

TAKSONOMI SOLO (*STRUCTURE OF OBSERVED LEARNING OUTCOMES*) SEBAGAI ASSESSMENT AUTENTIK UNTUK MEMBANGUN KEMAMPUAN LITERASI MAHASISWA DALAM MENGIDENTIFIKASI GRAFIK FUNGSI TRIGONOMETRI

Rio Fabrika Pasandaran¹

Universitas Cokroaminoto Palopo¹

e-mail: riolovemath@gmail.com¹

Abstrak. Konteks dalam asesmen literasi matematika adalah hal yang penting, sebab konteks membawa pola pikir siswa untuk mengingat ulang konsep-konsep yang telah dipelajarinya, menghubungkan dengan permasalahan yang ada dalam konteks, kemudian memformulasikan suatu solusi yang sesuai dengan konteks yang diberikan. Oleh karena itu, konteks dalam suatu asesmen berpengaruh terhadap hasil asesmen. Salah satu teknik asesmen yang dapat membangun konteks literasi adalah Taksonomi SOLO (*Structure of Observed Learning Outcomes*). Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan peranan taksonomi SOLO dalam membangun kemampuan literasi mahasiswa dalam menyelesaikan masalah Trigonometri. Subjeknya adalah satu orang mahasiswa Program Studi Matematika Fakultas Sains, Universitas Cokroaminoto Palopo. Untuk itu, penelitian ini didesain secara deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap level kognitif dalam taksonomi SOLO berperan dalam membangun kemampuan literasi dalam hal menganalisa informasi, menyusun konjektur matematis, mengintegrasikan informasi, melakukan operasi prosedural berdasarkan pengetahuan konseptual, dan membuat penafsiran atas hasil yang diperoleh sesuai dengan konteks masalah yang diberikan.

Kata Kunci : Taksonomi SOLO, Literasi Matematika, Grafik Fungsi Trigonometri

A. Pendahuluan

Pendidikan adalah suatu bentuk perwujudan kebudayaan manusia yang dinamis dan sarat perkembangan. Pendidikan yang mampu mendukung pembangunan di masa mendatang adalah pendidikan yang mampu mengembangkan potensi manusia, yakni potensi berpikirnya. Perkembangan dunia dewasa ini khususnya dalam bidang teknologi dan informasi adalah hasil dari pemikiran manusia. Secara umum, berpikir dapat didefinisikan sebagai proses mengaitkan (asosiasi) ide-ide yang kita miliki untuk memecahkan suatu permasalahan. Berpikir memungkinkan manusia memodel dunia. Dengan berpikir, manusia dapat mengatasi masalah secara efektif sesuai

dengan tujuan, rencana, dan keinginan mereka. Ini menunjukkan bahwa berpikir memegang peranan sentral dalam proses perkembangan peradaban manusia.

Dari aspek lain, berpikir merupakan suatu proses mental yang berlangsung secara kontinyu. Proses yang dilakukan adalah memperoleh pengetahuan dan memanipulasi pengetahuan melalui aktivitas mengingat, menganalisis, memahami, menilai, menalar, membayangkan, dan berbahasa. Jadi berpikir didefinisikan sebagai proses dimana seseorang dapat membangun keterkaitan antara ide-ide yang ia miliki untuk memecahkan/menjawab suatu permasalahan. Ide-ide yang ada akan saling terhubung membentuk suatu kerangka pemikiran yang kompleks. Tentu tidaklah mudah untuk melakukan hal ini. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu latihan dan pembinaan proses berpikir secara intensif dan berkelanjutan agar kemampuan berpikir seseorang menjadi lebih baik.

Salah satu program pendidikan yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir adalah matematika. Seperti dikatakan Wittgenstein (Suriasumantri, 1982: 189) bahwa matematika adalah metode berpikir logis. Matematika dipandang sebagai salah satu sarana berpikir ilmiah yang sangat diperlukan untuk mengembangkan kemampuan berpikir logis, sistematis, dan kritis dalam memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Matematika yang digunakan dalam segala segi kehidupan disebut literasi matematika.

Kemampuan literasi matematika diartikan sebagai kemampuan seseorang untuk merumuskan, menerapkan dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks, termasuk kemampuan melakukan penalaran secara matematis dan menggunakan konsep, prosedur, dan fakta untuk menggambarkan, menjelaskan atau memperkirakan fenomena/kejadian. Kemampuan literasi matematika membantu seseorang untuk memahami peran atau kegunaan matematika di dalam kehidupan sehari-hari sekaligus menggunakannya untuk membuat keputusan-keputusan yang tepat.

