**PROSES KOGNITIF MAHASISWA**

**DALAM PENYELESAIAN MASALAH SPLDV**

**BERASASKAN MODEL TAKSONOMI PEMPROSESAN INFORMASI 1)**

Purwoko 2)

Noor Shah Saad 3)

Nor’ain M. Tajudin 3)

*Abstract*

*Students were taught an algorithm for solving a linear equation system of two variables problems. Occasionally in the sequence of problems, they encountered exception problems that required that they extend the algorithm. Regular and exception problems were associated with different patterns of brain activation. Some students showed a Cognitive pattern of being active only until the problem was solved and no difference between regular or non regular problems. Other students showed a Meta cognitive pattern of greater activity for non regular problems and activity that extended into the post-solution period, particularly when an error was made.* *Furthermore, the cognitive process of students in solving linear equation system of two variables problems is measured by the taxonomy of information processing developed by Fong (1994)*

***Key words****: cognitive process, taxonomy of information processing*

*Abstrak*

*Mahasiswa diajari suatu algoritma untuk memecahkan masalah sistem persamaan linear dua variabel. Kadang-kadang dalam urutan masalah, mereka mengalami masalah pengecualian yang diperlukan sehingga mereka memperpanjang algoritma. Masalah rutin dan tak rutin dikaitkan dengan pola yang berbeda dari aktivasi otak. Beberapa mahasiswa menunjukkan pola kognitif yang aktif hanya sampai masalah ini diselesaikan dan tidak ada perbedaan antara masalah biasa atau pengecualian. Mahasiswa lain menunjukkan pola Metakognitif aktivitas yang lebih besar untuk masalah tak rutin dan kegiatan yang diperluas ke periode pasca-solusi, terutama ketika kesalahan dibuat.* *Selanjutnya, Proses kognitif mahasiswa dalam menyelesaikan masalah sistem persamaan linear dua variabe ini diukur dengan taksonomi pemprosesan informasi yang dikembangkan oleh Fong (1994)*.

***Kata kunci****: proses kognitif, taksonomi pemprosesan informasi*

1. *Disampaikan dalam Seminar Nasional Pendidikan di Palembang, 26 Januari 2013*
2. *Pengajar pada Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Unsri, Indralaya, Indonesia*
3. *Pensyarah pada Fakulti Sains dan Matematik Universiti Pendidikan Sultan Idris, Malaysia*

## Pendahuluan

Matematika berfungsi mengembangkan kemampuan menghitung, mengukur, menurunkan dan menggunakan rumus matematika yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari melalui materi pengukuran dan geometri, aljabar, dan trigonometri. Matematika juga berfungsi mengembangkan kemampuan mengkomunikasikan gagasan dengan bahasa melalui model matematika yang dapat berupa kalimat dan persamaan matematika, diagram, grafik atau jadual.

 Tujuan pembelajaran matematika (Kementerian Pendidikan Nasional 2004) adalah:

1. Melatih cara berfikir dan bernalar dalam menarik kesimpulan, misalnya melalui kegiatan penyelidikian, eksplorasi, eksperimen, menunjukkan kesamaan, perbedaan, konsisten dan inkonsistensi;
2. Mengembangkan aktivitas kreatif yang melibatkan imajinasi, intuisi, dan penemuan dengan mengembangkan pemikiran divergen, orisinil, rasa ingin tahu, membuat prediksi dan dugaan, serta mencuba-cuba.
3. Mengembangkan kemampuan memecahkan masalah;
4. Mengembangkan kemampuan menyampaikan informasi atau mengkomunikasikan gagasan antara lain melalui pembicaraan lisan, catatan, grafik, peta, diagram, dalam menjelaskan gagasan.

 Kecakapan atau kemahiran matematika yang diharapkan dapat tercapai dalam belajar matematika mulai dari Sekolah Dasar (SD) dan Madrasah Ibtidaiyah (MI) sampai Sekolah Menengah Atas (SMA) dan Madrasah Aliyah (MA), adalah sebagai berikut:

1) menunjukkan pemahaman konsep matematika yang disiswai, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah;

2) memiliki kemampuan mengkomuni-kasikan gagasan dengan simbol, jadual, grafik atau diagram untuk memperjelas keadaan atau masalah;

3) menggunakan penalaran pada pola, sifat atau melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika;

4) menunjukkan kemampuan strategik dalam membuat (merumuskan), menafsirkan, dan menyelesaikan model matematika dalam pemecahan masalah;

5) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan.

