

**KEMAMPUAN METAKOGNISI DAN HUBUNGANNYA DENGAN HASIL BELAJAR MAHASISWA  
MATA KULIAH FISIKA KUANTUM MATERI SIFAT PARTIKEL DARI GELOMBANG**

**<sup>1</sup>MUKTAR B. PANJAITAN, <sup>2</sup>ANDRIONO MANALU, <sup>3</sup>RAYI D. M. SINAGA**  
**<sup>1,2</sup>DOSEN UNIVERSITAS HKBP NOMMENSEN**  
**<sup>3</sup>MAHASISWA UNIVERSITAS HKBP NOMMENSEN**  
muktarpanjaitan@uhn.ac.id

**ABSTRACT**

The purpose of this research is to determine and describe metacognition knowledge, metacognition awareness and student learning outcomes in modern physics subject matter of particle properties from waves, odd semester of 2019/2020 school year. Determination of the sample using the Simple Random Sampling technique. Data collection was carried out using written tests in the form of a description to measure metacognition knowledge and awareness questionnaires using the Metacognition Awareness Inventory (MAI). Learning that is carried out with stages of representation, analogy, giving examples and reflection can improve student learning outcomes with an average n-gain of 0.63. The t-test results showed that there was a significant difference between the pretest and posttest scores (sig. = 0,000). Correlation test shows a positive relationship with  $r = 0.40$  between declarative metacognitive knowledge and learning outcomes. The correlation between procedural metacognitive knowledge and learning outcomes is 0.44. While the relationship between conditional metacognitive knowledge and learning outcomes is 0.37. The relationship between MAI with learning outcomes of 0, 34. Lecturers can use learning with the stages of presentation, analogy, examples of solutions and reflection in an effort to improve learning outcomes and pay attention to students' knowledge and awareness of metacognition.

**Keywords : Metacognition Knowledge, Metacognition Awareness, Learning Outcomes**

**PENDAHULUAN**

Fisika merupakan ilmu alam yang bersifat induktif, yaitu ilmu yang dibangun atas dasar penyimpulan kejadian-kejadian khusus di alam. Fisika pada hakikatnya membelajarkan proses dan produk tentang pengkajian gejala alam yang bersifat pengamatan (praktek) ataupun analisis dengan penggunaan matematik yang rumit. Fisika modern merupakan salah satu bagian dari ilmu fisika yang mempelajari perilaku materi dan energi pada skala atomik dan partikel-partikel subatomik atau gelombang. Pembelajaran fisika dilakukan untuk memahami gejala alam untuk pengetahuan, keterampilan, dan sikap ilmiah. Pembelajaran fisika sangat identik dengan pemecahan masalah termasuk pada mata kuliah fisika modern. Pembelajaran menekankan pada tingkat memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif (Kemendikbud, 2016). Metakognisi dalam pembelajaran fisika secara umum ditekankan pada apa, bagaimana dan pada saat kapan informasi/pengetahuan fisika digunakan sehingga siswa sering diminta untuk memantau kesesuaian pemahamannya dengan hasil eksperimen yang sudah dilakukan.

Metakognisi adalah penerapan strategis pengetahuan deklaratif, prosedural, dan kondisional untuk mencapai tujuan, dan mengatasi masalah (Schunk dalam Woolfolk, 2009). Pengetahuan strategi merupakan komponen pengetahuan metakognitif yang didefinisikan sebagai strategi untuk pembelajaran, berpikir, dan memecahkan masalah (Kaberman & Dori, 2008). Para peneliti psikologi kognitif menghubungkan metakognisi dengan konstruksi, termasuk metamemori, berpikir kritis, dan motivasi (Lai, 2011). Metakognisi (*metacognition*) adalah kesadaran, keyakinan dan pengetahuan seseorang tentang proses dan cara berpikir pada hal-hal yang mereka lakukan sendiri sehingga meningkatkan proses belajar dan memori. Flavel (Kipnis & Hofstein, 2007) menyatakan metakognisi adalah pemikiran tentang pemikiran (*thinking about thinking*) atau pengetahuan seseorang tentang proses kognitifnya. Metakognisi merupakan konfigurasi kemampuan untuk melihat pada diri

sendiri (*self regulation*), sehingga apa yang dilakukan oleh seseorang terkontrol maksimal. Wilson dan David (2004) menyatakan bahwa metakognisi adalah suatu kesadaran peserta didik (*awarenes*), pertimbangan (*consideration*) dan pengontrolan atau pemantauan terhadap strategi serta proses kognitif diri mereka sendiri. Ormrod (2009), metakognisi merupakan pengetahuan dan keyakinan mengenai proses-proses kognitif seseorang, serta usaha-usaha sadarnya untuk terlibat dalam proses berperilaku dan berpikir sehingga meningkatkan proses belajar dan memori.