Capaian literasi siswa Indonesia terlihat dari hasil keikutsertaan Indonesia dalam beberapa studi komparatif internasional, seperti *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) dan *Programme for International Student Assessment* (PISA). Hasil studi TIMSS yang bertujuan untuk mengetahui perkembangan matematika dan ilmu pengetahuan alam (IPA) siswa usia 13 tahun (SMP/MTs kelas VIII) belum menunjukkan prestasi yang memuaskan. Siswa Indonesia dalam kemampuan matematika pada tahun 1999 hanya mampu menempati peringkat 34 dari 38 negara. Pada tahun 2003 kemampuan matematika siswa Indonesia berada pada peringkat 35 dari 46 negara. Selanjutnya, pada tahun 2007 prestasi siswa Indonesia tidak menunjukkan peningkatan yang signifikan, yaitu kemampuan matematika berada pada peringkat 36 dari 49 negara (Puspendik, 2012a). Hasil TIMSS terbaru tahun 2011 juga tidak beranjak jauh yaitu matematika berada pada peringkat 38 dari 42 negara (Badan Penelitian dan Pengembangan Kemdikbud, 2013). Hasil yang

relatif sama pada literasi matematika siswa juga dapat dilihat dalam laporan studi PISA. Capaian skor matematika siswa Indonesia secara signifikan menunjukkan berada di bawah rata-rata internasional (skor 500). Pada tahun 2000 capaian literasi matematika siswa Indonesia usia 15 tahun berada pada peringkat 39 dari 41 negara peserta. Capaian literasi matematika siswa tetap rendah pada PISA yang diselenggarakan tahun 2003, yaitu berada di peringkat 38 dari 40 negara, serta peringkat 50 dari 57 negara peserta pada tahun 2006 (Puspendik, 2012b). Selanjutnya, pada PISA 2012 capaian literasi matematika siswa Indonesia semakin terpuruk menjadi peringkat 64 dari 65 negara. Sebagai pembandingan, capaian literasi siswa Vietnam ternyata jauh lebih baik daripada Indonesia pada PISA 2012. Rata-rata skor capaian matematika siswa Indonesia adalah 375 poin, sedangkan Vietnam mencapai 511 poin atau peringkat ke 17 dari 65 negara (OECD, 2013). Hasil tersebut menunjukkan bahwa literasi matematika siswa di Indonesia berdasarkan studi internasional masih belum memuaskan. Namun demikian, rendahnya literasi tersebut diukur dengan menggunakan instrumen yang berlaku secara internasional dan tidak secara spesifik disesuaikan dengan kondisi Indonesia. Misalnya, terdapat butir soal pada studi TIMSS yang menggunakan stimulus mengenai *subway* (kereta api bawah tanah) yang tidak familiar bagi anak Indonesia. Sedangkan studi PISA menggunakan banyak sekali konteks asing yang belum dikenal oleh siswa kita di pelosok daerah.

Konteks dalam asesmen literasi adalah hal yang penting, sebab konteks membawa pola pikir siswa untuk mengingat ulang konsep-konsep yang telah dipelajarinya, menghubungkan dengan permasalahan yang ada dalam konteks, kemudian memformulasikan suatu solusi yang sesuai dengan konteks yang diberikan. Oleh karena itu, konteks dalam suatu asesmen berpengaruh terhadap hasil asesmen. Salah satu teknik asesmen yang dapat membangun konteks literasi adalah Taksonomi SOLO (*Structure of Observed Learning Outcomes*). Taksonomi SOLO didesain sebagai alat evaluasi yang mengukur kualitas jawaban siswa terhadap masalah berdasarkan pada tingkat pemahaman, dengan mengklasifikasikan tingkatan tersebut menjadi 5 kategori yaitu (1) prastruktural, (2) unistruktural, (3) multistruktural, (4) relasional, dan (5) abstrak. Penggunaannya dilakukan dengan cara membandingkan jawaban benar dengan jawaban yang diberikan. Kualitas jawaban yang diperoleh merupakan gambaran kualitas proses kognitif yang dicapai peserta didik.