Walaupun aljabar dalam pendidikan dan kemahiran siswa itu penting di masa depan, pencapaian aljabar siswa Amerika Syarikat pada Penilaian Kebangsaan Kemajuan Pendidikan (NAEP) masih lemah (Chazan & Yerushalmy, 2003). Malah, 53.8% daripada semua tindak balas yang diberikan pada Pemulihan Peperiksaan Aljabar Intermediate oleh sekumpulan siswa kelas pengguna tidak betul (Pinchback, 1991). Pinchback mengkategorikan bahwa 40.2% daripada tindak balas yang tidak betul akibat kesilapan yang disebabkan oleh kekurangan pengetahuan prasyarat. Kelemahan pencapaian aljabar mungkin disebabkan kepada siswa tidak betul bersedia untuk kursus aljabar. Jika kekurangan penyediaan adalah masalah, maka ia adalah penting untuk mengenal pasti kandungan yang penguasaan yang diperlukan untuk pembelajaran aljabar.

Sebagai calon guru, mahasiswa Pendidikan Matematika diwajibkan menguasai konten matematika secara mendalam dan luas. Untuk mencapai penguasaan ini mahasiswa selalu dilatih menyelesaikan soal-soal rutin dan tak rutin dengan memberikan argumen bagi langkah penyelesaian yang dilakukan. Dengan demikian, guru matematika tidak hanya menjadi pemberi nilai, tetapi juga menjadi penelaah atas kesalahan yang dilakukan siswa dalam menjawab soal.

 Hasil kajian yang Marsigit (1996: 130) menyimpulkan bahwa masih terdapat celah yang cukup lebar bagi para guru matematika dalam melaksanakan teori-teori pembelajaran. Hal demikian disebabkan oleh banyak faktor antara lain: kurangnya pemahaman guru akan makna teori dan bagaimana menerapkannya; sistem pendidikan yang kurang menyokong; keadaan persekitaran yang kurang kondusif; dan fasilitas pembelajaran yang kurang lengkap. Para guru matematika umumnya mengalami kesukaran untuk menangani perbedaan kemampuan matematika para siswanya. Kepada siswa yang pandai guru cenderung menghalang aktivitasnya agar menunggu siswa yang kurang pandai, sedang kepada siswa yang kurang pandai guru berusaha mendorong agar mereka sedapat mungkin untuk mengejar kemahiran siswa yang pandai walaupun kenyataannya sukar dilakukan. Target pencapaian penilaian yang tinggi dan selesainya silabus merupakan dua faktor utama mengapa guru seakan tidak punya alternatif lain dalam mengajar matematika kecuali hanya bergantung kepada kaedah eksposisi dalam kerangka pengajaran klasikal dengan menekankan kepada pemberian tugas.

## A.1 Pernyataan Masalah

Pemupukan kemahiran berfikir secara kritis dan kreatif, logik dan kemahiran berfikir pada aras tinggi menjadi penekanan utama dalam kurikulum matematika. Pemupukan kemahiran berfikir secara kritis dan kreatif, logik dan kemahiran berfikir pada aras tinggi menjadi penekanan utama dalam kurikulum matematika. Kurikulum ini di peringkat pengajian tinggi melibatkan pemikiran aras tinggi seperti kemahiran pemprosesan informasi (KPI).

Zimmerman (2005) menekankan adalah perlu dijalankan penyelidikan asas berkaitan memahami KPI matematika di kalangan mahasiswa yang boleh digunakan untuk membina model pengajaran yang lebih baik dari sudut meningkatkan penguasaan kemahiran pemprosesan informasi matematika. Penguasaan kemahiran matematika termasuk kemahiran pemprosesan informasi matematika amat diperlukan untuk mengkaji dan memahami masalah, mencari jawaban kepada sesuatu masalah serta membuat keputusan secara bersistem. Atribut yang sangat berharga ini seharusnya dimiliki oleh mahasiswa. Namun begitu, tahap KPI ini belum dikaji secara meluas di Indonesia di mana tidak terdapat data sebagai penanda aras tahap KPI mahasiswa di peringkat universitas.

