



PENGEMBANGAN TES *HABITS OF MIND* SISWA SMA PADA MATERI RANGKAIAN ARUS LISTRIK SEARAH

Rahmadhani Mulvia^{1,*}, Taufik Ramlan Ramalis¹, Unang Purwana¹

¹Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia, Jalan Setiabudhi No 229, Bandung, 40154, Indonesia

*Email: rahmamulvia@gmail.com

Abstrak

Habits of mind adalah hasil belajar jangka panjang yang memiliki peranan penting dalam memecahkan masalah bahkan kesuksesan seseorang. Hasil belajar tersebut belum banyak mendapatkan penilaian, dikarenakan instrumen yang belum banyak dikembangkan. Oleh karena itu, dilakukan penelitian untuk mengembangkan instrumen *habits of mind* berupa tes berbentuk uraian dengan menggunakan metode R&D yang melibatkan tiga dosen ahli/pakar. Kesepakatan dosen ahli/pakar dalam melakukan validasi isi dianalisis menggunakan Aiken V sehingga diperoleh instrumen yang valid berkategori tinggi dan layak diuji coba. Instrumen diuji coba kepada siswa SMA dan dikarakteristik menggunakan teori respon butir dengan model politomi. Instrumen tes dianalisis menggunakan *partial credit model*, menghasilkan tes yang memiliki daya beda, tingkat kesukaran dan estimasi reliabilitas dengan kategori baik. Artinya, tes tersebut dapat membedakan dan memiliki konsistensi dalam mengukur *habits of mind* yang dimiliki siswa.

Kata Kunci: *habits of mind*; *partial credit model*.

1. Pendahuluan

Fisika adalah salah satu cabang ilmu sains yang mempelajari tentang fenomena-fenomena yang terjadi di alam. Dalam mempelajari fisika diperlukan sejumlah sikap dan nilai-nilai ilmiah. Menurut hasil studi, sikap dan nilai ilmiah tersebut akan ikut berkembang apabila *habits of mind* ditanamkan sejak dini [13], sehingga *habits of mind* sangat penting untuk dikembangkan dalam pembelajaran fisika.

Costa dan Kallick menyatakan *habits of mind* adalah karakteristik perilaku berpikir cerdas yang paling tinggi untuk memecahkan masalah dan merupakan indikator dalam kesuksesan akademik, pekerjaan dan hubungan sosial [1]. Menurut Marzano (1993), *habits of mind* adalah hasil belajar jangka panjang yang melatarbelakangi dimensi belajar lainnya dan merupakan bagian dari pengetahuan prosedural yang memiliki hierarki yaitu algoritma dan strategi. Marzano (1993) membagi *habits of mind* menjadi tiga aspek yaitu berpikir kritis, berpikir kreatif dan regulasi diri. Setiap aspek *habits of mind* memiliki indikator aspek.

Berpikir kritis memiliki indikator sebagai berikut akurat dan mencari akurasi; jelas dan mencari kejelasan; bersifat terbuka; menahan diri dari sikap impulsif; mengambil posisi ketika informasi memerlukannya; serta peka terhadap perasaan dan tingkat pengetahuan orang lain. Berpikir kreatif memiliki indikator sebagai



berikut berpartisipasi secara intens dalam tugas meski jawaban atau solusi belum jelas; memaksimalkan pengetahuan dan kemampuannya; menghasilkan, meyakini dan mempertahankan standar evaluasinya; serta menghasilkan cara baru dalam memandang situasi di luar batasan kebiasaan umum. Regulasi diri memiliki indikator sebagai berikut menyadari pemikirannya sendiri; membuat rencana secara efektif; mengenali dan menggunakan sumber yang diperlukan; peka terhadap umpan balik; dan mengevaluasi keefektifan tindakannya. Ketiga aspek tersebut memiliki pengaruh dalam menentukan tingkat kepercayaan diri dan kepribadian seseorang dalam menghadapi masalah [12].

Habits of mind sebagai hasil belajar jangka panjang jarang mendapatkan penilaian. Hal ini dikarenakan penilaian hanya terfokus pada aspek pengetahuan [3,4] dan instrumen untuk mengukur *habits of mind* belum banyak dikembangkan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen *habits of mind* pada mata pelajaran fisika.