Metakognisi secara umum terdiri atas dua komponen yaitu pengetahuan tentang kognisi atau pengetahuan metakognisi dan regulasi kognisi atau kesadaran metakognisi (Scraw *et al.*, 2012; Veenman, 2012). Pengetahuan metakognisi sendiri terdiri dari tiga komponen yaitu: (1) pengetahuan deklaratif, termasuk pengetahuan siswa terkait pengetahuan yang dimiliki dan faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja siswa tersebut, (2) pengetahuan prosedural terkait pengetahuan tentang strategi dan prosedur-prosedur yang dapat digunakan untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi siswa, dan (3) pengetahuan kondisional berfungsi untuk memonitor mengapa dan kapan pengetahuan serta strategi-strategi tertentu digunakan (Scraw *et al.*, 2012). Kesadaran metakognisi terkait dengan aktivitas-aktivitas yang membantu seseorang mengontrol pikiran dan belajarnya (Schraw, 1995; Scraw, 2006; dan Scraw *et al.*, 2012).

Pengalaman-pengalaman metakognisi melibatkan strategi-strategi metakognisi atau pengaturan metakognisi. Strategi-strategi metakognisi merupakan proses-proses yang berurutan yang digunakan untuk mengontrol aktivitas-aktivitas kognitif dan memastikan bahwa tujuan kognitif telah dicapai. Pengalaman metakognisi terdiri dari tiga proses, yaitu: (1) Proses perencanaan yaitu keputusan tentang berapa banyak waktu yang digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut, strategi apa yang akan dipakai, sumber apa yang perlu dikumpulkan, bagaimana memulainya, dan mana yang harus diikuti atau tidak dilaksanakan lebih dulu; (2) Proses pemantauan yaitu pemantauan kesadaran langsung tentang bagaimana kita melakukan suatu aktivitas kognitif. Proses pemantauan membutuhkan pertanyaan seperti: adakah ini memberikan arti?, dapatkah saya untuk melakukannya lebih cepat? dan lain-lain; (3) Proses Evaluasi yaitu memuat pengambilan keputusan tentang proses yang dihasilkan berdasarkan hasil pemikiran dan pembelajaran (Flavell dalam Kipnis & Hofstein, 2007)).

Metakognisi melibatkan tiga macam pengetahuan yaitu: (1) pengetahuan deklaratif tentang diri seseorang sebagai pebelajar, faktor-faktor yang mempengaruhi belajar dan ingatan, serta keterampilan, strategi, dan sumber daya yang dibutuhkan untuk mengerjakan sebuah tugas (tahu apa yang akan dilakukan); (2) pengetahuan prosedural atau tahu bagaimana menggunakan strategi; dan (3) pengetahuan kondisional untuk memastikan penyelesaian tugas (tahu kapan dan mengapa menerapkan prosedur dan strategi tertentu) (Bruning, Schraw, Norby, & Ronning dalam Woolfolk, 2009).

Pembelajaran fisika kaantum materi sifat partikel dari gelombang memerlukan pengetahuan metakognisi dan pendekatan atau strategi pembelajaran yang tepat untuk mencapai hasil belajar yang maksimal. Strategi yang diterapkan dalam pembelajaran fisika modern materi sifat partikel dari gelombang dengan tahapan representase, analogi, pemberian contoh solusi dan refleksi. Pada tahapan representase mengarahkan dan membimbing mahasiswa menggunakan berbagai representasi untuk memahami konsep fisika yang sulit dan abstrak. Representasi ganda (*multiple representation*) dapat digunakan untuk menggambarkan fenomena fisika dalam berbagai sajian sehingga dapat menyajikan masalah-masalah yang rumit dan abstrak menjadi lebih sederhana dan holistik sehingga mudah dipahami oleh mahasiswa (Ainsworth, 2006).

Tahapan berikutnya adalah analogi, merupakan proses identifikasi antara dua konsep yang mirip, satu konsep yang sudah familier sebagai konsep analog, dan konsep lainnya adalah konsep yang tidak familier yang disebut dengan konsep target (Treagust, 1992). Menurut Podolefsky (2008) analogi merupakan perbandingan antara dua hal serupa, atau penggunaan sesuatu yang familiar untuk menyampaikan atau memahami sesuatu yang asing. Analogi merupakan proses perbandingan kesetaraan-kesetaraan antara dua konsep yang berbeda yang sangat tepat diterapkan pada materi yang bersifat abstrak, sehingga materi yang sulit akan menjadi mudah dipahami oleh siswa (Olive, 2005) dan merupakan suatu pendekatan mutakhir untuk mengajarkan konsep yang menekankan hubungan dengan pengetahuan sebelumnya (Woolfolk, 2009). Glynn (2008) mendefinisikan analogi adalah perbandingan kesamaan dari dua konsep. Konsep yang akrab disebut analog dan yang tidak dikenal disebut konsep target. Kedua analog dan target memiliki kendala pada aspek membangun struktur (atribut). Jika analog dan fitur berbagi sasaran yang sama, analogi dapat ditarik di antara mereka. Analogi dapat digunakan dalam praktek dan pembelajaran serta pengajaran dalam Fisika (Podolefsky, 2008). Mahasiswa harus menggunakan sumber pengetahuan yang dimiliki untuk mengatasi kesulitan terhadap materi yang abstrak, dapat menggunakan analogi (Chiu & Lin, 2005; Podolefsky, 2008).

