24
Variansi Gabungan	434,24			153,92		
Nilai Bartlet	191,99			159,65		
χ^2_{hitung}	8,02			3,79		
χ^2_{tabel}	9,21			9,21		

Berdasarkan hasil uji homogenitas tiga varians pada Tabel 5, diketahui bahwa baik pada kelompok data *pretest* maupun *posttest* kondisi $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ terpenuhi. Hal ini berarti varians ketiga kelompok homogen baik dalam kelompok data *pretest* maupun *posttest*.

Analisis inferensial pertama yang dilakukan adalah analisis terhadap data *pretest*. Setelah diketahui bahwa kelompok-kelompok data *pretest* memenuhi asumsi normal dan homogen, selanjutnya dilakukan uji perbedaan rerata ketiga kelompok dengan menggunakan uji ANOVA satu jalan. Hasil pengujian ini ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji ANOVA Satu Jalan pada Kelompok Data *Pretest*

Nilai	Kelompok GD	Kelompok WE	Kelompok Scientific	Total
Banyaknya data	28	24	24	76
Nilai F_{hitung}	0,098			
Nilai F_{tabel}	4,916			
Sig.	0,907			

Dari Tabel 6 diketahui bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ serta Sig. $> 0,05$. Hal ini berarti ketiga kelompok tersebut memiliki kemampuan awal yang sama. Kondisi ini mengakibatkan analisis inferensial pada data *posttest* dilanjutkan dengan uji perbedaan rerata ketiga kelompok dengan menggunakan uji ANOVA satu jalan. Hasil pengujian ini ditampilkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji ANOVA Satu Jalan pada Kelompok Data Posttest

Nilai	Kelompok GD	Kelompok WE	Kelompok Scientific	Total
Banyaknya data	28	24	24	76
Nilai F_{hitung}		11,04		
Nilai F_{tabel}		4,916		
Sig.		0,000		

Dari Tabel 7 diketahui bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ serta $Sig < 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan pemahaman matematis siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan model *guided discovery*, *worked example*, dan pembelajaran *scientific*.

Pengujian selanjutnya adalah uji lanjut (*Post Hoc Test*) untuk mengetahui pasangan rata-rata yang paling berbeda diantara pasangan yang ada. Uji lanjut (*Post Hoc Test*) dilakukan melalui uji LSD (*Least Significant Difference*/beda nyata terkecil). Hasil pengujian ini ditampilkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji LSD

Pasangan Kelompok	Mean Difference	Sig.
GD – WE	8,690	0,014
GD – Scientific	8,143	0,021
WE – Scientific	16,833	0.000

Dari Tabel 8 diketahui nilai Sig. pada masing-masing kelompok kurang dari 0,05. Hal ini berarti terdapat perbedaan dari rerata skor kemampuan pemahaman matematis pada setiap pasangan kelompok.

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan rerata skor kemampuan pemahaman matematis siswa pada ketiga kelompok eksperimen. Begitupun hasil uji lanjutan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rerata skor kemampuan pemahaman matematis siswa pada masing-masing kelompok. Adapun besar rerata ketiga kelompok perlakuan jika diurutkan adalah (1) pembelajaran *Worked Example* dengan rerata 84,83, (2) pembelajaran *Guided Discovery* dengan rerata 76,14 dan (3) pembelajaran *Scientific* 68,00. Berkenaan dengan hal tersebut, untuk meningkatkan kemampuan pemahaman matematis siswa disimpulkan bahwa pembelajaran *worked example* lebih baik dari pada pembelajaran *guided discovery* dan *scientific*. Adapun pembelajaran *guided discovery* lebih baik daripada pembelajaran *scientific* untuk meningkatkan kemampuan pemahaman matematis siswa.

