

KARAKTERISTIK BERPIKIR MAHASISWA MATEMATIKA LULUSAN SNMPTN DAN SBMPTN DALAM MENYELESAIKAN MASALAH STATISTIK DITINJAU TEORI PEMROSESAN INFORMASI

Soleman Saidi¹, Lily Suratmi², dan Purwati²

¹Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Khairun, Ternate, Maluku Utara

²Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Universitas Khairun, Ternate, Maluku Utara

E-mail: eman.saidi@unkhair.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini didasarkan pada kajian teoritik dan empirik tentang proses berpikir mahasiswa dalam memecahkan masalah statistik khususnya bagaimana menguji hipotesis statistik dalam penelitian. Tujuan umum dari penelitian ini yaitu untuk melihat proses berpikir mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika pada mata kuliah pengantar statistik. Sementara tujuan khusus dalam penelitian ini yaitu ingin memotret tahapan proses berpikir mahasiswa dalam menguji hipotesis statistik berdasarkan teori pemrosesan informasi. Prosedur pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu: 1) Mahasiswa diberi problem tentang langkah pengujian hipotesis statistik. 2) Mahasiswa mengutarakan apa yang dipikirkan pada saat memecahkan masalah pengujian hipotesis statistik. Dalam hal ini metode yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah *Think Out Louds* (TOL) atau juga yang dikenal dengan *Think Aloud*. Peneliti merekam secara verbal hal tersebut. 3) Hasil pekerjaan mahasiswa dianalisa oleh peneliti berdasarkan teori pemrosesan informasi yang terdiri dari delapan aspek yaitu *sensory register, attention, perception, retrieval, rehearsal, encoding, short term memory, dan long term memory*. 4) Wawancara yang dilakukan hanya digunakan untuk memperjelas, mendalami masalah atau mengklarifikasi karakteristik proses berpikir yang dikemukakan oleh mahasiswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada dua karakteristik berpikir yang terjadi pada mahasiswa program studi pendidikan matematika lulusan jalur Mandiri, yaitu 1) proses berpikir tanpa verifikasi (*non-verify thinking process*) dan, 2) Proses berpikir dengan verifikasi (*verify thinking process*).

Kata Kunci: *Proses berpikir, Pemrosesan informasi, Verify dan non-verify*

A. PENDAHULUAN

Pembelajaran merupakan faktor yang sangat penting dalam perkembangan kognitif mahasiswa secara formal di kampus, hal ini setidaknya mendasari teori pemrosesan informasi. Dalam proses pembelajaran terjadi adanya proses informasi kemudian diolah sehingga menciptakan suasananya yang terencana, dan suasana pembelajaran yang mendukung. Teori pemrosesan informasi ini merupakan teori kognitif tentang belajar yang menjelaskan pemrosesan, penyimpanan, dan pemanggilan kembali pengetahuan dari otak (Slavin, 2006: 175). Teori ini menjelaskan bagaimana seseorang memperoleh sejumlah informasi dan dapat diingat dalam waktu yang cukup lama. Perkembangan merupakan hasil kumulatif dari pembelajaran. Setiap pembelajaran terjadi proses informasi, untuk diolah sehingga menghasilkan bentuk hasil belajar. Dalam pemrosesan informasi terjadi adanya interaksi antara

kondisi-kondisi internal dan kondisi eksternal individu. Kondisi internal yaitu keadaan dalam diri individu yang diperlukan untuk mencapai hasil belajar dan proses kognitif yang terjadi dalam individu. Sedangkan kondisi eksternal adalah rangsangan dari lingkungan yang mempengaruhi individu dalam proses pembelajaran.

Masalah yang dihadapi mahasiswa dapat dipandang sebagai eksternal stimulus (rangsangan dari luar). Berdasarkan teori pemrosesan informasi, masalah yang dihadapi mahasiswa masuk ke dalam *sensory register*. Apabila masalah tersebut mendapat perhatian dari mahasiswa maka akan ditransfer ke komponen kedua yaitu sistem memori, yaitu memori kerja atau memori jangka pendek. Jika tidak mendapat perhatian dari mahasiswa maka masalah tersebut akan dilupakan (Slavin, 2006:168). Untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi, mahasiswa memerlukan informasi yang tersimpan di memori jangka panjang dengan cara menarik kembali (*retrieval*) informasi yang sudah tersimpan di memori jangka panjang (Juliangkary,dik. 2018; Kusaeri1, dik. 2018; Panjaitan, 2013).

Teori pemrosesan informasi beranggapan bahwa setiap orang memiliki kemampuan yang berbeda dalam menerima, mengelola, menyimpan dan memanggil kembali informasi yang diperoleh. Ada orang yang secara sistematis dapat menerima informasi dan menyimpannya, tetapi ada juga yang menyerap informasi kurang sistematis, memungkinkan setiap orang berbeda cara menyimpan informasi dan seberapa lama informasi itu bertahan dalam memori jangka panjang seseorang. Hal ini menjadi penting untuk diteliti, karena hasilnya dapat digunakan sebagai rujukan untuk pembelajaran di dalam kelas kepada setiap dosen, khususnya yang mengampu mata kuliah pengantar statistika. Tidak saja di program studi pendidikan matematika, mata kuliah statistik juga diajarkan pada program studi lain yang memungkinkan hasil penelitian ini dijadikan rujukan guna memperbaiki proses pembelajaran dan juga mendeskripsikan proses kognisi mahasiswa dalam menguji hipotesis statistik pada mata kuliah pengantar statistika.