Untuk menjelaskan peranan taksonomi SOLO dalam membangun kemampuan literasi matematika, maka peneliti mengangkat topik ini ke dalam penelitian dengan judul “Taksonomi SOLO (*Structure of Observed Learning Outcomes*) Sebagai Assessment Autentik Untuk Membangun Kemampuan Literasi Mahasiswa Pendidikan Matematika Dalam Mengidentifikasi Grafik Fungsi Trigonometri.

Berdasarkan latar belakang di atas, pertanyaan penelitian dalam penelitian ini adalah “Bagaimanakah peranan Taksonomi SOLO (*Structure of Observed Learning Outcomes*) dalam membangun kemampuan literasi mahasiswa dalam mengidentifikasi grafik fungsi trigonometri?”

B. Literasi Matematika

Literasi matematika (Mahdiansyah, 2014 : 453) merupakan kemampuan individu untuk merumuskan, menerapkan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks, mencakup penalaran matematis dan kemampuan menggunakan konsep-konsep matematika, prosedur, fakta dan fungsi matematika untuk menggambarkan, menjelaskan dan memprediksi suatu fenomena (OECD, 2013). Kerangka kerja *PISA* (Johar, 2012 : 33) dalam mengukur literasi matematika dibedakan dalam tiga konstruk, yaitu konten, konteks, dan kognitif.

1. Konten

Aspek konten terdiri atas:

- a. *Quantity* : Kategori ini berkaitan dengan hubungan bilangan dan pola bilangan, antara lain kemampuan untuk memahami ukuran, pola bilangan, dan segala sesuatu yang berhubungan dengan bilangan dalam kehidupan sehari-hari, seperti menghitung dan mengukur benda tertentu. Termasuk ke dalam konten kuantitas ini adalah kemampuan bernalar secara kuantitatif, mempresentasikan sesuatu dalam angka, memahami langkah-langkah matematika, berhitung di luar kepala (*mental calculation*), dan melakukan penaksiran (*estimation*).
- b. *Uncertainty and data* : Kategori *Uncertainty and data* meliputi pengenalan tempat dari variasi suatu proses, makna kuantifikasi dari variasi tersebut, pengetahuan tentang ketidakpastian dan kesalahan dalam pengukuran, dan pengetahuan tentang kesempatan/peluang (*chance*). Presentasi dan interpretasi data merupakan konsep kunci dari kategori ini.
- c. *Change and relationship* : Kategori ini berkaitan dengan aspek konten matematika pada kurikulum yaitu fungsi dan aljabar. Bentuk aljabar, persamaan, pertidaksamaan, representasi dalam bentuk tabel dan grafik merupakan sentral dalam menggambarkan, memodelkan, dan menginterpretasi perubahan dari suatu fenomena, serta
- d. *Space and shape* ; Kategori ini meliputi fenomena yang berkaitan dengan dunia visual (*visual world*) yang melibatkan pola, sifat dari objek, posisi dan orientasi, representasi dari objek, pengkodean informasi visual, navigasi, dan interaksi dinamik yang berkaitan dengan bentuk yang riil. Kategori ini melebihi aspek konten geometri pada matematika yang ada pada kurikulum.

2. Aspek konteks

Aspek konteks terdiri atas literasi matematika diukur dalam konteks masalah dan tantangan yang dihadapi dalam dunia nyata seseorang (*personal*) yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari individu dan keluarga; *societal* yang berhubungan dengan komunitas, baik lokal, nasional atau global di mana seorang individu menjalani kehidupannya; *occupational* yang berhubungan dengan dunia kerja; dan *scientific* yang berhubungan dengan penggunaan matematika dalam ilmu pengetahuan dan teknologi.

3. Kognitif

Aspek kognitif terdiri :