Pada tahapan pemberian contoh solusi mahasiswa menggunakan pengetahuan awalnya untuk menyelesaikan permasalahan fisika kuantum materi sifat partikel dari gelombang. Pemberian contoh contoh bukan berarti mahasiswa

hanya meniru contoh, tetapi mahasiswa mempelajari tahapan-tahapan dalam menyelesaikan masalah. Pemberian contoh solusi merupakan bantuan yang efektif dalam pemecahan masalah ketimbang prosedur-prosedur umum itu sendiri atau petunjuk-petunjuk atas materi instruksi (Ringenberg & VanLehn, 2006). Muldner (2010) menyatakan pemberian contoh solusi membantu mahasiswa menghasilkan solusi permasalahan dalam dua fase yaitu fase pemilihan dan penerapan.

Tahapan terakhir strategi pembelajaran adalah refleksi. Pada tahapan refleksi terjadi suatu proses yang memungkinkan mahasiswa mengintegrasikan pemahaman yang diperoleh melalui pengalaman sehingga memungkinkan dapat memilih pilihan atau tindakan berikutnya yang lebih baik yang dapat memperkuat efektivitas secara keseluruhan. Chong (2009) menyatakan refleksi adalah pertimbangan aktif, gigih, dan cermat pada setiap keyakinan atau bentuk pengetahuan yang mendukungnya termasuk upaya sadar untuk membangun kepercayaan dan memikirkan kembali situasinya untuk menganalisis sesuatu yang sudah dilakukannya (Woolfolk, 2009). Refleksi mendorong mahasiswa terhadap pemahaman yang lebih luas dan lebih dalam dan mendorong mahasiswa untuk berpartisipasi aktif dan mengevaluasi pembelajaran mereka sendiri. Refleksi melibatkan proses pembelajaran dan representasi dari pembelajaran itu, menyiratkan tujuan dan melibatkan proses mental yang kompleks untuk masalah yang tidak memiliki solusi yang jelas (Gidman, 2001). Refleksi memungkinkan mahasiswa melihat secara kritis pada perilaku sendiri dan perilaku orang lain. Refleksi sangat berperan penting dalam meningkatkan kemampuan metakognisi mahasiswa. Refleksi dalam proses pembelajaran sangat penting dalam membantu mahasiswa membuat makna dan membangun pemahaman pengetahuan baru.

Jika tujuan pembelajaran menekankan pada memfasilitasi kemampuan metakognisi mahasiswa, maka instrumen yang digunakan dalam asesmen pembelajaran juga harus berorientasi pada kemampuan metakognisi itu sendiri. Metakognisi yang termasuk dalam keterampilan esensial berpikir tingkat tinggi di abad 21 dengan revolusi industri 4.0. Instrumen instrumen penilaian keterampilan berpikir tingkat tinggi memiliki karakteristik: (1) berada pada taksonomi proses berpikir menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi/mencipta dan berada pada dimensi pengetahuan konseptual, prosedural dan metakognitif; (2) bersifat divergen, memungkinkan munculnya beberapa alternatif respons atau jawaban; (3) tidak hanya mengukur kompetensi pengetahuan, tetapi juga keterampilan, dan sikap; serta (4) menggunakan stimulus berupa konteks kehidupan nyata atau fenomena yang dekat dengan kehidupan siswa (Wasis dkk, 2014).

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini digolongkan ke dalam penelitian kuantitatif deskriptif untuk memberikan gambaran hasil belajar, pengetahuan metakognisi, kesadaran metakognisi mahasiswa. Rancangan penelitian menggunakan *the one-group pretest-posttest design* (Fraenkel *et al.*, 2003). Subjek penelitian adalah satu kelas mahasiswa program studi Pendidikan Fisika Universitas HKBP Nommensen sejumlah 28 orang semester Ganjil Tahun Ajaran 2019/2020. Untuk mengukur hasil belajar mahasiswa diberikan 6 soal essay (masing-masing 2 soal kategori mudah, sedang dan sulit). Hasil capaian sebelum dan sesudah pembelajaran dianalisis dengan *n-gain*.