B. METODE

Penelitian ini adalah penelitian kualitatif, dimana peneliti ingin mengungkap proses berpikir mahasiswa dalam menguji hipotesis statistik. Proses berpikir dikaji menggunakan kerangka berpikir pemrosesan informasi. Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika angkatan 2018. Prosedur pengumpulan data dilakukan sebagai berikut: 1) Mahasiswa diberi pertanyaan tentang langkah pengujian hipotesis statistik. 2) Mahasiswa mengutarakan apa yang dipikirkan pada saat memecahkan masalah pengujian hipotesis statistik. Dalam hal ini metode yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah

Think Out Louds (TOL) atau juga yang dikenal dengan *Think Aloud*. Peneliti merekam secara verbal hal tersebut. 3) Hasil pekerjaan mahasiswa dianalisa oleh peneliti berdasarkan teori pemrosesan informasi yang terdiri dari delapan aspek yaitu *sensory register, attention, perception, retrieval, rehearsal, encoding, short term memory*, dan *long term memory*. 4) Wawancara yang dilakukan hanya digunakan untuk memperjelas, mendalami masalah atau mengklarifikasi karakteristik proses berpikir yang dikemukakan oleh mahasiswa. Selanjutnya dilakukan analisa data dengan tahapan: 1) Mentranskrip data, 2) reduksi data, 3) Memeriksa keabsahan data atau triangulasi data, 4) Telaah data, 5) Analisis data, dan 6) penarikan kesimpulan.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

Saat mahasiswa dihadapkan pada masalah, maka masalah tersebut dapat dipandang sebagai *external stimulus* (rangsangan dari luar). Dengan menggunakan teori pemrosesan informasi, maka masalah yang dihadapi mahasiswa tersebut masuk ke komponen pertama dari sistem pemrosesan informasi yaitu *sensory register* (rekaman indra). Jika masalah tersebut tidak mendapat perhatian dari mahasiswa maka masalah tersebut akan di lupakan. Jika masalah tersebut mendapat perhatian dari mahasiswa maka akan dilanjutkan ke memori kerja atau memori jangka pendek. Untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi, mahasiswa memerlukan informasi yang tersimpan di memori jangka panjang (LTM) dengan cara menarik kembali (*retrieval*) informasi yang sudah tersimpan di memori jangka panjang. Pada saat menarik kembali informasi yang tersimpan di memori jangka panjang adakalanya mahasiswa menggunakan sistem 1 untuk memproses informasi tersebut dan ada mahasiswa yang menggunakan sistem 2 dalam memproses informasi yang diterima, hal ini menyebabkan mahasiswa mengalami dua hal yang berbeda, yakni melakukan dengan tidak sadar, berdasarkan keyakinan semata, prosesnya cepat dan ada mahasiswa yang melakukan/menjawab permasalahan dengan sadar, secara lambat dan melalui prosedur yang berlaku. Gambaran terjadinya proses sadar dan tidak sadar dalam menyelesaikan permasalahan tahapan uji hipotesis yang dikaji dengan teori pemrosesan informasi dapat dilihat pada gambar berikut.

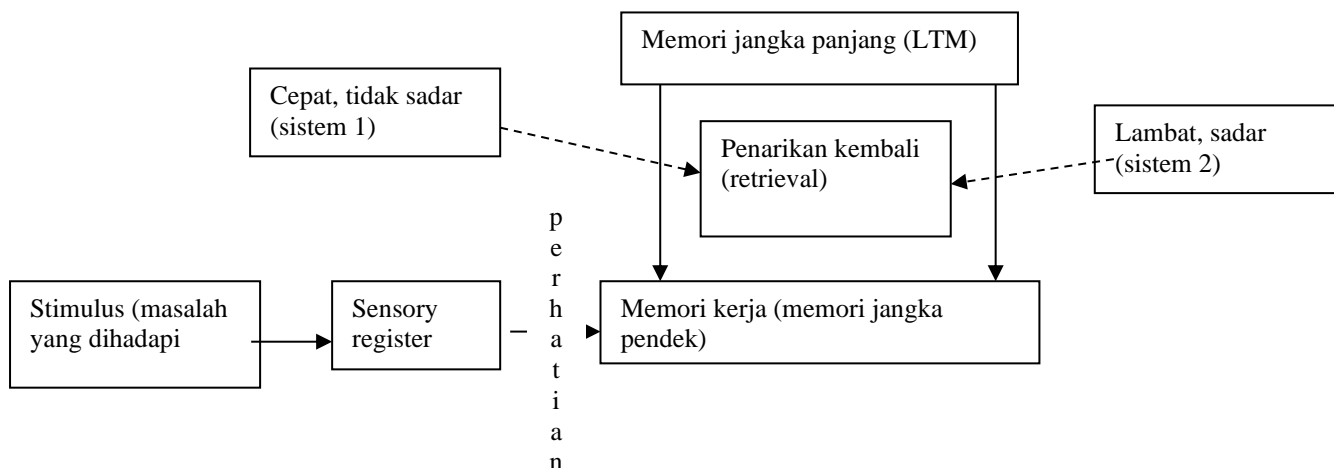


Diagram 1

Terjadinya proses sadar dan tidak sadar mahasiswa dalam menjawab permasalahan dengan menggunakan teori pemrosesan informasi.

Proses Berpikir Subjek Kedua (S₁) dalam Menyelesaikan Masalah

Langkah awal proses penyelesaian soal oleh S₁ yaitu mengidentifikasi apa yang diketahui pada masalah tersebut. Dalam teori pemrosesan informasi, pada tahapan ini indra penglihatan sangat berperan penting bagi S₁ dalam melakukan identifikasi. Proses berpikir S₁ sangat dipengaruhi oleh lengkap tidaknya stimulus yang ditangkap. Hal ini akan berpengaruh pada tahapan *perception* S₁ dalam menyelesaikan masalah. Pengetahuan-pengetahuan sebelumnya yang diperlukan untuk memproses stimulus di STM, tersimpan secara baik di memori jangka panjang (LTM) S₁ tetapi tidak ada verifikasi informasi dengan baik dan benar. S₁ menganggap bahwa seluruh informasi dan penyelesaian yang ada di dalam soal adalah benar. Konsep-konsep yang dibutuhkan untuk menguji hipotesis dikuasai oleh S₁ dan tersimpan baik dalam LTM S₁.

Encoding yang terjadi pada langkah-langkah proses uji hipotesis ini berupa penguatan terhadap semua konsep yang ada di memori jangka panjang (LTM) S₁. Konsep-konsep yang sudah S₁ *retrieval* dan diproses di dalam STM guna terselesaikannya masalah yang dihadapi, menjadi semakin kuat di memori jangka panjang (LTM) S₁. Seperti mencari rata-rata, standar deviasi, menentukan nilai t hitung serta menentukan nilai t tabel. Secara detail, proses berpikir S₁ dalam menentukan langkah-langkah uji hipotesis pada masalah yang dikodingkan oleh peneliti dapat dilihat pada diagram proses berpikir S₁.

