

Profil Proses Berpikir Siswa dalam Mengolah Informasi yang Disajikan Melalui Alat Peraga Laboratorium

Tri Nurayni¹⁾, Wahyu Hari Kristiyanto²⁾, Diane Noviandini³⁾

¹Program Studi Pendidikan Fisika

Pusat Studi Pendidikan Sains, Teknologi, dan Matematika (e-SisTeM)

Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Kristen Satya Wacana

Jl. Diponegoro No.52-60, Salatiga, 50711, Jawa Tengah, Indonesia

e-mail: 192014011@student.uksw.edu, whkris@staff.uksw.edu

Article Info: Submitted: 20/02/2018 | Revised: 16/03/2018 | Accepted: 18/04/2018

Abstrak – Alat peraga laboratorium merupakan media pembelajaran yang digunakan guru sebagai alternatif guna meningkatkan pemahaman siswa. Ditemukan bahwa siswa paham dengan konsep yang diajarkan tetapi ada beberapa siswa kesulitan dalam menyelesaikan masalah. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan profil proses berpikir siswa yang disajikan melalui alat peraga laboratorium dengan cara menganalisa perilaku siswa saat pembelajaran berlangsung berdasarkan teori pemrosesan informasi. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif naturalistik dimana penelitian berlangsung secara alami dan tidak dikondisikan. Subjek dalam penelitian ini adalah 2 siswa SMKN di Salatiga dengan kategori akademik tinggi dan rendah. Hasil deskripsi proses berpikir siswa menunjukkan bahwa subjek dengan kategori akademik tinggi mampu memproses stimulus secara selective attention lebih lengkap dari subjek dengan kategori akademik rendah, kedua subjek melakukan proses perception terhadap stimulus dengan benar, proses rehearsal yang dilakukan oleh subjek dengan kategori akademik tinggi lebih sering dari subjek dengan kategori akademik rendah, subjek dengan kategori akademik tinggi mampu melakukan proses encoding dengan baik sedangkan subjek dengan kategori akademik rendah tidak, dan subjek dengan kategori akademik tinggi dapat melakukan proses retrieval dengan lancar sedangkan subjek dengan kategori akademik rendah mengalami kesulitan. Kurangnya kemampuan dalam memproses informasi dapat menurunkan kemampuan dalam menyelesaikan masalah. Saran untuk pendidik memberikan catatan hasil pembelajaran secara lengkap dan memberikan penerapan konseptual agar tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Kata kunci: Proses berpikir, alat peraga, selective attention, perception, rehearsal, encoding, retrieval

Abstract – Laboratory demonstration tools is learning medium that teachers use as an alternative to improve students' understanding. Founded that students understand the concept that is taught but some students still have difficulty in solving the problem. This study aims to describe the profile of students' thinking processes presented through laboratory equipment by analyzing student behavior as learning takes place based on information processing theory. This research is a naturalistic qualitative research in which the research takes place naturally and not conditioned. Subjects in this study were 2 students of SMKN in Salatiga with high and low academic category. The result of the students' thinking process descriptions show that subjects with high academic categories are able to process the stimuli in selective attention more fully from subjects with low academic categories, the two subjects perform a perception process against the stimulus correctly, the rehearsal process performed by subjects with high academic categories stimuli more frequently than subjects with low academic categories, subjects with high academic category are able to perform the encoding process well while the subject with low academic category were not, and subjects with high academic category can perform the process of retrieval smoothly while subjects with academic low category have difficulty difficulties. The lack ability to process information can decrease the ability to solve problems. The suggestion for educators is that they must provide a complete record of learning outcomes and provide conceptual application for learning objectives to be achieved.

Keywords: Thinking Process, Tool, Selective Attention, Perception, Rehearsal, Encoding, Retrieval

I. PENDAHULUAN

Fisika merupakan ilmu eksperimental, dimana kegiatan pembelajaran memerlukan eksperimen untuk mempelajari gejala-gejala alam. Salah satu media pembelajaran yang membantu guru dalam pembelajaran eksperimen adalah alat peraga laboratorium. Hasil penelitian yang pernah dilakukan menunjukkan bahwa alat peraga IPA dapat meningkatkan konsep fisika^[8]. Namun, ketika peneliti melaksanakan studi lapangan telah ditemukan beberapa siswa masih mengalami kesulitan memecahkan masalah. Siswa dapat menyelesaikan masalah apabila dapat mengkombinasikan proses berpikir mereka dengan konsep yang telah mereka miliki^[1]. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian proses berpikir siswa dalam mengolah informasi yang disajikan melalui alat peraga laboratorium.