$$n_{gain} = \frac{(Sf - Si)}{(S_{max} - Si)} \times 100\%$$

dengan :

- $n_{gain}$  : gain ternormalisasi (*normalized gain*)
- $Sf$  : nilai *posttest*
- $Si$  : nilai *pretest*
- $S_{max}$  : nilai maksimal

Hasil perhitungan *normalisasi-gain* dibandingkan dengan kriteria:  $n-gain < 0.3$  kategori rendah;  $0.7 > n-gain > 0.3$  kategori sedang dan  $n-gain > 0.7$ ; kategori tinggi (Hake, 1999). Pembelajaran dikatakan efektif terdapat peningkatan nilai (*n-gain*) minimal 0,31 berkategori sedang atau moderat. Analisis statistik *uji-t* berpasangan dilakukan dengan bantuan *software* SPSS v 20 untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan capaian pretest dan posttest. Untuk mengetahui pengetahuan metakognisi, pada setiap soal juga diberikan pertanyaan terbuka yang harus dijawab oleh mahasiswa. Sedangkan untuk mengetahui kesadaran metakognisi mahasiswa diberikan angket MAI (*Metacognition Awareness Inventori*) yang dikembangkan oleh Schraw, G & Dennison (1994). Pedoman penskoran jawaban peserta didik tentang pengetahuan metakognitif mengacu pada rubrik yang dikembangkan oleh Rompayom (2010) seperti disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Pedoman Penskoran Pengetahuan Metakognisi**

Deskripsi			
Skor	Pengetahuan Deklaratif	Pengetahuan Prosedural	Pengetahuan Kondisional
0	Mahasiswa tidak dapat mendeskripsikan berhubungan dengan apa tugas yang diberikan	Mahasiswa tidak mendeskripsikan strategi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah, dan bagaimana peserta didik menyelesaikan masalah	Mahasiswa tidak menjelaskan kapan dan mengapa menggunakan strategi tersebut untuk menyelesaikan masalah.
1	Mahasiswa menuliskan gagasan secara tidak spesifik. Gagasan berhubungan dengan sifat materi dari gelombang, tetapi tidak berhubungan dengan pertanyaan.	Mahasiswa nampak memahami maksud tugas, tetapi peserta didik membuat gagasan yang tidak spesifik dan tidak berhubungan dengan informasi yang diberikan atau pertanyaan yang diajukan.	Mahasiswa menjabarkan (memberikan daftar) strategi secara umum untuk menyelesaikan masalah, tetapi peserta didik tidak menjelaskan kapan dan mengapa strategi tersebut digunakan.
2	Mahasiswa memiliki pandangan yang jelas tentang apa yang berhubungan dengan tugas	Mahasiswa dengan jelas menjelaskan strategi mana yang peserta didik gunakan. Mahasiswa secara eksplisit menentukan implikasi antara informasi yang diberikan dengan pertanyaan	Mahasiswa memaparkan dengan jelas kapan dan mengapa menggunakan strategi untuk menyelesaikan masalah. <i>Overview</i> dari strategi yang berhubungan dengan hal konkrit dalam memberikan informasi dan jawaban.

Dalam penelitian ini ditentukan kualitas hubungan antara pengetahuan dan kesadaran metakognisi dengan hasil belajar menggunakan *Korelasi (r) Product Moment*. Angket kesadaran metakognisi pada penelitian ini menggunakan *Metacognition Awareness Inventori (MAI)*. dengan delapan indikator yaitu: 1) pengetahuan deklaratif, 2) pengetahuan prosedural, 3) pengetahuan kondisional, 4) perencanaan, 5) manajemen informasi, 6) *monitoring*, 7) *debugging*, dan 8) evaluasi. Butir instrumen kesadaran metakognisi berjumlah 52 butir dengan delapan komponen yaitu: 1) pengetahuan deklaratif (5 butir), 2) pengetahuan prosedural (5 butir), 3) pengetahuan kondisional (8 butir), 4) perencanaan (7 butir), 5) manajemen informasi (9 butir), 6) *monitoring* (7 butir), 7) *debugging* (5 butir), dan 8) evaluasi (6 butir) (Schraw & Dennison, 1994).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Belajar Mahasiswa

Data hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil belajar mahasiswa ditunjukkan pada Tabel 1. Selanjutnya dilakukan normalisasi gain dan uji untuk mengetahui peningkatan hasil dan signifikansi peningkatannya.

**Tabel 2. Deskripsi Hasil Belajar Mahasiswa**

Uraian	Pretes	Postes
Nilai minimum	15,00	64,55
Nilai maksimum	31,67	89,89
Mean	24,47	72,28
Standar deviasi	3,96	5,30
Rerata n-gain	0,63	
<i>t-test</i>	<i>df = 27; Sig = 0,000</i>	

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata n-gain 0,63 berada pada kriteria sedang  $0,3 < n-gain < 0,7$  (Hake, 1999) berarti pembelajaran efektif dalam peningkatan hasil belajar. Hasil uji t-tes juga menunjukkan bahwa nilai sig = 0,000 (nilai sig < 0,05) berarti ada perbedaan hasil belajar yang signifikan nilai mahasiswa sebelum dan sesudah pembelajaran.