*Programme For International Student Assessment* (PISA) tahun 2009 melaporkan bahwa kemampuan anak Indonesia ada di nomor 61 dalam menyelesaikan soal matematika, di nomor-nomor 57 dalam membaca, dari 65 negara peserta PISA. Dilaporkan juga oleh *Trends In International Mathematics And Science Study (TIMSS)* tahun 2007 bahwa kemampuan anak Indonesia ada di nombor 36 dari 49 peserta TIMSS.

Hal di atas menunjukkan bahwa masih ada yang harus dibaiki dalam pembelajaran matematika di Indonesia. Pembaikan pembelajaran matematika ini di antaranya dapat dilakukan melalui diagnosis proses kognitif siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) dalam menyelesaikan masalah aljabar berasaskan Model Taksonomi Pemprosesan Informasi.

Oleh yang demikian, kajian ini dapat mewujudkan penanda aras bagi tahap KPI mahasiswa. dan seterusnya membina model pengajaran yang mempunyai potensi yang baik meningkatkan tahap KPI siswa di SMP (Sekolah Menegah Pertama), SMA(Sekolah Menengah Atas)/SMK(Sekolah Menengah Kejuruan). Kajian ini dilaksanakan bagi meninjau persoalan ini dengan menentukan tahap KPI yang dimiliki mahasiswa di peringkat akhir pengajian mereka.

## A.2 Tujuan Kajian

Secara umumnya, tujuan kajian ini dijalankan adalah untuk mengkaji tentang tahap KPI mahasiswa Pendidikan Matematika.

1. Menerangkan kemahiran mahasiswa Pendidikan Matematika dalam menyelesaikan masalah Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV),
2. Menerangkan pelbagai kesalahan mahasiswa Pendidikan Matematika dalam menyelesaikan soal SPLDV,
3. Menerangkan proses kognitif mahasiswa Pendidikan Matematika dalam penyelesaian masalah SPLDV berasaskan Model Taksonomi Pemprosesan Informasi.

## A.3 Persoalan Kajian

Kajian ini menjawab soalan-soalan berikut:

1. Bagaimana tahap kemahiran mahasiswa Pendidikan Matematika dalam menyelesaikan soal Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) ?
2. Apakah kepelbagaian kesalahan Pendidikan Matematika matematika dalam menyelesaikan soal SPLDV?
3. Bagaimana proses kognitif mahasiswa Pendidikan Matematika dalam penyelesaian masalah SPLDV berasaskan Model Taksonomi Pemprosesan Informasi?

## A.4 Manfaat Kajian

Manfaat dari kajian adalah:

1. Bagi Program Studi Pendidikan Matematika:

Mengembangkan Silabus Pendidikan Matematika yang sesuai dengan kebutuhan guru matematika di sekolah.

1. Bagi Mahasiswa Pendidikan Matematika:

Melatih kemahiran memproses informasi dari soal aljabar untuk menyelesaikannya secara cepat, tepat, dan benar.

1. **Kerangka Konsep Kajian**

Pemboleh ubah utama dalam kajian ini ialah proses kognitif mahasiswa dalam menyelesaikan masalah aljabar. Proses kognitif ini melibatkan sumber luar (ES), memori jangka pendek (STM) atau memori kerja (WM), dan memori jangka panjang (LTM). Di dalam memori jangka panjang tersimpan informasi jenis A (informasi yang semasa)

Suatu cara menghasilkan ilmu adalah melalui pemprosesan informasi (*information processing*). Melalui pemprosesan informasi bukti-bukti saintifik dikumpul dan dianalisis dan seterusnya hubungan antara konsep dan teori dibina. Pemprosesan informasi merupakan penalaran berdasarkan bukti (evidence-based reasoning) dalam menghasil, mengubahsuai dan mengesahkan teori melalui dua aspek utama yaitu penalaran deduktif dan penalaran induktif (Melissa, 2007). Penalaran Induktif adalah proses generalisasi yang berlaku dari kasus atau fakta yang bersifat khusus atau individual kepada kesimpulan umum.