Model pemrosesan informasi menurut Atkinson dan Shiffrin terdiri atas tiga tempat penyimpanan (*stores*), yaitu register sensori (*sensory register*); memori jangka pendek (*short term memory*); dan memori jangka panjang (*long term memory*). *Stimulus* (informasi) diproses melalui 5 tahapan: (1) *selective attention* (perhatian), (2) *perception* (persepsi), (3) *rehearsal* (pengulangan), (4) *encoding* (pengkodean), dan (5) *retrieval* (pemanggilan). *Stimulus* masuk ke *sensory register* melalui satu atau lebih alat indera. Selanjutnya *stimulus* akan diproses secara *selective attention* dan *perception*. *Stimulus* yang sudah diproses secara *perception* akan disimpan di *short term memory*. *Stimulus* yang disimpan di *short term memory* bersifat sementara, oleh karena itu perlu dilakukan proses *rehearsal* dan *encoding* agar dapat disimpan permanen di *long term memory*. Proses terakhir pemanggilan informasi kembali atau *retrieval* ketika informasi tersebut dibutuhkan^[2].

Tujuan penelitian ini untuk mendeskripsikan proses berpikir siswa dalam menerima informasi yang disajikan melalui alat peraga laboratorium dan bagaimana kemampuan siswa memproses informasi tersebut. Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi proses berpikir siswa dalam mengolah informasi melalui media alat peraga laboratorium. Selain itu dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan rancangan pembelajaran agar konsep baru yang diterima siswa dapat terkait dengan konsep-konsep yang sudah ada di kepala siswa dan tersimpan di *long term memory*.

II. Tinjauan Pustaka

Teori Pemrosesan Informasi

Model pemrosesan informasi menurut Atkinson dan Shiffrin ada tiga tahapan penyimpanan yaitu register sensori (*sensory register*), memori jangka pendek (*short term memory*), memori jangka panjang (*long term memory*). Adapun 5 tahapan pemrosesan *stimulus* adalah sebagai berikut:

Selective attention

Pemfokusan *stimulus* yang diterima melalui satu atau lebih alat indera. Artinya hanya informasi yang diperhatikan yang akan diproses lebih lanjut^[4].

Perception

Pemahaman atau pemberian makna terhadap *stimulus* yang diproses setelah *selective attention*. Setelah dilakukan proses *perception stimulus* akan disimpan di *short term memory*^[4]

Rehearsal

Pengulangan *stimulus* yang dilakukan dengan cara memproses kembali *stimulus* dengan cara verbal maupun lisan^[4].

Encoding

Pengkodean *stimulus* yang diproses dengan mengaitkan informasi yang sudah dimiliki dengan informasi baru untuk disimpan di *long term memory*^[4].

Retrieval

Pemanggilan *stimulus* yang sudah tersimpan di *long term memory* ketika suatu saat dibutuhkan^[4].

III. METODE PENELITIAN/EKSPERIMEN

Penelitian ini mendeskripsikan proses berpikir siswa yang disajikan dalam alat peraga laboratorium. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah pendekatan kualitatif naturalistik, dimana peneliti bertindak sebagai instrumen utama yang menggali informasi dari subjek penelitian secara natural, apa adanya, dan tidak dikondisikan. Penelitian ini dilakukan di salah satu SMKN di Salatiga dengan jumlah subjek dua siswa yang terdiri dari subjek dengan kemampuan akademik tinggi dan rendah. Penentuan subjek dalam penelitian ini dengan menggunakan *purposive sampling* yang bertujuan pengambilan sampel ditentukan berdasarkan subjek yang sesuai dengan tujuan dan pertimbangan^[5]. Tahap-tahap dalam penelitian ini meliputi tahap perencanaan, tahap pelaksanaan, tahap pengumpulan data, dan tahap analisa data berdasarkan *tacit knowledge* yang dimiliki peneliti. Untuk menguji keabsahan data, peneliti menggunakan triangulasi

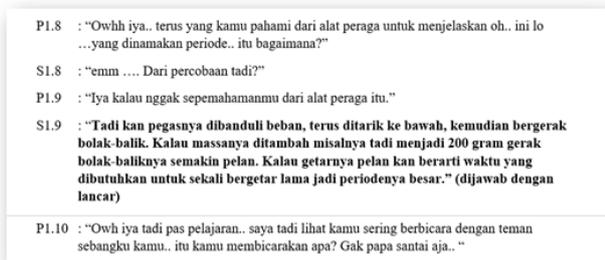
metode dan sumber. Triangulasi meliputi observasi, wawancara, tes tertulis, dan dokumentasi^[5]. Data yang disajikan dalam penelitian ini berupa deskripsi proses berpikir subjek dalam mengolah informasi. Instrumen yang digunakan peneliti dalam pengumpulan data adalah lembar uraian *feedback* pembelajaran, tes tertulis, catatan lapangan, dan tes wawancara. Tahap Analisa data dalam penelitian ini dilakukan dengan model Miles & Hubermarm yaitu reduksi data, analisa data, dan penarikan kesimpulan^[3].

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Deskripsi Data Proses Selective Attention

Subjek S1

Hasil catatan lapangan 1 dan 2, subjek S1 menunjukkan bahwa selama pembelajaran terlihat aktif. Hal ini tampak bahwa *sensory register* subjek S1 menerima *stimulus*. Proses ini didukung dari hasil wawancara bahwa subjek S1 mampu menjelaskan informasi yang diterima melalui alat peraga laboratorium. Terlihat pada gambar 1 transkrip percakapan subjek S1 ungkapan S1.9 mampu menjelaskan tentang informasi yang diterima dari alat peraga pegas. Setelah dilakukan triangulasi data antara hasil catatan lapangan dan hasil wawancara menunjukkan data subjek S1 telah absah *sensory register* menerima *stimulus*. Disajikan Gambar 1.