Proses berpikir S₁ dapat dilihat dari proses langkah-langkah uji hipotesis yang dilakukan. Ketika soal (stimulus) diberikan, S₁ membaca dan menuliskan apa yang diberikan dan dinyatakan pada soal seperti klarifikasinya saat wawancara sebagai berikut.

S1 : yang diketahui di dalam soal itu adalah jumlah mahasiswa atau sampelnya yaitu 10, artinya $n=10$.

Kemudian S1 menyatakan bahwa yang ditanyakan pada soal yaitu apakah benar bahwa rata-rata nilai mahasiswa adalah 76?, seperti ungkapannya berikut

S1 : yang ditanyakan pada soal yaitu berupa hipotesis : apakah kita bisa meyakini bahwa rata-rata nilai mahasiswa lebih dari 76?.

Ungkapan S₁ tersebut menunjukkan bahwa stimulus masuk ke dalam *sensory register*, karena *sensory register* menerima stimulus melalui penginderaan (indra penglihatan dan pendengaran) yang merupakan tempat penyimpanan informasi paling luar yang langsung menangkap/berhadapan dengan stimulus. Apa yang dilihat dan didengar terrekam apa adanya dan belum dimaknai secara personal. Setelah stimulus masuk kedalam *sensory register*, muncul *attention* dari S1 yang direpresentasikan melalui ungkapan berikut.

S1 : kalau dilihat dari soal yang ada, maka asumsi bahwa data tersebut berdistribusi normal, kemudian jumlah mahasiswa ada 10, maka kita bisa menentukan rata-ratanya dulu. Karena ini adalah uji rata-rata, maka untuk melanjutkan uji hipotesis sampai selesai kan perlu menghitung dulu nilai rata-rata sebenarnya, mengapa demikian, karena asumsi nilai rata-rata prediksinya kan sudah diketahui yaitu 76.

Penyelesaian :
Dik : Sampel sebanyak 10 mahasiswa ($n=10$)
maka rata-rata dan simpangan banyaknya adalah
$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n} = \frac{830}{10} = 83$$

Gambar 2. Pekerjaan S1

Attention merupakan proses untuk memfokuskan diri pada stimulus tertentu dan sementara itu memilah yang tidak penting untuk dikeluarkan. Jadi S₁ membuang informasi lain yang ada pada soal dan memfokuskan pada permintaan soal, gambar dan asumsi yang diberikan. Setelah terjadi proses *attention*, maka timbul *perception* pada S1 yang terungkap melalui pernyataan berikut.

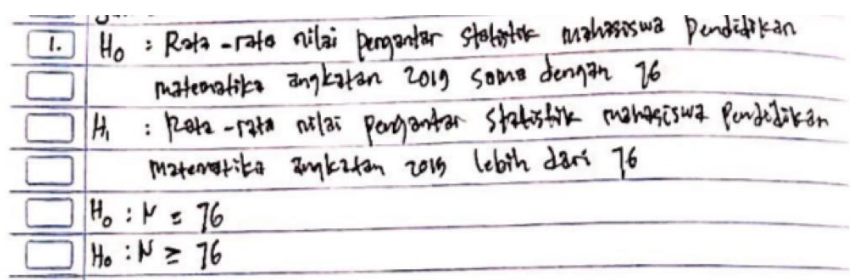
S1 : iya, tahap selanjutnya saya akan menghitung nilai t dan menentukan nilai t tabel

Interpretasi seseorang terhadap stimulus yang diterima disebut *perception*. Yaitu proses mengubah rangsangan menjadi gambaran objek. Jadi, S1 memiliki keyakinan bahwa dengan mencari nilai t hitung dan t tabel maka memudahkan pengujian hipotesis dari masalah yang

ada. Pada tahapan ini, S1 secara cepat menyimpulkan bahwa nilai rata-rata adalah syarat menuju langkah perhitungan berikut (non-verify), padahal nilai standar deviasi juga dibutuhkan untuk menghitung nilai t.

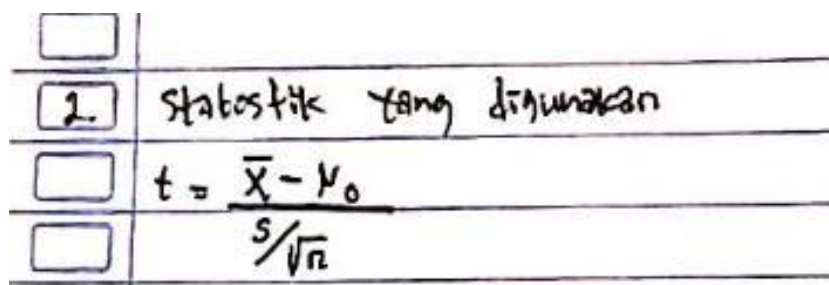
Selanjutnya, mulailah S1 merealisasikan *perception* tersebut yaitu menyelesaikan soal dengan menggunakan langkah-langkah uji hipotesis, sebab stimulus sudah dipersepsi oleh seseorang berarti orang tersebut secara bersamaan meneruskan informasi yang telah dimaknai ke STM. Hal ini didukung oleh pendapat (Rehalat. 2014; Gagne,1985) bahwa ketika seseorang memberikan *perception* terhadap stimulus maka stimulus yang telah diberikan *perception* tersebut akan bertransformasi menjadi input ke dalam STM. Pertama S1 melakukan *rehearsal* (mengulang kembali) di STM terhadap hal yang sudah diberikan dan *retrieval* (memanggil kembali) pengetahuannya tentang langkah pengujian hipotesis dari memori jangka panjang (*long-term memory*) secara berturut-turut. Adapun pernyataan dan tulisan S1 terkait dengan proses *rehearsal* dan *retrieval* sebagai berikut.

S1 : dengan diketahui jumlah sampel, rata-rata sementara kemudian kita bisa menghitung rata-rata serta merumuskan hipotesisnya.