 Kefahaman teori tentang pemprosesan informasi mempunyai perkaitan yang kuat dengan teori pembelajaran yang diketengahkan oleh Piaget (1972). Inhelder dan Piaget (1958) telah mengasaskan perkembangan kognitif siswa kepada empat tahap yaitu motor-deria, pra-operasi, operasi-konkrit dan operasi-formal. Membina perhubungan antara perkembangan kognitif dengan pemprosesan informasi. Satu teori yang mengklasifikasikan pemprosesan informasi kepada tiga faktor, yaitu sumber luaran, memori jangka pendek, dan memori jangka panjang.Diagram berikut ini menerangkan pemprosesan informasi dalam penyelesaian masalah aljabar.

Kesilapan Aljabar:

1. Faktual
2. Konseptual
3. Prinsipal
4. Prosedural

Tahap Hierarki TPI

1. ES + STM/WM
2. ES + STM/WM + SP1 + LTM (Informasi A)
3. ES + STM/WM + SP1 + LTM (Informasi A, B))
4. ES + STM/WM + SP1,2 + LTM (Informasi A)
5. ES + STM/WM + SP1,2 + LTM (Informasi A,B)

Memori

Jangka Pendek:

Sistem Pengeluaran 1

Sistem Pengeluaran 2

PEMPROSESAN INFORMASI

Sumber Luar:

Data/Informasi

Solusi

Soal SPLDV

yang sudah valid

Memori

Jangka Panjang

Informasi

Jenis A

Informasi

Jenis B

Diagram 1 : Rangka Konsep Proses Kognitif dalam penyelesaian masalah SPLDV

(diadaptasi dari Atkinson, R.C. dan Shiffrin, R.M.,1965)

Kajian ini berfokus kepada tiga variabel yaitu:

1. **Kemahiran Pemprosesan Informasi Matematika**

Kemahiran pemprosesan informasi matematika ini merangkumi lima tahap hierarki, yaitu:

Tahap 1: Ciri-cirinya: ES (Sumber Luar), STM (Memori Jangka Pendek)/ WM (Memori Kerja)

Sistem Operasinya: Persepsi melalui Rangsangan, mendapatkan informasi dari ES.

Tahap 2: Ciri-cirinya: ES, STM/WM, LTM, Informasi yang terpakai pada soal (*Information of current topics)*

Sistem Operasinya: Persepsi melalui Rangsangan, mendapatkan kembali informasi daripada ES dan Sistem Pengeluaran Pertama (pengaktifan keluaran informasi daripada ES)

Tahap 3: Ciri-cirinya: ES, STM/WM, LTM, Informasi yang ada pada soal dan Informasi yang berkaitan dengan soal (*Information of related topics)*

Sistem Operasinya: Persepsi melalui Rangsangan, mendapatkan kembali informasi daripada ES dan Sistem Pengeluaran Pertama (pengaktifan keluaran informasi daripada ES)

Tahap 4: Ciri-cirinya: ES, STM/ WM, LTM, Informasi yang ada pada soalan. Sistem Operasinya: Persepsi melalui Rangsangan, Mendapatkan semula informasi dari ES, Sistem Pengeluaran Pertama dan Kedua (pengaktifan keluaran informasi daripada ES, STM, dan LTM)

Tahap 5: Ciri-cirinya: ES, STM/WM, LTM,Informasi yang ada pada soal dan Informasi yang berkaitan dengan soalan

Sistem Operasinya: Persepsi melalui Rangsangan, Mendapatkan kembali informasi dari ES, Sistem Pengeluaran Pertama dan Kedua (pengaktifan keluaran informasi daripada ES)

 Diagram di bawah ini menjelaskan setiap tahap hirarkhi:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tahap Hirarkhi** | **Sumber Luar** | **Memori Jangka Pendek****/Memori Kerja** | **Memori Jangka Panjang** |
| **Informasi yang semasa** | **Informasi yang terkait** |
| **Satu** | (1)(2)Solusi | (1’)(2’)(3) | -- | -- |
| **Dua** | (1)(2)Solusi | (1’)(2’) (3’) (4)  | p1 p1 (3) | -- |
| **Tiga** | (1)(2)Solusi | (1’)(2’) (3’) (4) (4’) | p1 (3) p1 | (4) |
| **Empat** | (1)(2)(3)Solusi | (1’)(2’)(4’)(3’) (5)(6’)(7) | p1p1 (4)p2 (6) | - |
| **Lima** | (1)(2)(3)Solusi | (1’)(2’)(4’)(3’) (5)(7) (6’) | p1p1 (4) p2 | (6) |