Gambar 1. Kutipan Transkrip Percakapan Subjek S1 Ungkapan Proses *Sensory Register* Menerima *Stimulus*.

Hasil catatan lapangan yang diperoleh peneliti, *stimulus* yang diberikan guru adalah jenis alat peraga, persamaan periode getaran, besaran-besaran dalam getaran, hasil kesimpulan dari percobaan, dan pengertian periode melalui alat peraga. Guru mendemonstrasikan alat peraga dan menjelaskan konsep getaran secara lisan, sehingga *stimulus* masuk

ke *sensory register* subjek S1 melalui alat indera pengelihat dan pendengaran. Berdasarkan hasil wawancara tampak bahwa subjek S1 melakukan proses *selective attention* terhadap *stimulus*. Terlihat pada gambar 2a transkrip percakapan subjek S1 ungkapan S1.1 dan S1.2, Gambar 2b ungkapan S1.5, dan gambar 1 ungkapan S1.9 subjek S1 menjelaskan *stimulus* yang diproses *selective attention*. Hal ini dapat didukung dari gambar 6 hasil catatan tertulis subjek S1 yang menambahkan informasi penting dibuku catatan. Setelah dilakukan triangulasi data antara hasil catatan lapangan, hasil wawancara, dan catatan menunjukkan data subjek S1 telah absah mengalami proses *selective attention* seperti Gambar 2.

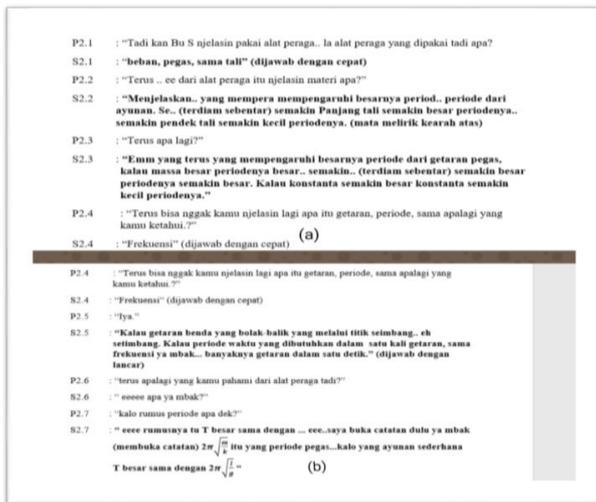


Gambar 2. Transkrip Percakapan Subjek S1 (a) Ungkapan proses *selective attention* subjek S1 terhadap *stimulus* jenis alat peraga (b) Ungkapan proses *selective attention* subjek S1 terhadap *stimulus* hasil kesimpulan dan besaran-besaran dalam getaran.

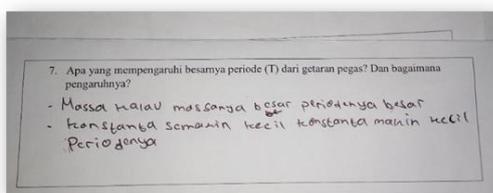
Subjek S2

Hasil catatan lapangan 1 dan 2, subjek S2 menuliskan jawaban dipapan tulis dari latihan soal yang diberikan pengajar. Berdasarkan catatan lapangan dapat dikatakan bahwa *sensory register* subjek S2 menerima *stimulus*. Hal ini didukung dari salah satu indikator proses berpikir yang menunjukkan perilaku subjek S2 menerima *stimulus* adalah terlibat aktif saat kegiatan pembelajaran. Guru memberikan *stimulus* berupa penjelasan konsep getaran secara lisan dan demonstrasi alat peraga. Dapat dikatakan bahwa subjek S2 menerima *stimulus* melalui indera pengelihat dan pendengaran. Setelah dilakukan triangulasi data antara hasil catatan

lapangan dan indikator proses berpikir menunjukkan data subjek S2 telah absah mengalami proses *stimulus*. Hasil wawancara menunjukkan subjek S2 melakukan proses *selective attention* terhadap *stimulus*. Proses *selective attention* ditunjukkan melalui kutipan transkrip percakapan subjek S2 pada gambar 3a ungkapan S2.1 dan S2.2, dan gambar 3b ungkapan S2.5 dan S2.7. Berdasarkan gambar 3a, subjek S2 melakukan proses *selective attention* pada *stimulus* jenis alat peraga dan hasil kesimpulan percobaan. Subjek S2 juga melakukan proses *selective attention* pada *stimulus* besaran-besaran dalam getaran dan persamaan periode yang ditunjukkan pada gambar 3b. Hal ini didukung dari hasil tes tertulis subjek S3 mampu menjawab soal dengan benar yang ditunjukkan pada gambar 4. Setelah dilakukan triangulasi data antara hasil wawancara dan tes tertulis menunjukkan data subjek S2 telah absah mengalami proses *selective attention*



Gambar 3. Transkrip Percakapan Subjek S2 (a) Ungkapan proses *selective attention* subjek S2 terhadap *stimulus* jenis alat peraga dan hasil percobaan, (b) Ungkapan proses *selective attention* subjek S2 terhadap *stimulus* besaran-besaran dalam getaran dan persamaan periode.