- a. Kelompok reproduksi : Pertanyaan pada PISA yang termasuk dalam kelompok reproduksi meminta siswa untuk menunjukkan bahwa mereka mengenal fakta, objek-objek dan sifat-sifatnya, ekivalensi, menggunakan prosedur rutin, algoritma standar, dan menggunakan skill yang bersifat teknis. Item soal untuk kelompok ini berupa pilihan ganda, isian singkat, atau soal terbuka (yang terbatas).
- b. Kelompok koneksi : Pertanyaan pada PISA yang termasuk dalam kelompok koneksi meminta siswa untuk menunjukkan bahwa mereka dapat membuat hubungan antara beberapa gagasan dalam matematika dan beberapa informasi yang terintegrasi untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Dalam koneksi ini siswa diminta untuk menyelesaikan masalah yang non-rutin tapi hanya membutuhkan sedikit translasi dari konteks ke model (dunia) matematika.
- c. Kelompok Refleksi : Pertanyaan pada PISA yang termasuk dalam kelompok refleksi ini menyajikan masalah yang tidak terstruktur (*unstructured situation*) dan meminta siswa untuk mengenal dan menemukan ide matematika dibalik masalah tersebut. Kompetensi refleksi ini adalah kompetensi yang paling tinggi dalam PISA, yaitu kemampuan bernalar dengan menggunakan konsep matematika. Mereka dapat menggunakan pemikiran matematikanya secara mendalam dan menggunakannya untuk memecahkan masalah. Dalam melakukan refleksi ini, siswa melakukan analisis terhadap situasi yang dihadapinya, menginterpretasi, dan mengembangkan strategi penyelesaian mereka sendiri.

Berdasarkan uraian di atas, disimpulkan bahwa kemampuan literasi matematik yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan peserta didik dalam menerjemahkan situasi masalah/soal ke dalam situasi lain, kemampuan menyusun model matematika terkait dengan situasi, kemampuan dalam menggunakan konsep-konsep dan prosedur matematis tertentu, dan kemampuan menafsirkan hasil perhitungan ke dalam konteks masalah yang diberikan. Penyelesaian masalah literasi diklasifikasikan ke dalam beberapa tahapan yaitu ; (1) tahap mengidentifikasi, (2) tahap pemodelan, (3) tahap prosedural, (4) tahap konfirmasi.

C. Taksonomi SOLO (*Structure of Observed Learning Outcomes*)

Bigg (Idris, 2010), menjelaskan bahwa taksonomi SOLO mengklasifikasikan tingkat kemampuan siswa pada lima level berbeda dan bersifat hirarkis, yaitu prastruktural (*prestructural*), unistruktural (*unistructural*), multistruktural (*multystructural*), relasional (*relational*), dan *extended abstract*. Klasifikasi ini didasarkan pada keragaman berpikir siswa pada saat menjawab masalah yang disajikan. Model taksonomi ini dipandang sangat menarik untuk diaplikasikan dalam pembelajaran di kelas, karena disamping bersifat hirarkis juga menuntut kemampuan siswa memberikan beberapa alternatif jawaban atau penyelesaian serta mampu mengaitkan beberapa jawaban atau penyelesaian tersebut. Taksonomi ini memberikan peluang pada siswa untuk selalu berpikir dengan berbagai alternatif cara dan solusi, membandingkan antara suatu alternatif dengan alternatif yang lain serta memberikan peluang pada siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir yang abstrak. Dengan demikian, disimpulkan bahwa Taksonomi SOLO berperan mengembangkan kemampuan berpikir siswa pada jenjang kognitif tingkat tinggi.

Menurut Collis yang dikutip oleh Asikin (2002) penerapan Taksonomi SOLO untuk mengetahui kualitas jawaban siswa dan analisis kesalahan sangatlah tepat, sebab Taksonomi SOLO mempunyai beberapa kelebihan sebagai berikut.

- a. Taksonomi SOLO merupakan alat yang mudah dan sederhana untuk menentukan tingkatan/level jawaban siswa terhadap suatu pertanyaan matematika.
- b. Taksonomi SOLO merupakan alat yang mudah dan sederhana untuk pengkategorian kesalahan dalam menyelesaikan soal atau pertanyaan.
- c. Taksonomi SOLO merupakan alat yang mudah dan sederhana untuk menyusun dan menentukan tingkat kesulitan atau kompleksitas suatu soal atau pertanyaan matematika.
- d. Selain bersifat hierarkis, taksonomi SOLO juga mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa, dengan memberikan beberapa alternatif jawaban atau penyelesaian dan mampu mengaitkan beberapa jawaban atau penyelesaian tersebut.

Collis (Asikin, 2002) menguraikan kriteria-kriteria soal yang mendeskripsikan setiap tingkatan berpikir dalam taksonomi SOLO, sebagai berikut.

- a. Pertanyaan unistruktural (U): kriteria pertanyaan ini adalah digunakannya sebuah informasi yang jelas dan langsung dari soal. Pada soal unistruktural terdapat dua informasi yang termuat dalam soal, namun dalam mencari penyelesaian akhir hanya menggunakan sebuah informasi. Informasi tersebut bisa langsung digunakan untuk mencari penyelesaian akhir.