### Pengetahuan Metakognisi

Pengetahuan metakognisi mahasiswa diperoleh dari hasil jawaban tes hasil belajar yang ada pada setiap pertanyaan (soal) untuk mengukur hasil belajar yang diberikan. Setiap mahasiswa yang sudah selesai menjawab tes hasil belajar harus menjawab pertanyaan terbuka tentang pengetahuan metakognisi. Pada tiap soal (pertanyaan) dihitung berapa persen mahasiswa berada pada skor 0, 1, dan 2 untuk masing-masing indikator pengetahuan metakognisi (pengetahuan deklaratif, pengetahuan prosedural dan pengetahuan kondisional). Data hasil penelitian juga menguraikan tentang hubungan antara pengetahuan metakognitif, kesadaran kognitif (MAI) dengan hasil dengan instrumen yang dikembangkan Rompayom (2010) dan MAI (Schraw & Dennison, 1994). Pembahasan juga meliputi perbandingan instrumen yang lebih mampu menggambarkan pengetahuan metakognitif peserta didik.

### Pengetahuan Deklaratif

Data mahasiswa tentang pengetahuan deklaratif materi sifat partikel dari gelombang, diperoleh dari jawaban tes pengetahuan deklaratif dengan persentase masing-masing untuk soal yang ditunjukkan pada Tabel 3.

**Tabel 3. Persentase Skor Pengetahuan Deklaratif**

Soal	Skor					
	0		1		2	
	$\Sigma$	%	$\Sigma$	%	$\Sigma$	%
1	15	53.57	8	28.57	5	17.86
2	13	46.43	9	32.14	6	21.43
3	17	60.71	6	21.43	5	17.86

4	13	46.43	8	28.57	7	25.00
5	14	50.00	8	28.57	6	21.43
6	12	42.86	7	25.00	9	32.14
Rerata	14.00	50.00	7.67	27.38	6.33	22.62

Salah satu pertanyaan yang berhubungan dengan pengetahuan deklaratif adalah mengapa aspek gelombang cahaya lebih dahulu ditemukan dari aspek partikel, sebagian besar mahasiswa memperoleh skor 0 (53,57%) artinya masih banyak mahasiswa tidak dapat mendeskripsikan berhubungan dengan apa tugas yang diberikan. Mahasiswa yang memperoleh skor 1 sebesar 28, 57%, artinya mahasiswa masih sebagian kecil yang mampu menuliskan gagasan secara tidak spesifik, tapi gagasan berhubungan dengan sifat materi dan gelombang. Sedangkan 17,86 % mahasiswa memiliki pandangan yang jelas tentang apa yang berhubungan dengan tugas. Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata 50 % tidak dapat mendeskripsikan yang berhubungan dengan apa tugas yang diberikan, 23,78 menuliskan gagasan secara tidak spesifik, tapi gagasan berhubungan dengan tugas sedangkan 6,33 % mahasiswa memiliki pandangan yang jelas tentang apa yang berhubungan dengan tugas.

#### Pengetahuan Prosedural

Data pengetahuan prosedural mahasiswa pada sifat partikel dari gelombang, diperoleh dari hasil tes pengetahuan metakognitif bagian pengetahuan prosedural. Persentase mahasiswa tiap skor dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Persentase Skor Pengetahuan Prosedural**

Soal	Skor					
	0		1		2	
	$\Sigma$	%	$\Sigma$	%	$\Sigma$	%
1	21	75.00	5	17.86	2	7.14
2	18	64.29	7	25.00	3	10.71
3	17	60.71	8	28.57	3	10.71
4	18	64.29	7	25.00	3	10.71
5	24	85.71	3	10.71	1	3.57
6	22	78.57	3	10.71	3	10.71
Rerata	20.00	71.43	5.50	19.64	2.50	8.93