Proses pengembangan instrumen *habits of mind* dilakukan sebagai cara untuk memperbaiki atau mengembangkan instrumen *habits of mind* yang telah ada. Marzano (1993) menjelaskan bahwa pengembangan instrumen *habits of mind* dapat dilakukan dengan menggunakan rubrik kinerja dengan tingkatan nilai yang menunjukkan tingkat kemampuan *habits of mind* yang dimiliki dan rubrik tersebut dapat dikonstruksi ke dalam tugas. Costa (1991), mengembangkan instrumen *habits of mind* berbentuk rubrik, ceklis, portofolio, kinerja, pameran, anekdot, wawancara dan jurnal. Tokoh lainnya yang mengembangkan instrumen *habits of mind* yaitu Toi dengan *The Habits of mind Assessment Scale (THOMAS)* (2012); Thompson (1999) dengan tes berbentuk *multiple choice* berjumlah 45 soal; *New Jersey Assessment of Skills and Knowledge (NJASK) Science Grade 4* dengan tes berbentuk *multiple choice* (2006); Matematika Universitas Montana untuk menelusuri *mathematical habits of mind (MHoM)* melakukan pengembangan instrumen tes berupa *paper and pencil* dan instrumen *non-tes* berupa *observation protokol* (Matsuura, 2013).

Pengembangan instrumen *habits of mind* dalam mata pelajaran tertentu misalnya fisika, hanya mungkin terjadi melalui pengetahuan karena tidak mungkin orang yang tidak memiliki pengetahuan materi tertentu dapat menunjukkan *habits of mind* [12] sehingga pengembangan instrumen pada penelitian ini berupa tes bentuk uraian dengan materi fisika yaitu rangkaian arus listrik searah.

Pada proses pengembangan tes dilibatkan dosen ahli/pakar yang bertujuan untuk memvalidasi isi tes. Validasi isi adalah analisis rasional yang dikemukakan oleh ahli/pakar untuk mengetahui keterwakilan tes dengan kemampuan yang hendak diukur [10]. Validasi isi mencakup aspek materi, konstruk dan bahasa yang terdapat dalam tes. Untuk mengetahui kesepakatan ahli/pakar dalam meninjau validasi isi, dilakukan analisis menggunakan indeks validitas Aiken V yang dirumuskan sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum s}{n(c - 1)}$$



dengan, V = indeks kesepakatan ahli/pakar mengenai validitas isi butir, s = nilai yang ditetapkan ahli/pakar dikurangi dengan nilai terendah dalam kategori yang dipakai ($s = r - I_0$), r = nilai kategori pilihan ahli/pakar, I_0 = skor terendah dalam kategori penilaian, n = banyaknya ahli/pakar dan c = banyaknya kategori yang dapat dipilih oleh ahli/pakar.

Indeks Aiken V berada pada rentang 0-1 dengan kategori baik jika $V > 0,8$, kategori sedang jika $0,4 < V \leq 0,8$, dan kategori rendah jika $V \leq 0,4$. Hasil dari analisis Aiken V merupakan bahan pertimbangan untuk perbaikan tes yang mencakup aspek materi, konstruk dan bahasa.

Tes yang baik merupakan tes yang valid dan memiliki karakteristik (daya beda, tingkat kesukaran dan reliabilitas) dalam kategori baik. Dalam penelitian ini, karakteristik tes tersebut dapat diketahui dengan menggunakan analisis teori respon butir model politomi yaitu *partial credit model* (PCM). PCM adalah model yang digunakan untuk jenis data yang memperhatikan urutan atau langkah-langkah dalam penyelesaian soal sehingga siswa yang diamati diberikan skor untuk tiap langkah yang dilakukannya, contohnya pada tes uraian [11]. Menurut Muraki dan Bock [11], secara matematis bentuk umum dari PCM sebagai berikut:

$$P_{jk}(\theta) = \frac{\exp \sum_{v=0}^k (\theta - b_{jk})}{\sum_{h=0}^m \exp \sum_{v=0}^k (\theta - b_{jk})}$$

dengan

$P_{jk}(\theta)$: probabilitas peserta berkemampuan θ untuk kategori k pada butir j .

θ : kemampuan peserta.

$m+1$: banyaknya kategori butir j .

b_{jk} : indeks kesukaran kategori k butir j .