Kemampuan pemahaman matematis siswa pada pembelajaran *worked example* berdasarkan hasil penelitian diketahui lebih unggul dibandingkan dengan dua kelompok lainnya. Hal ini sebab pembelajaran *worked example* benar-benar menawarkan kesempatan bagi pelajar pemula untuk memperkuat pengetahuan yang diperoleh dari contoh yang diberikan (Kalyuga, 2015). Siswa tidak perlu melakukan aktivitas *trial-error* sebagaimana kita temui dalam pembelajaran *Guided Discovery* dan *Scientific*. Proses *trial-error* memberikan muatan kognitif yang cukup besar pada *working memory*. Hal ini akan mengganggu kinerja siswa dan justru memberi dampak yang tidak menguntungkan pada proses pembelajaran (Kalyuga, 2009; DeJong, 2010; Young et al., 2014). Oleh sebab itu penggunaan *Worked example* akan menghemat kapasitas *working memory* siswa dapat dimaksimalkan dan proses pembelajaran akan menjadi lebih efisien.

SIMPULAN

Terdapat perbedaan kemampuan pemahaman matematis siswa yang signifikan antara kelompok yang memperoleh pembelajaran menggunakan *guided discovery*, *worked example*, dan *scientific*. Berdasarkan uji lanjutan diketahui bahwa terdapat perbedaan dari rerata skor kemampuan pemahaman matematis pada setiap pasangan kelompok. Adapun besar rerata ketiga kelompok perlakuan jika diurutkan adalah (1) pembelajaran *Worked Example* dengan rerata 84,83, (2) pembelajaran *Guided Discovery* dengan rerata 76,14 dan (3) pembelajaran *Scientific* 68,00. Berkenaan dengan hal tersebut, untuk meningkatkan kemampuan pemahaman matematis siswa disimpulkan bahwa pembelajaran *worked example* lebih baik dari pada pembelajaran *guided discovery* dan *scientific*. Adapun pembelajaran *guided discovery* lebih baik daripada pembelajaran *scientific* untuk meningkatkan kemampuan pemahaman matematis siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Alan, U. F., & Afriansyah, E. A. (2017). Kemampuan pemahaman matematis siswa melalui model pembelajaran auditory intellectually repetition dan problem based learning. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 67–78.
- Atkinson, R. K., Derry, S. J., Renkl, A., & Wortham, D. (2000). Learning from Examples: Instructional Principles from the Worked Examples Research. *Review of Educational Research*, 70(2), 181–214.
- Chamber, P. (2008). *Teaching mathematics: Developing as a self active secondary teacher*. SAOE Publication Inc.
- DeJong, T. (2010). Cognitive load theory, educational research, and instructional design: some food for thought. *Instructional Science*, 38, 105–134.
- Ferdianto, F., & Yesino, L. (2019). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal pada materi SPLDV ditinjau dari indikator kemampuan matematis. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 3(1), 32–36.
- Kalyuga, S. (2009). *Cognitive Load Factors in Instructional Design for Advance Learner*. Nova Science Publishers.
- Kalyuga, S. (2015). *Instructional guidance: A cognitive load perspective*. Information Age Publishing.
- Kemdikbud, P. (2019). *No Title*. Web Page. <https://hasilun.puspendik.kemdikbud.go.id>
- Kester, L., Paas, F., & van Merriënboer, J. J. G. (2010). Instructional control of cognitive load in the design of complex learning environments. In J. L. Plass, R. Moreno, & R. Brunken (Eds.), *Cognitive Load Theory* (pp. 109–130). Cambridge University Press.
- Khomsiatun, S., & Retnawati, H. (2015). Pengembangan perangkat pembelajaran dengan penemuan terbimbing untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 2(1), 92–106.
- Mawaddah, S., & Maryanti, R. (2016). Kemampuan pemahaman konsep matematis siswa SMP dalam pembelajaran menggunakan model penemuan terbimbing (discovery learning). *EDU-MAT Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 78–85.
- McLaren, B. M., Van Gog, T., Ganoë, C., Karabinos, M., & Yaron, D. (2016). The efficiency of worked examples compared to erroneous examples, tutored problem solving, and problem solving in computer-based learning environments. *Computers in Human Behavior*, 55, 87–99.
- Moreno, R., & Park, B. (2010). Cognitive load theory: Historical development and relation to other theories. In J. L. Plass, R. Moreno, & R. Brunken (Eds.), *Cognitive Load Theory* (pp. 9–28). Cambridge University Press.