Pada tugas yang berkaitan dengan pengetahuan prosedural dengan soal permukaan metal yang disinari dengan cahaya  $8,5 \times 10^{18}$  Hz memancarkan elektron yang energi maksimumnya 1,97 eV, mahasiswa ditugasi untuk mencari tetapan Planck dan fungsi kerja permukaan. Mahasiswa memperoleh skor 0 (60,71%) artinya mahasiswa tidak mendeskripsikan strategi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah, dan bagaimana peserta didik menyelesaikan masalah. Mahasiswa yang memperoleh skor 1 adalah sebesar 28,57%, artinya Mahasiswa nampak memahami maksud tugas, tetapi mahasiswa membuat gagasan yang tidak spesifik dan tidak berhubungan dengan informasi yang diberikan atau pertanyaan yang diajukan.. Sedangkan 10,71 % mahasiswa dengan jelas menjelaskan strategi mana yang peserta didik gunakan. Mahasiswa didik secara eksplisit menentukan implikasi antara informasi yang diberikan dengan pertanyaan. Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata 71,43 % Mahasiswa tidak mendeskripsikan strategi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah, dan bagaimana peserta didik menyelesaikan masalah, 19,64% mahasiswa nampak memahami maksud tugas, tetapi peserta didik membuat gagasan yang tidak spesifik dan tidak berhubungan dengan informasi yang diberikan atau

pertanyaan yang diajukan dan 8,93 % Mahasiswa dengan jelas menjelaskan strategi mana yang peserta didik gunakan. Mahasiswa secara eksplisit menentukan implikasi antara informasi yang diberikan dengan pertanyaan.

### Pengetahuan Kondisional

Data pengetahuan kondisional peserta didik pada materi larutan penyangga, diperoleh dari hasil tes pengetahuan metakognitif bagian pengetahuan kondisional. Persentase peserta didik tiap skor dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5. Persentase Skor Pengetahuan Kondisional**

Soal	Skor					
	0		1		2	
	$\Sigma$	%	$\Sigma$	%	$\Sigma$	%
1	22	78.57	4	14.29	2	7.14
2	23	82.14	4	14.29	1	3.57
3	23	82.14	2	7.14	3	10.71
4	24	85.71	2	7.14	2	7.14
5	22	78.57	4	14.29	2	7.14
6	20	71.43	5	17.86	3	10.71
Rerata	22.33	79.76	3.50	12.50	2.17	7.74

Pada tugas yang berhubungan dengan pengetahuan kondisional diberikan soal berapa tegangan yang harus dipasang pada tabung sinar-X supaya dalam tabung itu terpancar sinar-X dengan panjang gelombang minimum 30 pm. Mahasiswa memperoleh skor 0 (78,57 %) artinya sebagian besar mahasiswa tidak menjelaskan kapan dan mengapa menggunakan strategi tersebut untuk menyelesaikan masalah. Mahasiswa yang memperoleh skor 1 adalah sebesar 14, 29%, artinya mahasiswa menjabarkan (memberikan daftar) strategi secara umum untuk menyelesaikan masalah, tetapi peserta didik tidak menjelaskan kapan dan mengapa strategi tersebut digunakan. Sedangkan 7,14 % mahasiswa memaparkan dengan jelas kapan dan mengapa menggunakan strategi untuk menyelesaikan masalah. *Overview* dari strategi yang berhubungan dengan hal konkrit dalam memberikan informasi dan jawaban. Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata 79,76 % mahasiswa tidak menjelaskan kapan dan mengapa menggunakan strategi tersebut untuk menyelesaikan masalah, 3,50 % mahasiswa menjabarkan (memberikan daftar) strategi secara umum untuk menyelesaikan masalah, tetapi peserta didik tidak menjelaskan kapan dan mengapa strategi tersebut digunakan sedangkan 2,17 % mahasiswa memaparkan dengan jelas kapan dan mengapa menggunakan strategi untuk menyelesaikan masalah. *Overview* dari strategi yang berhubungan dengan hal konkrit dalam memberikan informasi dan jawaban.

### Hubungan Pengetahuan Metakognisi Dengan Hasil Belajar

Untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara pengetahuan metakognisi dengan hasil belajar digunakan Korelasi (*r*) *Product Moment* dengan hasil yang ditunjukkan pada Tabel 6.

**Tabel 6. Korelasi Pengetahuan Metakognisi Dengan Hasil Belajar**

Pengetahuan Metakognisi		Hasil Belajar
Deklaratif	Pearson Correlation	.405
	Sig. (2-tailed)	.033
	N	28
Prosedural	Pearson Correlation	.441
	Sig. (2-tailed)	.019
	N	28

<b>Kondisional</b>	Pearson Correlation	.373
	Sig. (2-tailed)	.051
	N	28

Berdasarkan analisis korelasi terdapat hubungan antara pengetahuan metakognitif dengan hasil belajar  $r = 0,40$  dengan kualitas sedang. Korelasinya menunjukkan bahwa mahasiswa yang memiliki pengetahuan metakognitif yang tinggi juga menunjukkan hasil belajar yang tinggi pula. Hasil korelasi yang sedang menunjukkan bahwa tidak seluruh hasil belajar mahasiswa dapat diprediksikan dengan menggunakan pengetahuan metakognitif. Beberapa mahasiswa dengan hasil belajar tinggi, tetapi memiliki pengetahuan metakognitif yang rendah. Perbedaan ini dapat disebabkan karena mahasiswa memiliki kemampuan yang berbeda dalam menggunakan pengetahuan metakognitifnya (Tanner, 2012). Mahasiswa dapat menyelesaikan tugas (hasil belajar yang tinggi), tetapi pengetahuan metakognitif rendah.