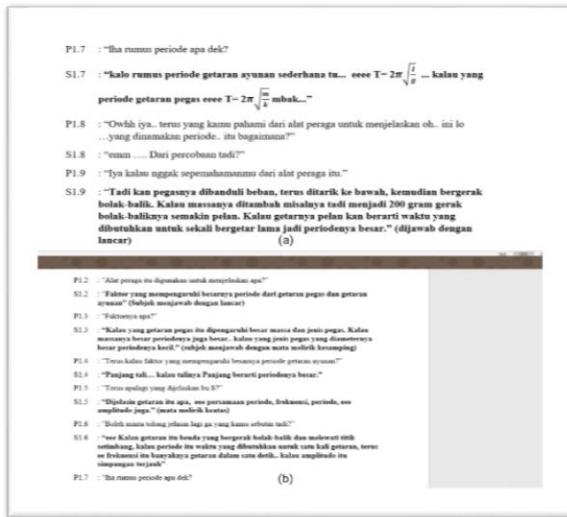


Gambar 4. Hasil Tes Tertulis Subjek S2

Gambar 3 dan 4 menunjukkan *Sensory register* Subjek S1 dan S2 menerima *stimulus* melalui aktivitas melihat dan mendengarkan. *Stimulus* yang diterima subjek S1 dan S2 adalah jenis alat peraga, persamaan periode, besaran-besaran dalam getaran, hasil kesimpulan dari percobaan, dan pengertian periode melalui alat peraga. *Sensory register* menerima *stimulus* secara terus menerus melalui *receptors* (alat-alat indra)^[9]. Hal ini menunjukkan bahwa *sensory register* subjek S1 dan S2 menerima *stimulus* melalui alat indera yang ditunjukkan dari perilaku siswa aktif saat pembelajaran. Subjek S1 melakukan proses *selective attention* terhadap *stimulus* lebih banyak dari subjek S2. Subjek S1 melakukan proses *selective attention* jenis alat peraga, persamaan periode, besaran-besaran dalam getaran, hasil kesimpulan dari percobaan, dan pengertian periode melalui alat peraga. Sedangkan subjek S2 hanya melakukan *selective attention* terhadap *stimulus* jenis alat peraga, persamaan periode, besaran-besaran dalam getaran, dan hasil kesimpulan dari percobaan. *Selective attention* melibatkan pemilihan beberapa informasi, dengan memberi perhatian terhadap informasi baru maka informasi tersebut dapat terhubung dengan pengetahuan yang sudah ada^[7]. *Stimulus* yang diperhatikan akan diproses lebih lanjut, sehingga subjek S1 akan memproses *stimulus* lebih banyak dari subjek S2

b. Deskripsi Data Proses Perception Subjek S1

Berdasarkan hasil lembar uraian *feedback* pembelajaran, subjek S1 mengungkapkan bahwa "saya lebih mudah paham kalau dijelaskan dengan alat peraga, Soalnya tidak perlu membayangkan karena sudah melihat langsung periode dan getaran itu seperti apa". Ungkapan paham dapat diartikan bahwa telah melakukan proses *perception* terhadap *stimulus*. Hal ini dapat didukung dari hasil wawancara subjek S1 yang mengungkapkan *perception* terhadap *stimulus* dengan benar. Ungkapan subjek S1 dapat dilihat dari kutipan transkrip percakapan pada gambar 5a ungkapan S1.6, S1.7, S1.9 tentang definisi-definisi besaran dalam getaran dan gambar 5b ungkapan S1.3, dan S1.4 tentang hasil kesimpulan dari percobaan. Setelah dilakukan triangulasi data antara hasil lembar uraian *feedback* pembelajaran dan hasil wawancara menunjukkan data subjek S1 telah absah mengalami proses *perception*, yang ditunjukkan Gambar 3.



Gambar 5. Transkrip Percakapan Subjek S1 (a) Ungkapan proses *perception* subjek S1 terhadap *stimulus* besaran-besaran dalam getaran, persamaan periode, dan pengertian priode dari alat peraga, (b) Ungkapan proses *perception* subyek S1 terhadap *stimulus* hasil percobaan.