Gambar 3. Langkah ke-1

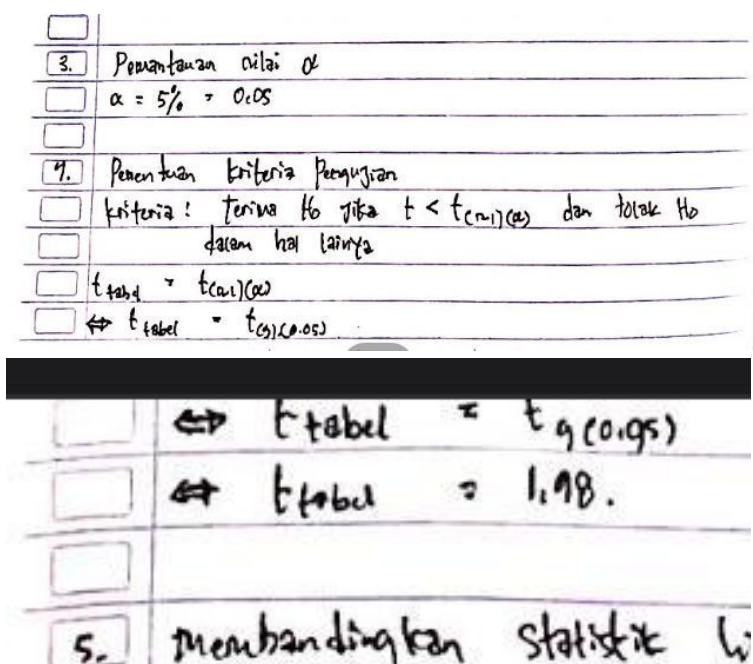
Selanjutnya dengan lancar S1 melanjutkan penyelesaian seperti hasil kerja S1 langkah ke-2 berikut.



Gambar 4 Pekerjaan S1 langkah ke-2

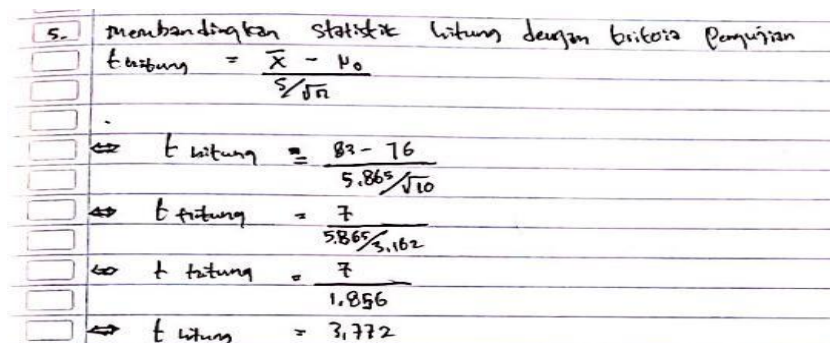
Pernyataan dan tulisan S1 di atas menunjukkan rumus statistik yang digunakan untuk menghitung nilai t tersimpan dengan baik di LTM S1, sehingga ketika dibutuhkan oleh STM untuk memproses stimulus, maka S1 dapat melakukannya dengan baik, dan pengetahuan

tersebut dapat diaplikasikan ke STM dan berkesimpulan dengan benar menurut S1. Namun pada saat melakukan perseption dan dilanjutkan dengan melakukan retrieval , S1 tanpa memverifikasi informasi (non-verify) bahwa nilai s dibutuhkan untuk tahapan pengujian hipotesis. Penentuan nilai n-1 pada tabel t juga keliru dilakukan oleh S1, seharusnya nilai n-1 (10-1) pada tabel adalah 1,83, sementara S1 menggunakan nilai n-1 adalah 10 bukan 9, dengan taraf nyata 0,95 karena rumusnya adalah $1-\alpha$. Respon S1 dalam teori proses ganda (dual process theory) termasuk kategori berpikir menggunakan sistem 1. Selanjutnya S1 langsung melanjutkan pada tahapan ke-3 dan ke-4.



Gambar 5. Langkah ke-3 dan ke-4.

Karena pengetahuan tentang rumus t hitung telah tersimpan pada LTM S1 dengan baik, maka pada saat melakukan retrieval, S1 dengan mudah menghitung nilai t, sebagaimana pekerjaan S1 berikut pada tahapan uji hipotesis.



Gambar 6. Pekerjaan S1 langkah ke-5

Tahapan selanjutnya, seharusnya S1 menggambar daerah penolakan H_0 , untuk memastikan nilai perbandingan t hitung dan t tabel, namun langkah ini terlewatkan oleh S1 dan

langsung pada langkah kesimpulan dari uji hipotesis. Hal ini menunjukkan bahwa yang tersimpan di LTM S₁ adalah nilai t hitung dan t tabel, bukan pada keterangan gambar, dan ini menunjukkan bahwa ada ketiak lengkapan proses berpikir S₁ dalam menyelesaikan problem. Sehingga, ketika S₁ melakukan retrieval, maka langkah kesimpulanlah yang terpanggil di LTM S₁ dan bukan gambar. Berikut adalah pekerjaan S₁ langkah terakhir

6	Kesimpulan simpulan
	karena $3,772 > 1,98$ maka H_0 ditolak
	kesimpulan
	Jadi, rata-rata nilai pemantar statistik mahasiswa semester 3
	Pendidikan matematika angkatan 2019 lebih dari 75

Gambar 7. Pekerjaan S₁ langkah ke-6

Struktur berpikir S₁ dalam menjawab soal dapat digambarkan sebagai berikut.