Pengetahuan deklaratif dan hasil belajar memperlihatkan hubungan positif dengan  $r=0,44$  kategori sedang. Pengetahuan deklaratif berhubungan dengan konsep atau pengetahuan yang dibutuhkan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Rompayom (2010) mengungkapkan bahwa pengetahuan prosedural sangat berhubungan dengan pengetahuan untuk memecahkan masalah. Peserta didik yang memiliki kemampuan memecahkan masalah yang tinggi juga memiliki hasil belajar yang tinggi pula. Korelasi antara pengetahuan kondisional dengan hasil belajar mahasiswa menunjukkan hubungan  $r = 0,37$  dengan kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi pengetahuan kondisional mahasiswa maka semakin tinggi hasil belajar mahasiswa. Kualitas hubungan metakognisi dengan hasil belajar semuanya menunjukkan hubungan positif dengan kategori sedang, artinya masih banyak lain yang dapat menyebabkan tinggi rendahnya hasil belajar mahasiswa.

#### **Hubungan Antara *Metacognitive Awareness Inventory (MAI)* Dengan Hasil Belajar**

Hasil analisis hubungan *Metacognitive Awareness Inventory (MAI)* dan hasil belajar ditunjukkan pada Tabel 7.

**Tabel 7. Korelasi *Metacognitive Awareness Inventory (MAI)* Dengan Hasil Belajar**

		<b>MAI</b>	<b>Hasil Belajar</b>
<b>MAI</b>	Pearson Correlation	1	.344
	Sig. (2-tailed)		.073
	N	28	28

Tabel 7 menunjukkan bahwa hasil belajar dengan *Metacognitive Awareness Inventory (MAI)* mempunyai hubungan positif yang sedang dengan hasil belajar ( $r = 0,34$ ). Derajat korelasi pengetahuan metakognisi terhadap hasil belajar (0,40) lebih besar dibandingkan dengan derajat MAI terhadap hasil belajar (0,34). Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa lebih sulit memberikan jawaban tentang pengetahuan metakognisi dari pada mengisi pilihan pada instrumen MAI. Pengetahuan metakognisi dapat menjadi prediktor untuk hasil belajar sedangkan angket MAI cenderung memiliki kelemahan dalam hal objektivitas. Sebagian mahasiswa berusaha untuk menilai dirinya sendiri secara objektif, tetapi kenyataannya sebagian besar dari mahasiswa cenderung menilai diri mereka secara positif (lebih baik) untuk menunjukkan optimisme positif (Otaya, 2015). Dapat dikatakan bahwa instrumen angket MAI belum tentu bisa mengungkapkan bagaimana pengetahuan metakognitif mahasiswa yang sebenarnya.

#### **KESIMPULAN**

Pembelajaran yang dilaksanakan dengan sintesa representasi, analogi, pemberian contoh solusi dan refleksi dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa dengan rata-rata *n-gain* 0,63. Hasil uji-t menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pretes dan postes ( $sig. = 0,000$ ). Sebagian besar mahasiswa mempunyai pengetahuan deklaratif dan prosedural sedang, sedangkan pengetahuan kondisional berada pada level rendah. Terdapat hubungan positif yang