Subjek S2

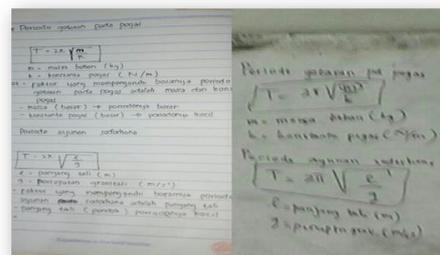
Hasil wawancara menunjukkan bahwa subjek S2 dapat menjelaskan informasi yang diterima selama pembelajaran dengan benar. Hal ini menunjukkan bahwa subjek S2 melakukan proses *perception*. Proses *perception* terhadap *stimulus* terlihat dari gambar 3a ungkapan S2.2 dan S2.3 dan gambar 3b ungkapan S2.5 dan S2.7. Berdasarkan gambar 3a dan 3b secara berturut-turut subjek S2 mengungkapkan *perception* terhadap *stimulus* hasil kesimpulan percobaan, besaran-besaran dalam getaran, dan persamaan periode dengan benar. Hal yang mendukung bahwa subjek S2 melakukan proses *perception* adalah indikator proses berpikir yang menunjukkan perilaku siswa melakukan proses *perception* menjelaskan informasi yang diperoleh selama pembelajaran. Setelah dilakukan triangulasi data antara hasil wawancara dan indikator proses berpikir menunjukkan data subjek S2 telah absah mengalami proses *perception*.

Subjek S1 dan S2 melakukan proses *perception* terhadap *stimulus* dengan benar. Hasil wawancara dan lembar uraian *feedback* pembelajaran subjek mengungkapkan bahwa paham terhadap pembelajaran. Namun *stimulus* yang telah diproses

secara *perception* oleh subjek S1 lebih banyak dari subjek S2. Setelah diproses secara *perception, stimulus* tersebut akan diteruskan dan disimpan sementara di *short term memory*. *Perception* seseorang bergantung pada seberapa luas orang tersebut telah mempelajari *stimulus*^[1]. Hal ini sesuai dengan pendapat Jones (dalam Amamah, 2016) bahwa faktor lain yang mempengaruhi individu dalam menyelesaikan masalah adalah pemahaman individu terhadap konsep yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah^[6]

c. Deskripsi Data Proses Rehearsal Subjek S1

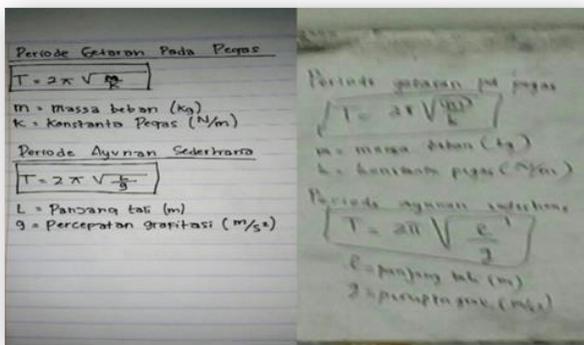
Hasil catatan lapangan subjek S1 terlihat mencatat tulisan dari media papan tulis. Berdasarkan indikator proses berpikir, salah satu perilaku yang menunjukkan bahwa siswa melakukan proses *rehearsal* adalah mencatat informasi yang diperoleh selama pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa subjek S1 melakukan proses *rehearsal*. Terlihat pada gambar 6 subjek S1 melakukan proses *rehearsal* yaitu dengan menambahkan beberapa informasi dibuku catatan yang dianggap penting. Hal ini dapat didukung dari hasil wawancara yang mengungkapkan bahwa subjek S1 telah menjelaskan informasi kepada teman sebangku. Berdasarkan indikator proses berpikir menjelaskan informasi secara lisan kepada siswa lain juga termasuk perilaku yang menunjukkan bahwa subjek S1 melakukan proses *rehearsal*. Hasil catatan lapangan dan wawancara subjek S1 melakukan proses *rehearsal* sebanyak 2x. Proses *rehearsal* yang dilakukan S1 melalui proses mencatat adalah persamaan periode getaran pegas dan getaran ayunan sederhana, dan hasil kesimpulan dari percobaan. Gambar 6 menunjukkan setelah dilakukan triangulasi data antara hasil catatan lapangan dan catatan menunjukkan data subjek S1 telah absah mengalami proses *rehearsal*.



Gambar 6. Catatan Subjek S1 pada Pembelajaran Getaran

Subjek S2

Berdasarkan catatan lapangan, peneliti melihat bahwa subjek S2 mencatat tulisan dipapan tulis. Salah satu indikator proses berpikir yang menunjukkan bahwa siswa melakukan proses *rehearsal* adalah mencatat informasi yang diperoleh selama pembelajaran. Dapat dikatakan bahwa subjek S2 melakukan *rehearsal* terhadap *stimulus* persamaan periode saja. Hal ini didukung dari hasil catatan subjek S2 yang diperoleh peneliti terlihat bahwa subjek S2 menjiplak tulisan dipapan tulis. Hasil catatan subjek S2 dapat dilihat pada Gambar 7. Setelah dilakukan triangulasi data antara hasil catatan lapangan dan indikator proses berpikir menunjukkan data subjek S2 telah absah mengalami proses *rehearsal*.