Diagram 2: Tahap Hirarkhi Pemprosesan Informasi dalam Penyelesaian Masalah

(diadaptasi dari Fong, 1994)

1. **Sistem Persamaan Linear Dua Variabel**

 Satu di antara tajuk di dalam aljabar kelas VIII SMP yaitu Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Bentuk umum dari SPLDV adalah

$\left\{\begin{matrix}ax+by=c\\px+qy=r\end{matrix}\right.$ dengan $\frac{a}{p}\ne \frac{b}{q}$

SPLDV ini dapat diselesaikan dengan 3 kaedah, yaitu *eliminasi, substitusi,* dan *grafik.* Tajuk ini menarik karena soalannya sukar diselesaikan oleh siswa, dan semakin sukar bilamana disajikan dalam bentuk soal cerita. Sebagai contohnya adalah:

1. Penyelesaian dari sistem persamaan $\left\{\begin{matrix}2x-3y=11\\3x+4y=8\end{matrix}\right.$ adalah …

Soal tersebut dapat segera diselesaikan dengan kaedah eliminasi.

1. Lima tahun yang lalu, umur Hamid sepertujuh dari umur ayahnya.

Sekarang, umur Hamid seperempat dari umur ayahnya. Berapa tahun umur Hamid sekarang?

Soal cerita ini harus diselesaikan dengan memisalkan umur Hamid = $x$ dan umur ayahnya = $y$. Seterusnya dibuat sistem persamaan linear dua Variabel, yaitu $\left\{\begin{matrix}x-5=\frac{1}{7}\left(y-5\right)\\x=\frac{1}{4}y\end{matrix}\right.$

kemudian diselesaikan dengan kaedah substitusi

Ada dua kesukaran pada soal cerita, yaitu kesukaran membuat model matematika SPLDV dan kesukaran untuk menyelesaikannya.

1. **METODOLOGI**

**C.1 Subjek Kajian**

Subjek kajian ini adalah mahasiswa pendidikan Matematika adalah mahasiswa semester 5, kelas regular kampus Indralaya. Mahasiswa ini sedang menempuh mata kuliah Anlisis Real berbobot 3 sks dengan jumlah 43 orang.

**C.2 Definisi Operasi dan Istilah**

Bagi memudahkan pelaksanaan dan pemahaman kajian ini, beberapa konsep dan istilah perlu diperjelaskan. Konsep penting yang digunakan dan dijadikan fokus utama kajian dihuraikan definisinya bersesuaian dengan tujuan kajian. Pendapat dan pandangan tokoh-tokoh tertentu dijadikan asas panduan serta pengetahuan dan pengalaman pengkaji sendiri. Antara definisi istilah-istilah penting yang digunakan dalam kajian adalah seperti berikut:

**C.2.1 Proses Kognitif**

Dalam proses kognitif, untuk merespon dengan benar mahasiswa tidak banya perlu akrab dengan konten matematika yang dinilai, tetapi mereka juga perlu untuk menarik berbagai keterampilan kognitif. Proses pertama, *mengetahui*, meliputi fakta-fakta, prosedur, dan konsep siswa perlu tahu, sedangkan yang kedua, *menerapkan*, berfokus pada kemampuan mahasiswa untuk menerapkan pengetahuan dan pemahaman konseptual untuk memecahkan masalah atau menjawab pertanyaan. Proses ketiga, *penalaran*, melampaui pemecahan masalah rutin untuk menjaring asing situasi, konteks yang kompleks dan multi-langkah masalah.

**C.2.2 Pemprosesan Informasi**

Dalam pemprosesan informasi, pertama, mahasiswa harus menggunakan sensornya (indera) untuk memahami masalah, yaitu apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan. Kedua, memanggil informasi dari STM atau LTM, melakukan prosedur atau algoritma dalam WM hingga mendapatkan solusi. Ketiga, menguji atau mengkonfirmasikan kecocokan solusi terhadap masalah.

### C.2.3 Aljabar yang Digunakan dalam Kajian ini

Kajian ini menggunakan aljabar kelas VIII SMP bertajuk Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Ada empat kemahiran yang harus dimiliki mahasiswa yaitu: 1) memahami masalah; 2) merencanakan masalah; 3) menyelesaikan masalah; 4) menguji kecocokan solusi terhadap masalah.