Pengembangan dari PCM dikenal sebagai *generalized partial credit model* (GPCM) yang menurut Muraki [11] secara matematis persamaan untuk GPCM sebagai berikut:

$$P_{jh}(\theta) = \frac{\exp \sum_{v=0}^h Z_{jr}(\theta)}{\sum_{e=0}^{m_i} \exp \left[\sum_{v=0}^e Z_{jr}(\theta) \right]}$$

dengan

$P_{jk}(\theta)$: probabilitas peserta berkemampuan θ memperoleh skor kategori k pada butir j .

θ : kemampuan peserta.

a_j : indeks daya pembeda butir j .

b_{jk} : indeks kesukaran kategori k pada butir j .

b_j : indeks kesukaran lokasi butir j (parameter butir lokasi).

d_k : parameter kategori k .

m_{j+1} : banyaknya kategori butir j .

D : faktor skala ($D = 1,7$).

Parameter b_{jk} adalah parameter tahap butir. Parameter ini adalah titik potong antara kurva $P_{jk}(\vartheta)$ dengan $P_{jk-1}(\vartheta)$ yang hanya berpotongan di suatu titik pada skala ϑ [11].

Pada teori respon butir juga dikenal istilah fungsi informasi yang terdiri dari butir tes dan tes. Fungsi informasi pada teori respon butir memiliki kesamaan seperti koefisien reliabilitas pada teori klasik [7]. Fungsi informasi butir merupakan fungsi yang mengungkapkan ketepatan dalam melakukan estimasi dan kesesuaian model sehingga memberikan kontribusi yang sangat penting dalam mengungkapkan kemampuan peserta pada tes yang diukur dan menyeleksi butir tes. Secara matematis, fungsi informasi butir ditulis sebagai berikut:

$$I_i(\theta) = \frac{[P'_i(\theta)]^2}{P_i(\theta)Q_i(\theta)}$$

Fungsi informasi pada setiap butir tes pada perangkat tes menunjukkan fungsi informasi tes tersebut secara keseluruhan sehingga jika $I(\theta)$ menunjukkan informasi tes maka nilainya sama dengan jumlah dari fungsi informasi penyusun tes tersebut [11,7]. Secara matematis, fungsi informasi keseluruhan suatu butir tes sebagai berikut:

$$FI(\theta) = \sum_{j=1}^n I_j$$

Nilai indeks parameter butir dan kemampuan peserta merupakan hasil estimasi sehingga kebenarannya bersifat probabilitas dan tidak terlepas dari kesalahan dalam pengukuran. Pada teori respon butir, kesalahan dalam pengukuran dikenal sebagai kesalahan penaksiran standar (*Standard Error of Measurement*, SEM) yang nilainya berkaitan dengan fungsi informasi. Hubungan SEM dan fungsi informasi adalah berbanding terbalik kuadrat sehingga semakin besar fungsi informasi maka SEM semakin kecil atau sebaliknya [11]. Hubungan matematis nilai estimasi SEM dan fungsi informasi sebagai berikut:

$$SEM(\theta) = \frac{1}{\sqrt{I(\theta)}}$$

2. Metode

Research and development (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan. Hal ini dikarenakan, metode tersebut berfungsi untuk menguji, mengembangkan dan menciptakan suatu produk. Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah tes berbentuk uraian, untuk mengukur kemampuan *habits of mind*.

Langkah-langkah penelitian R&D menurut Sugiyono (2013)^[14] sebagai berikut: potensi dan masalah; mengumpulkan informasi, desain produk, validasi desain, perbaikan desain, uji coba produk, revisi produk, uji coba pemakaian, revisi produk, dan pembuatan produk masal. Namun, pada penelitian ini terjadi modifikasi langkah-langkah penelitian sehingga hanya enam dari sepuluh langkah penelitian metode R&D yang dilakukan oleh peneliti.

Produk instrumen *habits of mind* yang dihasilkan membahas mengenai materi rangkaian arus listrik searah untuk tingkat SMA. Oleh karena itu, populasi penelitian ini adalah siswa SMA yang telah mempelajari materi fisika tersebut. Sampel hanya 66 orang siswa SMA disalah satu SMAN di Jawa Barat. Penarikan sampel tersebut menggunakan teknik *nonprobability sampling* jenis *purposive sampling*.