Gambar 7. Catatan Subjek S2 pada Pembelajaran Getaran

Stimulus yang tersimpan dalam *short term memory* tidak bersifat permanen, maka perlu dilakukan pengulangan atau *rehearsal*. Subjek S1 dan S2 melakukan proses *rehearsal* terhadap *stimulus*. Subjek S1 melakukan proses *rehearsal* lebih banyak dari subjek S2. Subjek S1 melakukan proses *rehearsal* sebanyak dua kali yaitu mencatat informasi dari media papan tulis yang dianggap penting dan menjelaskan secara lisan kepada teman sebangkunya. Sedangkan subjek S2 melakukan proses *rehearsal* dengan cara mencatat informasi dari media papan tulis saja. Semakin banyak pengulangan atau *rehearsal* yang dilakukan individu terhadap *stimulus* semakin banyak kemungkinan *stimulus* ditransfer ke *long term memory*. Pengulangan atau *rehearsal* dapat mempertahankan informasi dalam *short term memory* dan meningkatkan ingatan [4]

d. Deskripsi Data Proses Encoding

Hasil perpanjangan wawancara menunjukkan bahwa subjek S1 mampu menjelaskan penerapan getaran dalam kehidupan sehari-hari. Terlihat pada gambar 8 transkrip percakapan subjek S1 ungkapan S1.21, S1.22, dan S1.23 yang menunjukkan bahwa subjek S1 dapat menjelaskan penerapan getaran dan menghubungkan informasi baru dengan informasi lama yang sudah dimiliki. Dapat dikatakan bahwa subjek S1 melakukan proses *encoding*. Hal ini didukung dari indikator proses berpikir yang menunjukkan proses *encoding* adalah menjelaskan penerapan atau menghubungkan informasi baru dengan kehidupan sehari-hari sesuai informasi yang sudah dimiliki. Setelah dilakukan triangulasi data hasil perpanjangan wawancara dan indikator proses berpikir menunjukkan data subjek S1 telah absah melakukan proses *encoding*.

- P1.21 : "owh.. iyaa.. kalau penerapan getaran dalam kehidupan sehari-hari apa?"
 S1.21 : "Penerapannya itu... eee (terdiam) ayunan yang di TK itu lo mbak.. itu kan gerakannya bolak-balik .. gini-gini" (sambil jari telunjuk digerakkan bolak-balik yang gerakanya melalui titik setimbang)
 P1.22 : "La penerapan amplitudo, periode, frekuensinya gimana dalam ayunan yang di TK itu?"
 S1.22 : "eee penerapannya itu ... sek bentar mbak... kalau main ayunan itu kan biasanya awalnya ada yang ndorong kalau nggak ditarik kebelakang.. kalau yang amplitudonya besar itu ditarik kebelakang agak jauh.. kalau frekuensi eee ayunane bolak-balik cepet berarti frekuensinya besar.. eee sama apa lagi mbak?"
 P1.23 : "eee periode..."
 S1.23 : "eeeeee kalau yang periode tu... kalau bolak-baliknya cepet periodenya kecil.. kan kebalikan sama frekuensi"
 P1.24 : "owh gitu ya.. banyak ya yang kamu inget.. sering belajar materi ini to?"

Gambar 8. Ungkapan Proses *Encoding* Subjek S1

Subjek S2

Berdasarkan hasil perpanjangan wawancara, subjek S2 hanya menyebutkan penerapan getaran dalam kehidupan sehari-hari. Terlihat pada gambar 9 ungkapan S2.16 dan S2.17 subjek S2 menunjukkan bahwa kurang mampu menjelaskan penerapan getaran. Hal ini dapat dikatakan bahwa subjek S2 hanya menghafal informasi dan proses *encoding* tidak dilakukan dengan baik. Hal ini dapat didukung dari indikator proses berpikir yang menunjukkan bahwa siswa melakukan proses *encoding* adalah menjelaskan penerapan atau menghubungkan informasi baru dengan informasi yang sudah dimiliki. Setelah dilakukan triangulasi data hasil perpanjangan wawancara dan indikator proses berpikir menunjukkan data subjek S2 telah absah kurang melakukan proses *encoding* dengan baik, seperti Gambar 9.

S3.15 : "enggak mbak.. kan libur terus tesnya masih lama mbak"
 P3.16 : "Owhh... iya.. eeee kalau penerapan getaran dalam kehidupan sehari-hari apa?"
 S3.16 : "eeeeee... (diam sebentar) Shock breaker yang dimotor itu lo mbak.. kan pegas"
 P3.17 : "La penerapannya gimana?"
 S3.17 : "eee kemarin tu gimana ya.. lupa mbak"
 P3.18 : "Owh ya sudah nggak papa"

Gambar 9. Ungkapan Proses *encoding* Subjek S2

Terdapat perbedaan antara subjek S1 dan S2 dalam melakukan proses *encoding*. Subjek S1 dapat menghubungkan informasi baru dengan informasi yang telah dimiliki sedangkan subjek S2 tidak. Konsep yang hanya disimpan tetapi tidak terkait dengan konsep lainnya hanya bersifat hafalan. Salah satu hal yang menyebabkan individu kesulitan mengerjakan soal adalah konsep pada *long term memory* mengalami *fragmented* atau tidak saling terhubung^[10]. Hal ini dapat dikatakan bahwa kurangnya kemampuan dalam proses *encoding* dapat menurunkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah.