1. **Hasil dan Pembahasan**

Subjek kajian diberi soal lima SPLDV dengan kisi-kisi sebagai berikut:

Tabel 1: Kisi-kisi soal SPLDV

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Bentuk Soal | Mudah | Sedang | Sukar |
| Ekspresi Aljabar | 2 | 0 | 0 |
| Cerita | 0 | 2 | 1 |

Ekspresi Aljabar – Mudah:

1) Selesaikan sistem persamaan linear dua anu $\left\{\begin{matrix}3x+2y=12\\2x+y=7\end{matrix}\right.$

 dengan metode eliminasi!

Ekspresi Aljabar – Mudah:

1. Tentukan penyelesaian dari $\left\{\begin{matrix}6m+2n+11=0\\-4m-3n=19\end{matrix}\right.$

Soal Cerita – Sedang:

1. Lima tahun yang lalu, umur Hamid sepertujuh dari umur ayahnya.

Sekarang, umur Hamid seperempat dari umur ayahnya. Berapa tahun umur Hamid sekarang?

Soal Cerita – Sedang:

1. Sebuah bilangan terdiri dari dua angka dengan jumlah 12.

Jika angka puluhan dan angka satuan dipertukarkan letaknya, maka nilainya bertambah 54.

Berapakah nilai bilangan semula?

Soal Cerita – Sukar:

1. Satu pompa besar dan satu pompa kecil dapat mengisi bak air hingga penuh dalam 2,4 jam. Dua pompa besar dan tiga pompa kecil dapat mengisi bak air tersebut hingga penuh dalam 1 jam. Berapa jam waktu yang diperlukan oleh satu pompa besar untuk mengisi bak air tersebut hingga penuh?

Lembar kerja mahasiswa dianalisis untuk mengetahui jumlah mahasiswa yang menjawab benar pada setiap nomor. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 2: Frekuensi mahasiswa yang menjawab benar pada setiap soal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Soal yang dijawab benar | Frekuensi | Proporsi | Persen |
| Hanya Soal 1 | 0 | 0/43 | 0,00 |
| Hanya Soal 1,2 | 8 | 8/43 | 18,60 |
| Hanya Soal 1,2,3 | 11 | 11/43 | 25,48 |
| Hanya Soal1,2,4 | 10 | 10/43 | 23,26 |
| Hanya Soal 1,2,3,4, | 9 | 9/43 | 20,93 |
| Soal 1,2,3,4,5 | 5 | 5/43 | 11,63 |
| **Jumlah =** | 43 | 43/43 | 100 |

Tabel 3: Jenis kesalahan yang dilakukan mahasiswa pada setiap soal

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Jenis Kesalahan | Soal 1 | Soal 2 | Soal 3 | Soal 4 | Soal 5 |
| Faktual | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| Konseptual | 0 | 0 | 8 | 9 | 11 |
| Prinsipal | 0 | 0 | 6 | 6 | 9 |
| Prosedural | 0 | 0 | 4 | 4 | 8 |

Tabel 4: Frekuensi mahasiswa yang menjawab benar

|  |  |
| --- | --- |
|  | Frekuensi |
| Tahap KPI | Soal 1Mudah | Soal 2Mudah | Soal 3Sedang | Soal 4Sedang | Soal 5Sukar |
| Satu | 43 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Dua | 0 | 43 | 0 | 0 | 0 |
| Tiga | 0 | 0 | 25 | 0 | 0 |
| Empat | 0 | 0 | 0 | 24 | 0 |
| Lima | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| Proporsi | 43/43 | 43/43 | 25/43 | 24/43 | 5/43 |
| Persen | 100,00 | 100,00 | 58,14 | 55,81 | 11,63 |

1. **Diskusi**

Soal nomor 1 dan 2 dapat dijawab benar oleh semua mahasiswa. Hal ini menunjukkan bahwa kedua soal tersebut mudah, karena hanya melibatkan STM dan WM atau prosedur.

 Soal nomor 3 dan 4 masing-masing dijawab benar oleh 25 dan 24 mahasiswa. Hal ini disebabkan oleh bentuk soal cerita. Di samping itu pada soal nomor 3 mahasiswa harus menggunakan LTM untuk mengingat kembali sifat perbandingan dengan selisih tetap pada masalah perbedaan umur dua orang.