moderat antara pengetahuan metakognitif deklaratif dengan hasil belajar ( $r = 0,40$ ). Hubungan positif moderat antara pengetahuan metakognitif prosedural dengan hasil belajar ( $r = 0,44$ ). Sedangkan hubungan antara pengetahuan metakognitif kondisional dengan hasil belajar sebesar 0,37. Hubungan antara kesadaran metakognisi (dengan instrumen MAI) dengan hasil belajar sebesar 0,34 kategori sedang. Dari hasil korelasi yang diperoleh, disimpulkan bahwa pengetahuan metakognitif lebih mampu memprediksi hasil belajar mahasiswa dibandingkan instrumen MAI. Dalam pembelajaran fisika modern diharapkan dosen dapat memilih dan memodifikasi pendekatan, model atau strategi pembelajaran serta mengetahui metakognisi mahasiswa dengan baik agar tujuan pembelajaran dapat tercapai.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Ainsworth. (2006). The Educational Value of Multiple-Representation When Learning Complex Scientific Concepts. In (Gilbert, J.K., Reiner, M., Nakhleh, M. Eds) *Visualisation: Theory and practice in science education*. U.K., Springer.
- Chiu, M.H & Lin, L. W. (2005). Promoting Fourth Graders Conceptual Change of Their Understanding of Electric Current via Multiple Analogies. *Journal of Research in Science Teaching*.
- Chong, C.M. (2009). Is reflective Practice a useful Task for Student Nurses? *Asian Nursing rearch*, vol 3 No. 3.
- Fraenkel, J.R. and Wallen, N.E. (2003). *How to Design and Evaluation research in education* . 5<sup>th</sup> end. McGraw-Hill Companies. Boston.
- Gidman, J. (2001). An exploration of students' perception soft clinical learning. Occasional paper .*Pro fDev J* :5:15–18.
- Glynn, S.M. (1995). Conceptual Bridges: Using Analogies to explain Scientitic Concept. *Journal of the Science Teacher*. 62, (9).
- Hake, R, R. (1999).Analyzing Change/Gain Scores.AREA-D American Education Research Association's Devison.D, Measurement and Reasearch Methodology.
- Kaberman, Z, & Dori, Y, J (2000). Question Posing, Inquiry, and Modelling Skills or Chemistry Students in the Case-Based Cumputerized Laboratory Environment, *International Journal of Science and Mathematics Education, Natinal Science, Taiwan 2008*.
- Kipnis, M. dan Hofstein, A. (2007). "The Inquiry Laboratory as A Source for Development of Metacognitive Skills". *International Journal of Science and Mathematics Educations*. 5(2), 169-187.
- Lai, E. R. (2011). Critical Thinking: A Literatur Review. Pearson. [online] tersedia: <http://www.pearsonassessments.com>.
- Muldner K. (2010). Scaffolding meta-Cognitive Skills for Effective Analogical problem Solving via Tailored Example. *International Journal of Artificial Intellingence in education 20(2010) 99-136* .
- Ormrod, J. E. (2009). Psikologi Pendidikan. Jakarta : Erlangga.
- Olive, J.M. (2005). What Professional Knowledge Shoal We as Physics Teacher Have about Use of Analogies? *Journal Physics Teacher Education*. 3, (1).
- Permendikbud. (2016). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 24 Tahun 2016 Tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran Pada Kurikulum 2013 Pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah.

- Podelefsky, N.S. (2008). Analogical Scaffolding: Making Meaning in Physics through Representation and Analogy. Thesis in partial fulfillment of the requirement for the degree of Doctor of Philosophy. Department of Physics University of Northern Iowa.
- Ringenberg, M. & VanLehn, K. (2006). Scaffolding Problem Solving with annotated, worked-out examples to Promote Deep Learning. In Proceedings of the 8th International Conference on Intelligent Tutoring Systems (ITS'06).
- Schraw, G and Dennison, R.S. (1994). Assessing Metacognitive Awareness. *Contemporary Educational Psychology* 19, 460-475.
- Rompayom, P., Tambunchong, C., Wongyounoi, S. & Dechsri, P. (2010). The development of metacognitive inventory to measure students' metacognitive knowledge related to chemical bonding conceptions. Paper presented at International Association for Educational Assessment (pp. 1-7). Thailand: IAEA Thailand.
- Schraw, G. & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology Review*, 7(4):351-371. Schraw, G., Crippen, K. J., & Hartley, K. (2006). Promoting self-regulation in science education: Metacognition as part of a broader perspective on learning. *Research in Science Education*. 36(-):111-139.
- Schraw, G., Olafson, L., Weibel, M., and Sewing, D. (2012). Metacognitive Knowledge and Field-based Science Learning in an Outdoor Environmental Education Program. In A. Zohar and Y. J. Dori (Eds.), *Metacognition in Science Education, Trends in Current Research, Contemporary Trends and Issues in Science Education*. (pp. 57-77). New York: Springer.
- Tanner, Kimberly. (2012). Promoting Student Metacognition. *CBE: Life Sciences Education*, 11, 113-120. Dari: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3366894/pdf/113.pdf>.
- Treagust D.F, Duit R. & Joslin P. (1992). Science teachers use of analogies: Observation classroom practice. *INT.J. SCI. EDUC.* Vol.14, No.4, pp. 413– 422.
- Veenman, M.V.J. (2012). Metacognition in science education: definitions constituents, and their intricate relation with cognition. In A. Zohar & Y. J. Dori (Eds.), *Metacognition in science education* (pp. 21-36). London: Springer.
- Wasis. (2016). Higher Order Thinking Skills (HOTS): Konsep Dan Implementasinya. Prosiding Seminar Nasional PKPSM. 12 Maret 2016. Mataram, Indonesia. Hal xiv-xviii.
- Wilson, J & David, C "Toward the Modelling of Mathematical Metacognition", *Mathematics Education Research Journal, University of Melbourne*, (Vol. 16, No 2, 2004).
- Woolfolk, A. (2009). *Educational Psychology*: Bagian Kedua Edisi Kesepuluh. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.