e. Deskripsi Data Proses Retrieval

Subjek S1

Hasil perpanjangan wawancara menunjukkan bahwa subjek S1 melakukan proses *retrieval* dengan baik. Terlihat pada Gambar 10a dan 10b ungkapan S1.16, S1.17, S1.18, dan S1.19 subjek S1 mampu memanggil kembali *stimulus* jenis alat peraga, pengertian periode dari alat peraga, besaran-besaran dalam getaran, kesimpulan hasil percobaan, dan persamaan periode. Hal ini didukung dari indikator perilaku proses berpikir yang menunjukkan bahwa subjek S1 melakukan proses *retrieval* dengan baik adalah menjelaskan kembali informasi yang sudah diterima diwaktu lampau. Setelah dilakukan triangulasi data hasil wawancara dan indikator proses berpikir menunjukkan data subjek S1 telah absah melakukan proses *retrieval* dengan baik.

P2.1 : "Tadi kan itu S jelasin pakai alat peraga.. is alat peraga yang dipakai tadi apa?"
 S2.1 : "beban, pegas, sama tali" (dijawab dengan cepat)
 P2.2 : "Terus .. er dari alat peraga itu jelasin materi apa?"
 S2.2 : "Menjelaskan.. yang memengaruhi besarnya periode.. periode dari ayunan. Se.. (terdiam sebentar) semakin Panjang tali semakin besar periodenya.. semakin pendek tali semakin kecil periodenya. (mata melirik kearah atas)
 P2.3 : "Terus apa lagi?"
 S2.3 : "Emm yang terus yang memengaruhi besarnya periode dari getaran pegas, kalau massa besar periodenya besar.. semakin.. (terdiam sebentar) semakin besar periodenya semakin besar. Kalau konstanta semakin besar konstanta semakin kecil periodenya."
 P2.4 : "Terus bisa nggak kamu jelasin lagi apa itu getaran, periode, sama apa lagi yang kamu ketabun?"
 S2.4 : "Frekuensi" (dijawab dengan cepat) (a)
 P2.4 : "Terus bisa nggak kamu jelasin lagi apa itu getaran, periode, sama apa lagi yang kamu ketabun?"
 S2.4 : "Frekuensi" (dijawab dengan cepat)
 P2.5 : "Iya"
 S2.5 : "Kalau getaran benda yang bolak-balik yang melalui titik setimbang.. eh setimbang. Kalau periode waktu yang dibutuhkan dalam satu kali getaran, sama frekuensi ya mbak.. banyaknya getaran dalam satu detik." (dijawab dengan bisu)
 P2.6 : "terus apa lagi yang kamu pahami dari alat peraga tadi?"
 S2.6 : "energi apa ya mbak?"
 P2.7 : "kalo rumus periode apa del?"
 S2.7 : "eee rumusnya ya T besar sama dengan... ee..ayo buka catatan dulu ya mbak (membuka catatan) $2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ itu yang periode pegas.. kalo yang ayunan sederhana T besar sama dengan $2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ " (b)

Gambar 10. Transkrip percakapan subjek S1 (a) Ungkapan proses *retrieval* subjek S1 terhadap *stimulus*, (b) Ungkapan proses *retrieval* subjek S1 terhadap *stimulus* hasil kesimpulan

Subjek S2

Hasil perpanjangan wawancara menunjukkan bahwa subjek S2 hanya dapat memanggil beberapa informasi saja. Terlihat pada Gambar 11 subjek S2 tidak dapat mengungkapkan kembali beberapa informasi dikarenakan lupa. Dapat dikatakan bahwa subjek S2 kesulitan melakukan proses *retrieval*. *Stimulus* yang hanya dapat dipanggil kembali oleh subjek S2 adalah jenis alat peraga dan hasil kesimpulan dari percobaan. Hal ini didukung dari indikator proses berpikir yang menunjukkan bahwa siswa melakukan proses *retrieval* adalah menjelaskan kembali informasi yang sudah diterima diwaktu lampau. Setelah dilakukan triangulasi data hasil wawancara dan indikator proses berpikir menunjukkan data subjek S2 telah absah kurang melakukan proses *retrieval* dengan baik.

P3.12 : "Iya silahkan diinget-inget dulu nggak papa"
 S3.12 : "eeeeee yang dijelasin pakai tali yang dilandut beban sama pegas itu eeeee materi getaran mbak" (mata melirik kesamping)
 P3.13 : "Iya.. Coba kamu ceritakan yang kamu inget apa saja"
 S3.13 : "eeee dijelasin yang memengaruhi besarnya periode.. yang memengaruhi besarnya periode yang pegas itu beban sama jenis pegas.. kalau yang ayunan sederhana tu panjang tali."
 P3.14 : " eeee terus apa lagi?"
 S3.14 : "eee apa yaa..(diam) lupa mbak soalnya sudah tiga minggu yang lalu."
 P3.15 : "La persamaannya periode masih ingat tidak?"
 S3.15 : " eeee persamaannya itu.. (diam) T = ... eeee nggak inget mbak"
 P3.15 : "Owh ya sudah nggak papa.. selama tiga minggu kemarin kamu mempelajari materi getaran tidak?"