Pada soal nomor 4 mahasiswa harus menggunakan LTM untuk mengingat

sistem bilangan desimal, yaitu nilai tempat (*place value).* Sehingga model matematikanya berbentuk SPLDV

$$\left\{\begin{matrix}x+y=13\\\left(10y+x\right)-\left(10x+y\right)=27\end{matrix}\right.$$

Tabel 4: Proses kognitif mahasiswa dalam menyelesaikan soal nomor 4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ES** | **STM/WM** | **LTM** |
| **Maklumat A** | **Maklumat B** |
| Bilangan dua angka *xy.* | Nilainya $10x+y$ | Nilai Tempat |  |
| Bilangan baru *yx* | Nilainya $10y+x$ | Nilai Tempat |  |
| Bilangan barulebih 54 daripadabilangan semula | $$\left(10y+x\right)-\left(10x+y\right)=54$$ |  |  |
| $$9y-9x=54$$ |  |  |
| $$y-x=6$$ |  |  |
| *x+ y = 12* | $$y+x=12$$ |  |  |
|  | $$y-x=6$$$y+x=12$------------------- -$$2y=18$$$$y=9$$ | Eliminasi |  |
| Solusi:Bilangan semula 39 | $$-2x=-6$$$$x=3$$ |  |  |

1. **Rekomendasi**

Untuk meningkatkan kemahiran mahasiswa dalam pemprosesan informasi dalam penyelesaian masalah SPLDV, perlu diintensifkan pembelajaran aljabar dalam mata kuliah Telaah Matematika Sekolah Menengah (2 sks). Kegiatan dalam mata kuliah ini hendaknya mengaktifkan mahasiswa dengan kegiatan: menjawab soal-soal Ujian Negara, menganalisis soal, menganalisis jawaban, dan membuat rubrik penilaian.

**Daftar Pustaka**

Atkinson, R.C. dan Shiffrin, R.M. (1965). *Mathematical models for memory and learning.* Technical Report 79. Institute for mathematical studies in social sciences, Stanford University.

Chazan, D. & Yerushalmy, M. (2003). On appreciating the cognitive complexity of school aljabar: *Research on aljabar learning and directions of curricular change*. In J. Kilpatrick, D. Schifter, & G. Martin. A Research Companion to the Principles and Standards for School Mathematics. pp. 123-135 NCTM, Reston, Virginia.

Fong Ho Kheong. (1994) .*Information Processing Taxonomy (IPT*): An Alternative Technique for Assessing Mathematical Problem-Solving. Singapore Journal of Education 1994 Volume 1 (pp 31 – 43). Singapore

Inhelder, B. and Piaget, J., (1958).*The Growth of Logical Thinking from Childhood to Adolescence*, Basic Books, New York

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI. (2004). *Kurikulum Berbasis Kompetensi Mata pelajaran Matematika SMP.* Jakarta

Kesianye, Sesutho Koketso, and Team.(2001) *Algebraic Proces.* The Commonwealth of Learning

Marsigit.(1966). *Investigating Good Practice In Primary Mathematics Education: Casestudies and Survey of Indonesian Styles of Primary Mathematics Teaching.* Makalah Seminar UNY

# Melissa. S. (2007). *Scientific Reasoning Skills Development in the Introductory Biology Courses for Undergraduates.*  Thesis. Ohio University

Piaget, J. (1972) *Development and learning*. In LAVATTELLY, C. S. e STENDLER, F. Reading in child behavior and development. New York: Hartcourt Brace Janovich

Pinchback, C. L. (1991). Types of errors exhibited in a remedial mathematics course. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, *13*(2), 53-62.

PISA (2009) *Database.*

Solso, Robert L dan kawan-kawan.(2008). Psikologi Kognitif. Jakarta: Penerbit Erlangga

TIMSS (2007) International Science Report: Findings from IEA’s Trends in International Mathematics and Science Study at the Fourth and Eighth Grades

Zimmerman, B.J., **Kitsantas, A.** (2005). Students' perceived responsibility and completion of homework: The role of self-regulatory beliefs and processes. Contemporary Educational Psychology, 397-417