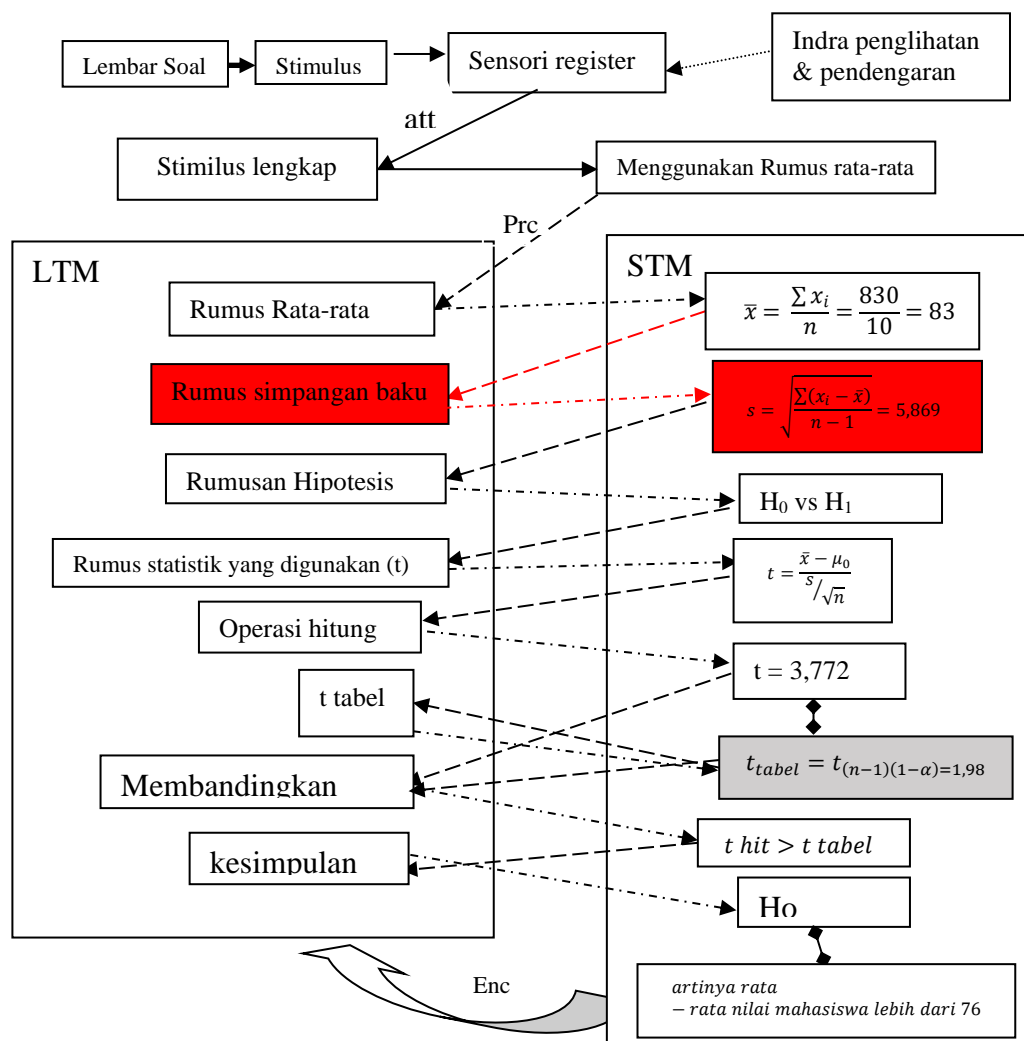


Diagram 1. Struktur berpikir S₁

Keterangan Gambar:

—→: Urutan Pemrosesan Informasi

→: Sebagai


.....→: Masuk Melalui

◆—◆: Menunjukkan terjadinya proses *rehearsal*

----→: Menunjukkan terjadinya proses *retrieval*

-.-.-→: Menunjukkan hasil dari *retrieval*

 langkah yang dilewati

 Terjadinya kesalahan

Atn : Attention

Prc : Perception

STM : Short Term Memory

LTM : Long Term Memory

Enc : Encoding

Proses Berpikir Subjek Kedua (S₂) dalam Menyelesaikan Masalah

Proses penyelesaian soal oleh S₂ yaitu mengidentifikasi apa yang diketahui di dalam soal terutama tabel nilai mahasiswa. Dalam teori pemrosesan informasi, pada tahapan ini indra penglihatan sangat berperan penting bagi S₂ dalam melakukan identifikasi. S₂ menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal serta membaca asumsi-asumsi yang memungkinkan digunakan untuk penyelesaian soal. Proses berpikir S₂ sangat dipengaruhi oleh lengkap tidaknya stimulus yang ditangkap. Hal ini akan berpengaruh pada tahapan *perception* S₂ dalam menyelesaikan masalah. Pengetahuan-pengetahuan sebelumnya yang diperlukan untuk memproses stimulus di STM, tersimpan secara baik di memori jangka panjang (LTM) S₂ tetapi tidak ada verifikasi informasi dengan baik dan benar. S₂ menganggap bahwa seluruh informasi dan penyelesaian yang ada di dalam soal adalah benar. Konsep-konsep yang dibutuhkan untuk menguji hipotesis dikuasai oleh S₂ dan tersimpan baik dalam LTM S₂.

Encoding yang terjadi pada langkah-langkah proses uji hipotesis ini berupa penguatan terhadap semua konsep yang ada di memori jangka panjang (LTM) S₂. Konsep-konsep yang sudah S₁ *retrieval* dan diproses di dalam STM guna terselesaikannya masalah yang dihadapi, menjadi semakin kuat di memori jangka panjang (LTM) S₂. Seperti mencari rata-rata, standar deviasi, menentukan nilai t hitung serta menentukan nilai t tabel. Secara detail, proses berpikir S₂ dalam menentukan langkah-langkah uji hipotesis pada masalah yang dikodingkan oleh peneliti dapat dilihat pada diagram proses berpikir S₂. Proses berpikir S₂ dapat dilihat dari

proses langkah-langkah uji hipotesis yang dilakukan. Ketika soal (stimulus) diberikan, S₂ membaca dan menuliskan apa yang diberikan dan dinyatakan pada soal seperti klarifikasinya saat wawancara sebagai berikut.

S₂ : yang diketahui di dalam soal itu adalah jumlah mahasiswa atau sampelnya yaitu 10, artinya $n=10$.

Kemudian S₂ menyatakan bahwa yang ditanyakan pada soal yaitu apakah benar bahwa rata-rata nilai mahasiswa adalah 76?, seperti ungkapannya berikut

S₂ : yang ditanyakan pada soal yaitu berupa hipotesis : apakah kita bisa meyakini bahwa rata-rata nilai mahasiswa lebih dari 76?.