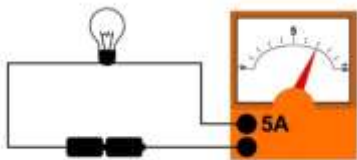
Tes *habits of mind* hasil kontruksi diujicobakan kepada sampel yang telah ditentukan sehingga diperoleh sejumlah data yang dianalisis menggunakan PCM dengan bantuan program IRTPro sehingga diketahui karakteristiknya. Karakteristik berupa daya beda, tingkat kesukaran dan reliabilitas diperoleh dari *characteristic curve total* (CCT), fungsi informasi dan SEM dari PCM teori respon butir.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan teori yang telah dikemukakan, didesain tes *habits of mind* yang bertujuan untuk mengukur kemampuan *habits of mind* yang dimiliki oleh siswa. Tes berbentuk uraian dikarenakan bentuk tersebut dapat memberikan kebebasan kepada siswa dalam mengemukakan jawaban dengan harapan dapat lebih menggali kemampuan *habits of mind* yang dimilikinya. Banyaknya butir soal pada instrumen tes yang dikembangkan adalah 12 soal serta dilengkapi dengan rubrik penilaian untuk setiap butir. Berikut ini adalah salah satu contoh soal tes *habits of mind* (Gambar 1) untuk aspek berpikir kritis dengan indikator bersifat akurat dan mencari akurasi.

Soal

Anda memiliki sebuah rangkaian listrik seperti gambar berikut.



Bagaimana cara Anda membaca arus pada rangkaian tersebut?

Jawaban

Cara yang biasa dilakukan untuk membaca arus pada rangkaian yaitu:

1. Mengamati perubahan arus yang terjadi pada amperemeter dengan sudut pandang tegak lurus.
2. Membaca skala yang ditunjukkan oleh jarum pada amperemeter secara tepat.
3. Menentukan arus yang mengalir pada rangkaian dengan menggunakan perhitungan berikut:

$$I = \frac{\text{Skala yang ditunjuk jarum}}{\text{Skala maksimum}} \times \text{Batas maksimum}$$

Rubrik Penilaian

4. Peserta didik mempresentasikan cara membaca arus dengan memperhatikan ketepatan secara rinci sesuai dengan semua langkah yang terdapat pada kunci jawaban.
3. Peserta didik mempresentasikan cara membaca arus dengan memperhatikan kunci ketepatan secara rinci yaitu langkah (1), dan (3) yang terdapat pada kunci jawaban.
2. Peserta didik mempresentasikan cara membaca arus dengan mengabaikan rincian penting yaitu langkah (3) yang terdapat pada kunci jawaban.
1. Peserta didik tidak mempresentasikan cara membaca arus dengan memperhatikan ketepatan secara rinci.

Gambar 1. Contoh soal tes *habits of mind*.

Dalam mendesain tes *habits of mind* tidak semua indikator aspek *habits of mind* yang dikemukakan oleh Marzano (1993) dikembangkan. Hal ini karena tidak semua indikator *habits of mind* dapat dikonstruksi dalam bentuk tes sehingga hanya enam indikator yang mewakili dari ketiga aspek *habits of mind*. Keenam indikator tersebut yaitu akurat dan mencari akurasi, jelas mencari kejelasan, berpartisipasi secara intens dalam tugas meski jawaban atau solusi belum jelas, memaksimalkan kemampuan dan pengetahuan, menyadari pemikirannya sendiri, dan sensitif terhadap umpan balik.

Untuk mengetahui kesesuaian antara tes yang didesain dan kemampuan *habits of mind* yang akan diukur maka dilakukan validasi isi dengan melibatkan tiga ahli/pakar. Setiap ahli/pakar memberikan penilaian dan saran atau tanggapan yang dapat memperbaiki instrumen yang telah didesain pada lembar *judgement* validasi isi. Untuk mengetahui hasil kesepakatan *judgement* validasi isi instrumen *habits of mind* digunakan analisis indeks Aiken V. Hasil kesepakatan *judgement* validasi isi instrumen tes *habits of mind* menggunakan analisis indeks Aiken V, seperti Tabel 1.