Gambar 11. Ungkapan Proses *Rrerieval* subjek S2

Subjek S1 mampu menjelaskan kembali *stimulus* yang diperoleh tiga minggu sebelum perpanjangan wawancara dengan baik. Dapat dikatakan bahwa subjek S1 mampu melakukan proses *retrieval*. Berbeda

dengan subjek S2 yang mengalami kesulitan dalam mengingat kembali informasi yang diperoleh. Hal ini disebabkan siswa mengalami *forgotten* (kelupaan). Kesulitan memanggil kembali informasi yang sudah disimpan dalam *long term memory* akan menurunkan kemampuan dalam menyelesaikan masalah. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Hidayati (2018) bahwa hal yang menyebabkan jawaban siswa kurang tepat adalah siswa mengalami kesalahan dan lupa^[9].

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa proses berpikir subjek dengan kategori akademik tinggi dan rendah dimulai dari *sensory register* menerima *stimulus*. Subjek dengan kategori akademik tinggi memproses *stimulus* secara *selective attention* lebih banyak dari subjek dengan kategori akademik rendah sehingga *stimulus* yang diproses secara *perception* oleh subjek dengan kategori akademik tinggi juga lebih banyak dari subjek dengan kategori akademik rendah. Selanjutnya *stimulus* yang sudah diproses secara *perception* akan disimpan sementara di *short term memory*. Agar *stimulus* tersimpan permanen di *long term memory* harus dilakukan proses *rehearsal*. Subjek dengan kategori akademik tinggi melakukan proses *rehearsal* lebih sering dari subjek dengan kategori akademik rendah sehingga kemampuan *retrieval* subjek dengan kategori akademik tinggi lebih baik dari subjek dengan kategori akademik rendah. Setelah diproses secara *rehearsal*, *stimulus* dihubungkan dengan *stimulus* yang telah dimiliki siswa melalui proses *encoding*.

Kemampuan proses *encoding* subjek dengan kategori akademik tinggi lebih baik dari subjek dengan kategori akademik rendah sehingga *stimulus* yang tersimpan dalam *long term memory* subjek dengan kategori akademik tinggi juga lebih dalam dari subjek dengan kategori akademik rendah. Memproses *stimulus* untuk dapat menyelesaikan masalah tidak cukup hanya sampai paham. Diperlukan proses *rehearsal* (pengulangan) terhadap *stimulus*, kemampuan mengaitkan *stimulus* dengan konsep yang sudah dimiliki siswa (*encoding*), dan *retrieval* (pemanggilan) *stimulus* dengan baik.

Guru disarankan memberikan catatan terkait informasi-informasi penting selama pembelajaran agar banyak informasi yang diproses *rehearsal* oleh siswa sehingga konsep akan tersimpan di *long term memory* siswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih merupakan bentuk apresiasi adanya kontribusi dari perorangan maupun lembaga yang tidak bisa masuk sebagai penulis. Misalnya pemberi dana penelitian yang terkait dengan publikasi ini.

PUSTAKA

- [1] Gagne, R. M. 1985. *The Condition of Learning Theory of Instruction*. New York: Rinehart and Winston. Inc
- [2] Hill, W. F. 2009. *Theories of Learning*. Bandung: Penerbit Nusa Media.
- [3] Milles, M.B., & Huberman, M.A. (1984). *Qualitative data analysis*. London: Sage Publication.
- [4] Schunk, D. H. 2012. *Learning Theories an Educational Perspective*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- [5] Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- [6] Amamah, Syifa'ul. dkk. 2016. Proses Berpikir Siswa SMP Bergaya Kognitif Field Dependent dalam Menyelesaikan Masalah Berdasarkan Teori Pemrosesan Informasi. Universitas Negeri Malang: Jurnal Pendidikan.
- [7] Gubrin, T. 2015. Enlivening The Machinist Perspective: Humanising The Information Processing Theory with Social Cultural Influences. *Procedia Social and Behavior Science*.
- [8] Prasetyarini, A. dkk. 2013. Pemanfaatan Alat Peraga IPA Untuk Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika Pada Siswa SMP Negeri 1 Buluspesantren Kebumen Tahun Pelajaran 2012/2013. Universitas Muhamadiyah Purworejo: Jurnal Pendidikan.
- [9] Hidayati, Ni'matul. 2018. Analisa Proses Berpikir Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Teori Pemrosesan Informasi. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya: Skripsi.
- [10] Sugiman. 2005. Konstruktivisme melalui pendekatan realistik dalam pengajaran matematika matematika. Seminar Nasional Pengembangan MIPA di Era Globalisasi. Yogyakarta: JICA-IMSTEP-U