Ungkapan S₂ tersebut menunjukkan bahwa stimulus masuk ke dalam *sensory register*, karena *sensory register* menerima stimulus melalui penginderaan (indra penglihatan dan pendengaran) yang merupakan tempat penyimpanan informasi paling luar yang langsung menangkap/berhadapan dengan stimulus. Apa yang dilihat dan didengar terekam apa adanya dan belum dimaknai secara personal. Setelah stimulus masuk kedalam *sensory register*, muncul *attention* dari S₂ yang direpresentasikan melalui ungkapan berikut.

S₂ : kalau dilihat dari soal yang ada, maka asumsi bahwa data tersebut berdistribusi normal, kemudian jumlah mahasiswa ada 10, maka kita bisa menentukan rata-ratanya dan juga standar deviasinya dulu. Karena ini adalah uji rata-rata, maka untuk melanjutkan uji hipotesis sampai selesai kan perlu menghitung dulu nilai rata-rata sebenarnya, mengapa demikian, karena asumsi nilai rata-rata prediksinya kan sudah diketahui yaitu 76.

Penyelesaian :

Diketahui : $n = 10$

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{830}{10} = 83$$
$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 5.869$$

Gambar 2. Pekerjaan S₂

Proses untuk memfokuskan diri pada stimulus tertentu dan sementara itu memilah yang tidak penting untuk dikeluarkan disebut dengan *Attention*. Jadi S₂ tidak menggunakan informasi lain yang ada pada soal dan memfokuskan pada permintaan soal, tabel dan asumsi yang diberikan. Setelah terjadi proses *attention*, maka timbul *perception* pada S₂ yang terungkap melalui pernyataan berikut.

S₂ : iya, tahap selanjutnya saya akan menghitung nilai *t* dan menentukan nilai *t* tabel

Interpretasi seseorang terhadap stimulus yang diterima disebut *perception*. Yaitu proses mengubah rangsangan menjadi gambaran objek. Jadi, S₂ memiliki keyakinan bahwa dengan mencari nilai t hitung dan t tabel maka memudahkan pengujian hipotesis dari masalah yang ada. Pada tahapan ini, S₂ secara cepat menyimpulkan bahwa nilai rata-rata dan standar deviasi adalah syarat menuju langkah perhitungan berikut (*verify*), karena nilai standar deviasi juga dibutuhkan untuk menghitung nilai t. Selanjutnya, mulailah S₂ merealisasikan *perception* tersebut yaitu menyelesaikan soal dengan menggunakan langkah-langkah uji hipotesis, sebab stimulus suda dipersepsi oleh seseorang berarti orang tersebut secara bersamaan meneruskan informasi yang telah dimaknai ke STM. Hal ini didukung oleh pendapat Gagne (1985) bahwa ketika seseorang memberikan *perception* terhadap stimulus maka stimulus yang telah diberikan *perception* tersebut akan bertransformasi menjadi input ke dalam STM. Pertama S₂ melakukan *rehearsal* (mengulang kembali) di STM terhadap hal yang sudah diberikan dan *retrieval* (memanggil kembali) pengetahuannya tentang langkah pengujian hipotesis dari memori jangka panjang (*long-term memory*) secara berturut-turut. Adapun pernyataan dan tulisan S₂ terkait dengan proses *rehearsal* dan *retrieval* sebagai berikut.

S₂: *asumsi nilai rata-rata sudah ada, maka menentukan rata-rata dan standar deviasi sebagai langkah awal untuk merumuskan hipotesis penelitian maupun hipotesis statistik pada masalah ini.*

(1) H₀ : Rata-rata nilai Pengantar Statistik dari mahasiswa Pendidikan Matematika angkatan 2019 sama dengan 76.
H₁ : Rata-rata nilai Pengantar Statistik mahasiswa Pendidikan Matematika angkatan 2019 lebih dari 76.
H₀ : $\mu = 76$
H₀ : $\mu > 76$

Gambar 3. Langkah ke-1

Selanjutnya S₂ melanjutkan penyelesaian dengan menuliskan rumus t hitung dan menentukan taraf signifikan alfa yaitu 5%, artinya konsep yang tersimpan pada LTM dapat difungsikan dengan tepat, seperti hasil kerja S₂ langkah ke-2 berikut.

(2). Statistika yang digunakan
$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}}$$

(3). Penentuan nilai α
 $\alpha = 5\% = 0,05$

Gambar 4 Pekerjaan S₂ langkah ke-2 dan ke-3

Pernyataan dan tulisan S₂ di atas menunjukkan rumus statistik yang digunakan untuk menghitung nilai t tersimpan dengan baik di LTM S₂, sehingga ketika dibutuhkan oleh STM untuk memproses stimulus, maka S₂ dapat melakukannya dengan baik, begitu juga dengan penentuan taraf signifikan 5% dan pengetahuan tersebut dapat diaplikasikan ke STM dan berkesimpulan dengan benar menurut S₂. Namun pada saat melakukan *perception* dan dilanjutkan dengan melakukan *retrieval*. Penulisan rumus t tabel masih keliru dilakukan oleh S₂, seharusnya nilai (n-1)(1-α), tetapi S₂ hanya menuliskan (n)(1- α) dan berakibat kekeliruan kesalahan dalam menentukan nilai t tabel. Seharusnya nilai n-1 (10-1) pada tabel adalah 1,83, sementara S₂ menggunakan nilai n-1 adalah 10 bukan 9, dengan taraf nyata 0,95 karena rumusnya adalah 1-α. Respon S₂ dalam teori proses ganda (dual process theory) termasuk kategori berpikir menggunakan sistem 1. Selanjutnya S₂ langsung melanjutkan pada tahapan ke-4.

(3). Penentuan nilai α
 $\alpha = 5\% = 0,05$

(4). Penentuan kriteria Pengujian
 Kriteria: Terima H_0 jika $t < t_{(n)(1-\alpha)}$ dan tolak H_0 dalam hal lainnya
 $t_{tabel} = t_{(n)(1-\alpha)}$
 $\Rightarrow t_{tabel} = t_{(10)(1-0,05)}$
 $\Rightarrow t_{tabel} = t_{(10)(0,95)}$
 $\Rightarrow t_{tabel} = 2,228$

Gambar 5. Langkah ke-4.