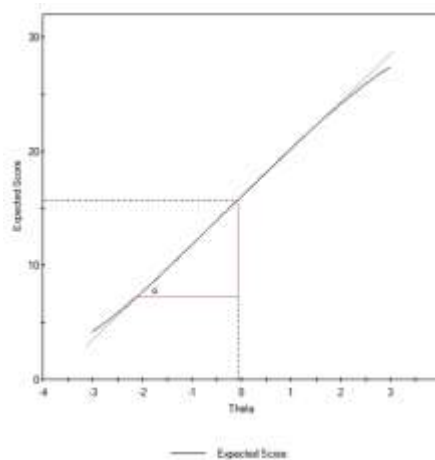
Tabel 1 Hasil analisis indeks Aiken V pada validasi isi tes *habits of mind*

Nomor Soal	Indeks Aiken V
1	0,93
2	1,00
3	0,93
4	1,00
5	1,00
6	1,00
7	0,96
8	0,96
9	1,00
10	1,00
11	1,00
12	1,00
Rerata	0,98

Dari Tabel 1 diketahui bahwa indeks Aiken V dari tes *habits of mind* adalah 0,98 dengan kategori tinggi. Artinya, ketiga dosen ahli/pakar menyatakan bahwa tes *habits of mind* yang didesain oleh peneliti adalah instrumen tes untuk mengukur kemampuan *habits of mind* pada materi fisika SMA tentang rangkaian arus listrik searah dengan konstruksi yang baik serta tidak mengandung makna ganda. Oleh karena itu, instrumen tes *habits of mind* dapat dinyatakan layak untuk di uji coba sehingga dapat diketahui karakteristiknya.

Data hasil uji coba diperoleh dari analisis jawaban siswa yang terdapat pada lembar jawaban instrumen. Lembar jawaban instrumen tes yang berisi jawaban siswa dianalisis menggunakan rubrik penilaian yang memiliki rentang nilai 1 sampai 4, sehingga diperoleh data hasil uji coba berupa angka. Angka tersebut diolah menggunakan PCM dari teori respon butir dengan bantuan *software* IRTPro sehingga diketahui karakteristik butir tesnya.

Dari pengolahan tersebut diketahui karakteristik tes menggunakan *characteristics curve total* (CCT) yang merupakan kelebihan dari analisis teori respon butir. CCT ini menunjukkan estimasi skor yang diperoleh siswa dari hasil menjawab 12 butir soal untuk setiap tingkat kemampuan. CCT *habits of mind* siswa SMA pada materi rangkaian arus listrik searah, seperti Gambar 2.

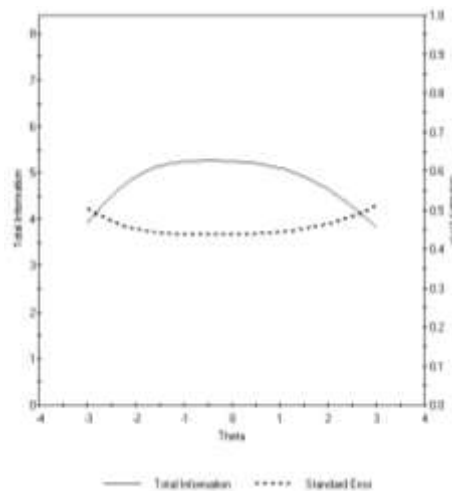


Gambar 2. CCT instrumen tes *habits of mind*

Berdasarkan Gambar 2 diketahui bahwa kemampuan *habits of mind* yang dimiliki oleh siswa berada pada rentang -3 sampai 3 dengan kategori baik. Kemampuan bernilai -3 menunjukkan tingkat kemampuan paling rendah sehingga hanya mampu memperoleh nilai sebesar 4,2, sedangkan kemampuan bernilai +3 menunjukkan tingkat kemampuan paling tinggi sehingga mampu memperoleh nilai 27,4. Probabilitas 1 berada pada skor 31,6, sehingga probabilitas 0,5 berada di skor 15,8. Untuk mengetahui tingkat kesukaran tes dengan cara menarik garis horizontal pada nilai probabilitas 0,5 sehingga berpotongan dengan CCT, selanjutnya perpotongan tersebut jika ditarik garis vertikal menunjukkan tingkat kesukaran tes. Nilai tingkat kesukaran tes mendekati -0,10, kategori baik. Untuk nilai daya beda tes,

data diperoleh dengan mencari kemiringan atau dengan $\tan \alpha$ dengan nilai sebesar 1 dengan kategori baik. Oleh karena itu, dapat dinyatakan bahwa tes *habits of mind* yang dikembangkan dapat membedakan dan mengukur kemampuan dari tingkat rendah sampai tingkat tinggi.