- National Council of Teachers of Mathematics, N. (2000). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. NCTM.
- Palaki, Y., & Fahinu. (2015). Pengaruh pendekatan saintifik terhadap kemampuan pemahaman matematik siswa kelas VIII SMP Negeri 9 Kendari pada materi operasi aljabar. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 3(3), 153–166.
- Purnomo, Y. W. (2011). Keefektifan model penemuan terbimbing dan cooperative learning pada pembelajaran matematika. *Jurnal Kependidikan: Penelitian Inovasi Pembelajaran*, 41(1), 37–53.
- Retnowati, E. (2012). Worked examples in mathematic. *2nd International STEM in Education Conference*, 393–395.
- Sanjaya, W. (2008). *Strategi pembelajaran berorientasi standar proses*. Kencana Prenada Grup.
- Schleicher, A. (2018). *PISA 2018: Insights and interpretations*. OECD.
- Subanji. (2011). Matematika sekolah dan pembelajarannya. *J-TEQIP*, 11(1), 1–12.
- Sumarmo, U. (2013). *Berpikir dan disposisi matematik serta pembelajarannya*. UPI Press.
- Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). *Cognitive load theory*. Springer.
- Van Gog, T., Paas, F., & Sweller, J. (2010). Cognitive load theory: Advances in research on worked examples, animations, and cognitive load measurement. *Educational Psychology Review Springer*, 1–4.
- Wahyono, Abdulhak, I., & Rusman. (2017). Implementation of scientific approach based learning to think high level in state senior high school in Ketapang. *International Journal of Education and Research*, 5(8), 221–230.
- Yadav, D. K. (2017). Exact definition of mathematics. *International Research. Journal of Mathematics, Engineering and IT*, 4(1), 34–42.
- Young, J. Q., Merrienboer, J. V., Durning, S., & Cate, O. T. (2014). Cognitive Load Theory: Implications for medical education. *Medical Teacher*, 36, 371–384.

Comparison of Students' Mathematical Understanding Ability Through the Application of Guided Discovery, Worked Example, and Scientific Learning

Nur Azizah

STKIP Muhammadiyah Kuningan
azizah.susilo@upmk.ac.id

Abdul Rosyid

STKIP Muhammadiyah Kuningan
adromath_dosen@upmk.ac.id

Intan Noorfitriani

STKIP Muhammadiyah Kuningan
intannoorfitriani17@gmail.com

This study aims to compare students' mathematical understanding abilities through the application of Guided Discovery, Worked Example and Scientific learning. This research is a quasi-experimental research design with a pretest posttest non equivalent group design. The population in this study were all eighth grade students of SMP Negeri 1 Jalaksana at 2018/2019, while the sample in this study consisted of three experimental classes taken randomly from ten classes. VIII-G, VIII-H, and class VIII-J was chosen as a sample. Class VIII-H is Guided Discovery group, class VIII-J is Worked Example group and class VIII-G is Scientific group. The results of data analysis through the Anova one way test to the pretest data shows the value of $F < F_t$, this means that the three groups have the same ability. The results of data

analysis through the Anova test one way to the posttest data showed the value of $F > F_t$, this shows that there are differences in students' mathematical understanding abilities in the three experimental groups after obtaining treatment. Based on Posthoc tests it is known that there are differences in the average score of mathematical understanding ability in each pair of groups. The average size of the three treatment groups if sorted are (1) Worked Example learning (84.83), (2) Guided Discovery learning (76.14) and (3) Scientific learning (68.00)

Keywords: *Comparison of Mathematics Learning Designs; Guided Discovery; Worked Example; Scientific; Mathematical Understanding Ability.*

Received May 13th, 2020

Revised June 10th, 2020

Accepted July 13th, 2020