Karena pengetahuan tentang rumus t hitung telah tersimpan pada LTM S₁ dengan baik, maka pada saat melakukan retrieval, S₂ dengan mudah menghitung nilai t, sebagaimana pekerjaan S₂ berikut pada tahapan uji hipotesis.

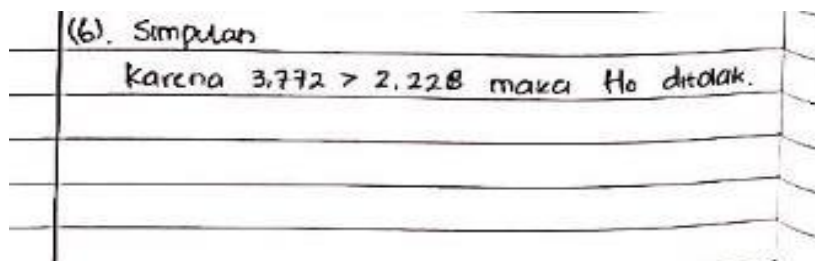
(5). Membandingkan Statistika hitung dengan kriteria pengujian
 $t_{hitung} = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}}$
 $\Rightarrow t_{hitung} = \frac{83-76}{5,069/\sqrt{10}}$
 $\Rightarrow t_{hitung} = \frac{7}{5,069/3,162}$
 $\Rightarrow t_{hitung} = \frac{7}{1,856}$
 $\Rightarrow t_{hitung} = 3,772$

(6). Simpulan
 Karena $3,772 > 2,228$

Gambar 6. Pekerjaan S₂ langkah ke-5

Tahapan selanjutnya, seharusnya S₂ menggambar daerah penolakan H_0 , untuk memastikan nilai perbandingan t hitung dan t tabel, namun langkah ini terlewatkan oleh S₂ dan langsung pada langkah kesimpulan dari uji hipotesis. Hal ini menunjukkan bahwa yang

tersimpan di LTM S₂ adalah nilai t hitung dan t tabel, bukan pada keterangan gambar, dan ini menunjukkan bahwa ada ketidaklengkapan proses berpikir S₂ dalam menyelesaikan problem. Sehingga, ketika S₂ melakukan retrieval, maka langkah kesimpulanlah yang terpanggil di LTM S₂ dan bukan gambar. Berikut adalah pekerjaan S₂ langkah terakhir



Gambar 7. Pekerjaan S₂ langkah ke-6

Deskripsi di atas menunjukkan bahwa subjek S₂ dalam menyelesaikan soal sudah mengikuti tahapan uji hipotesis, namun masih ada tahapan yang dilewati oleh subjek, hal ini dapat digambarkan melalui struktur berpikir S₂ dalam menjawab soal sebagai berikut.

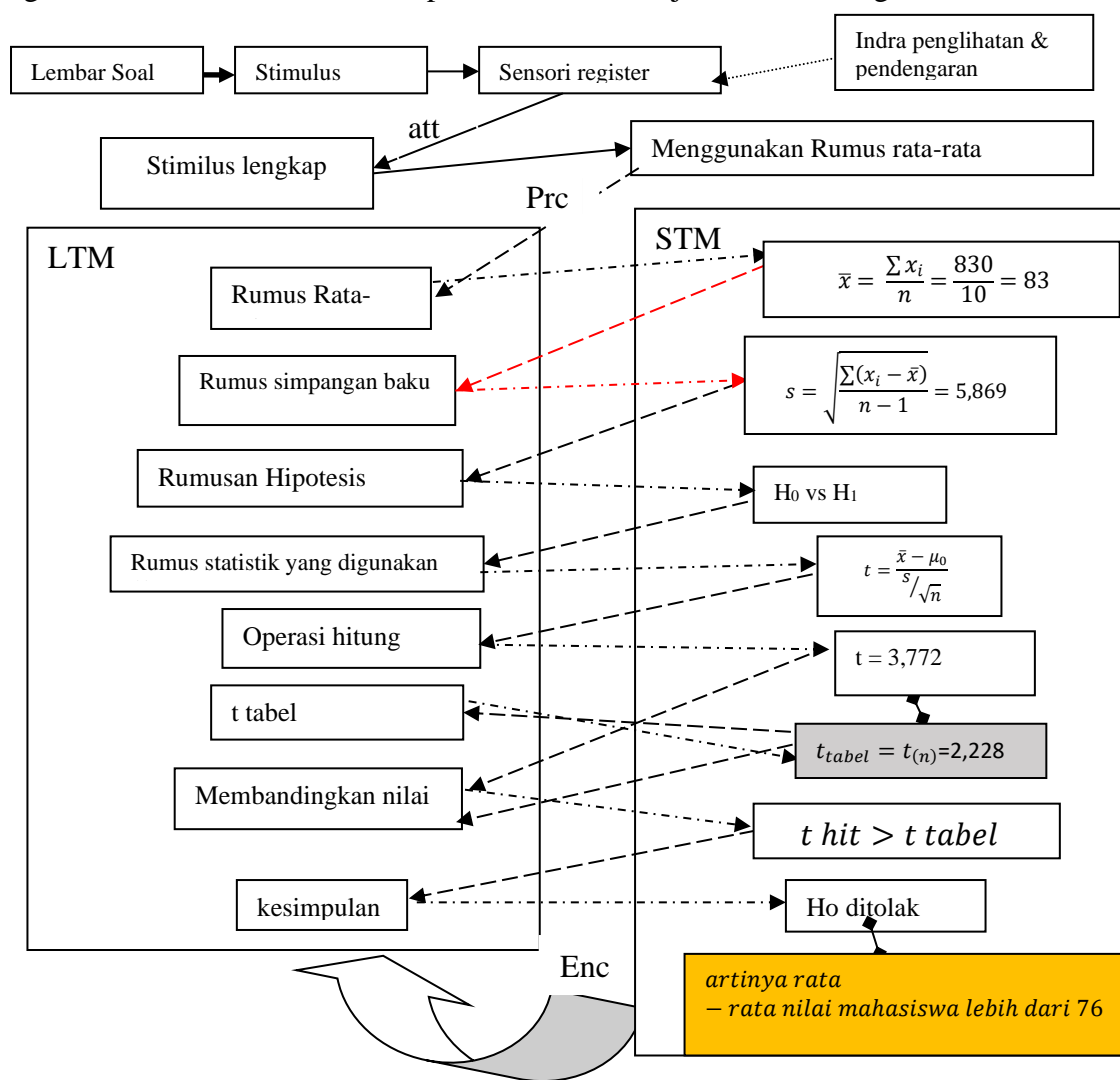


Diagram 1. Struktur berpikir S1

Keterangan Gambar :