Karakteristik lainnya yaitu estimasi reliabilitas yang menunjukkan konsistensi instrumen tes dalam melakukan pengukuran kemampuan *habits of mind*. Estimasi reliabilitas diperoleh dari titik perpotongan fungsi informasi dan SEM [9], seperti Gambar 2.



Gambar 3. Fungsi total informasi instrumen tes *habits of mind*

Dari Gambar 3 diketahui bahwa titik perpotongan antara fungsi informasi total dan SEM berada pada rentang kemampuan *habits of mind* siswa sebesar $-2,80$ sampai $+2,60$ dengan puncak fungsi informasi total sebesar $5,26$. Hal tersebut menunjukkan bahwa tes *habits of mind* memiliki estimasi konsistensi pengukuran (estimasi reliabilitas) pada kategori baik serta dapat memberikan informasi kemampuan *habits of mind* yang dimiliki oleh siswa secara bervariasi dari tingkat tinggi sampai tingkat rendah.

Berdasarkan penelitian ini, peneliti merekomendasikan untuk peneliti selanjutnya yaitu indikator aspek *habits of mind* yang dikembangkan dapat lebih banyak sehingga menghasilkan instrumen yang dapat menilai seluruh indikator aspeknya.

4. Kesimpulan

Tes *habits of mind* hasil pengembangan layak diujicobakan kepada siswa SMA yang telah mempelajari rangkaian arus listrik searah. Berdasarkan hasil uji coba diketahui bahwa semua butir tes *habits of mind* memiliki karakteristik yang dapat membedakan dan konsisten dalam melakukan pengukuran kemampuan tersebut.

**Daftar Rujukan**

- [1] Campbell, J. 2006. *Theorising Habits of Mind as a Framework for Learning*. Central Queensland University.
- [2] Costa, A. L. (1991). *Teaching and Assessing Habits of Mind*. National Institute of Education Library, Singapore.
- [3] Haka, N. B. (2013). *Penerapan Asesmen Kinerja Untuk Meningkatkan Kemampuan Habits of Mind dan Penguasaan Konsep Biologi Siswa Kelas XI*. Tesis, Sekolah Pasca Sarjana, Universitas Pendidikan Indonesia.
- [4] Irsyad, M. & Sri, S. (2015). *Pengembangan Asesmen Autentik Pada Materi Interaksi Mahkluk Hidup dengan Lingkungan Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa*. Universitas Negeri Semarang.
- [5] Marzano, R. J et. al . (1993). *Assessing Student Outcomes : Performance Assessment Using the Dimentions of Learning Model*. Mid-Continent Regional Educational Lab., Aurora, CO.
- [6] Matsuura, R. et. al. (2013). *Mathematical Habits of Mind For Teaching Using Language in Algebra Classrooms*, 10 (3) hlm. 735-776.
- [7] Naga, D. S. (1992). *Pengantar Teori Sekor Pada Pengukuran Pendidikan*. Jakarta: Penerbit Guna Darma.
- [8] New Jersey Assessment of Skills and Knowledge Science Grade 4. (2006). *Assessment Samples*. New Jersey Departement of Education.
- [9] Nurcahyanto, E. (2016). *Pengembangan Penilaian Kinerja pada Pembelajaran Fisika dengan Pendekatan STEM untuk Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik SMA Materi Elastisitas*. Tesis Magister pada Program Pascasarjana: Universitas Negeri Yogyakarta. Diambil kembali dari <http://eprints.uny.ac.id/40997/1/tesis-emanuel-nurcahyanto-14726251028.swf>
- [10] Retnawati, H. (2016). *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Parama Publishing.
- [11] Retnawati, H. (2014). *Teori Respons Butir dan Penerapannya*. Yogyakarta: PT. Parama Publishing.
- [12] Rustaman, N. Y. dkk. (2008). *Kontribusi Asesmen Fornamtif Terhadap Habits of Mind Mahasiswa Biologi*. Sekolah Pasca Sarjana Universitas, Universitas Pendidikan Indonesia.
- [13] Rustaman, N. (2008). *Habits of Mind in Learning Science and Its Assessment*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- [14] Sugiono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- [15] Thompson, M. (1999). An Evaluation of the Implementation of The Dimensions of Learning Program in an Australian Independent Boys School. *International Education Journal* 1(1) hlm. 45-60.
- [16] Toi, H. Y.P. (2012). *Assessing Habits of Mind using THOMAS*. Singapura.