—▶: Urutan Pemrosesan Informasi

▶: Sebagai


.....▶: Masuk Melalui

◆—◆: Menunjukkan terjadinya proses *rehearsal*

----▶: Menunjukkan terjadinya proses *retrieval*

-.-.-▶: Menunjukkan hasil dari *retrieval*

 langkah yang dilewati

 Terjadinya kesalahan

Atn : Attention

Prc : Perception

STM : Short Term Memory

LTM : Long Term Memory

Enc : Encoding

2. Pembahasan

Dengan menggunakan teori pemrosesan informasi, maka dapat diidentifikasi jenis berpikir mahasiswa, penyebab kesalahan dan karakteristik berpikir mahasiswa program studi pendidikan matematika yang lulus masuk Unkhair melalui jalur MANDIRI. Jenis berpikir mahasiswa yaitu: 1) jenis berpikir tidak lengkap dan tanpa verifikasi (*non-verify*), 2) jenis berpikir lengkap tetapi tanpa verifikasi. Karakteristik pertama adalah mahasiswa kategori sistem 1 dalam teori proses ganda yang ketika menyelesaikan masalah menganggap seluruh informasi dan pekerjaan yang dilakukan adalah benar (tidak sadar) dan tidak berhubungan dengan konsep tertentu (*mis-konsepsi*) dan cara bekerjanya lebih mengandalkan intuisi. Kedua, mahasiswa yang tidak sadar akan kebenaran atau kesalahan dalam menyelesaikan masalah sehingga mempersepsikan informasi sesuai yang dia lihat, dengar dan berdasarkan pengalamannya (*mis-persepsi*). Kekeliruan persepsi dari kedua subjek tersebut terjadi pada saat *retrieval* atau pemanggilan kembali informasi yang tersimpan *dalam long term memory* masing-masing subjek.

Temuan lain yang terjadi pada saat wawancara dengan subjek bahwa persepsi dan verifikasi bisa berubah dan terjadi jika ada intervensi dari peneliti, sebagai bukti bahwa S2 dapat melakukan verifikasi rumus dan nilai t tabel pada saat wawancara, sebagaimana kutipan wawancara berikut:

P : apa anda yakin dengan rumus t tabel itu, yaitu $(n)(1-\alpha)$? coba anda pikirkan kembali, jika uji rata-rata, apa rumus t tabelnya?

S2 : uummmm (sambil mengetuk-ngetuk meja dengan pena)...oww..iya pak, benar, seharusnya $(n-1)(1-\alpha)$. Berarti saya salah ya?

P : anda tidak salah, anda hanya lupa saja apa yang sudah anda pelajari

S2 : (sambil mengangguk-ngangguk kepala)...trimakasi pak.

Proses verifikasi informasi oleh subjek menunjukkan bahwa intervensi sangat berpengaruh pada keputusan jawaban atau argumen subjek untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi. Menurut Saidi (2020) bahwa verifikasi bisa terjadi di awal (*verify-early*), di tengah ataupun di akhir (*verify-end*). Hal ini bergantung pada proses sadar atau tidak sadar terjadi pada setiap subjek yang menyelesaikan setiap masalah yang dihadapi (Saidi, dkk. 2019; Evans, 2013; Osman, 2013; Evans & Keith, 2013)

D. SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan hasil bahwa ada dua karakteristik proses berpikir mahasiswa program studi pendidikan Matematika Unkhair lulusan SNMPTN dan SBMPTN, yaitu: 1) proses berpikir tanpa verifikasi (*non-verify thinking process*) dan 2) proses berpikir dengan verifikasi (*verify thinking process*).

DAFTAR PUSTAKA

- Evans, J. St.B.T. & Keith, E.S. 2013. Dual-Process Theories of Higher Cognition: Advancing the Debate. *Perspectives on Psychological Science*, 8 (3): 223-241
- Gagne, R.M. 1985. *The Condition of Learning and Theory of Instruction*. New York: Richart & Winson, Inc.
- Juliangkary, E., Yuwono, I., dan Sulandra, I.M. 2018. Proses Berpikir Mahasiswa matematika Ikip Mataram Dalam Pembuktian Keterbagian Berdasarkan Teori Pemrosesan Informasi. *Jurnal Media Pendidikan Matematika "MPM"* Vol. 1. No. 2, ISSN 2338-3836.
- Kusaeri1, Lailiyah, S., Arrifadah, Y., Hidayati, N. 2018. Proses Berpikir Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Teori Pemrosesan Informasi. *Suska Journal of Mathematics Education*, ISSN: 2477-4758|e-ISSN: 2540-9670, Vol. 4, No. 2, 2018, Hal. 125 – 141.
- Osman, M. 2013. A Case Study: Dual-Process Theories of Higher Cognition—Commentary on Evans & Stanovich. *Perspectives on Psychological Science*, 8(3): 248-252.
- Panjaitan, B. Proses Kognitif Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematika. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, Jilid 19, Nomor 1, Juni 2013, Hlm. 17-25.
- Rehalat, A. 2014. Model Pembelajaran Pemrosesan Informasi. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*, Volume 23, No. 2.
- Saidi, S., Purwanto, As'ari, A., Sudirman. 2019. Study of student error thinking in solving Cognitive Reflection Test (CRT) required from Dual Process Theory (DPT), *Journal of Physics: Conference Series 1157 (2019) 032088*, IOP Publishing doi:10.1088/1742-6596/1157/3/032088

Saidi, S., Purwanto, As'ari, A., Sudirman. 2020. Categorization of Student Thinking Types Based on Dual Process Theory in Solving Cognitive Reflection Test Problems. *International Journal of Scientific & Technology Research*. Volume 9 - Issue 4, April. p. 2424-2427

Slavin, R.E. 2006. *Educational Psychology Theory and Practice*. Eight Edition. USA: Pearson.