- b. Pertanyaan multistruktural (M): pertanyaan multistruktural menggunakan dua informasi atau lebih dan terpisah yang termuat dalam soal. Semua informasi atau data yang diperlukan dapat segera digunakan untuk mendapatkan penyelesaian. Pertanyaan multistruktural mungkin memerlukan rumus secara implisit. Suatu pertanyaan mungkin memerlukan kelengkapan beberapa sub tugas multi struktural sebelum sub tugas diselesaikan dalam multi struktural induk. Hal ini dinamakan pertanyaan *multistage multistruktural* (MM).
- c. Pertanyaan relasional (R): pertanyaan relasional menggunakan suatu pemahaman dari dua informasi atau lebih yang termuat dalam soal. Semua informasi diberikan, namun belum bisa segera digunakan untuk mendapatkan penyelesaian soal. Dalam kasus ini tersedia data yang harus digunakan untuk menentukan informasi sebelum dapat digunakan untuk memperoleh penyelesaian akhir. Alternatif lain adalah menghubungkan informasi-informasi yang tersedia dengan menggunakan prinsip umum atau rumus untuk mendapatkan informasi baru. Dari informasi atau data baru ini selanjutnya dapat digunakan untuk memperoleh penyelesaian akhir.
- d. Pertanyaan abstrak diperluas (E): pertanyaan abstrak diperluas menggunakan prinsip umum yang abstrak atau hipotesis yang diturunkan dari informasi dalam soal. Semua informasi atau data diberikan tetapi belum bisa segera digunakan untuk mendapatkan penyelesaian akhir. Dari data atau informasi yang diberikan itu masih diperlukan prinsip umum yang abstrak atau menggunakan hipotesis untuk mengaitkannya sehingga mendapatkan informasi atau data baru. Dari informasi atau data baru ini kemudian diuraikan sehingga dapat diperoleh penyelesaian akhir.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa taksonomi SOLO merupakan format penilaian yang didesain sebagai alat untuk mengukur kualitas jawaban siswa terhadap suatu tugas berdasarkan tingkat berpikir mereka, dengan mengklasifikasikan tingkat berpikir ke dalam 5 tingkatan yang hierarki yaitu (1) prastruktural, (2) unistruktural, (3) multistruktural, (4) relasional, dan (5) abstrak yang diperluas. Taksonomi SOLO disajikan dalam bentuk tes uraian yang memuat situasi/soal cerita dengan konteks dan konten matematis tertentu.

D. Relevansi antara Literasi Matematika dan Taksonomi SOLO (*Structure of Observed Learning Outcomes*)

Kaitan antara kemampuan literasi matematika dan Taksonomi SOLO (*Structure of Observed Learning Outcomes*) disajikan dalam tabel 1 berikut.

Tabel 1 Relevansi antara Literasi Matematika dan Taksonomi SOLO

Indikator Kemampuan Literasi Matematika	Level Literasi Menurut PISA	Indikator Kemampuan Taksonomi SOLO	Level Taksonomi SOLO
<p>a. Para siswa dapat melakukan konseptualisasi dan generalisasi dengan menggunakan informasi berdasarkan <i>modelling</i> dan penelaahan dalam suatu situasi yang kompleks. Mereka dapat menghubungkan sumber informasi berbeda dengan fleksibel dan menerjemahkannya.</p> <p>b. Para siswa pada tingkatan ini telah mampu berpikir dan bernalar secara matematika. Mereka dapat menerapkan pemahamannya secara mendalam disertai dengan penguasaan teknis operasi matematika, mengembangkan strategi dan pendekatan baru untuk menghadapi situasi baru. Mereka dapat merumuskan dan mengkomunikasikan apa yang mereka temukan.</p>	6	<p>a. Siswa dapat menjelaskan hubungan beberapa konsep sehingga membentuk gagasan baru.</p> <p>b. Siswa dapat menyusun dugaan untuk membuat suatu prinsip yang berlaku umum</p> <p>c. Siswa dapat membangun prinsip berupa rumus, pola, atau aturan untuk menjawab soal</p>	4 (<i>extended abstrak</i>)
<p>a. Para siswa dapat bekerja dengan model untuk situasi yang kompleks, mengetahui kendala yang dihadapi, dan melakukan dugaan-dugaan. Mereka dapat memilih, membandingkan, dan mengevaluasi strategi untuk memecahkan masalah yang rumit yang berhubungan dengan model ini.</p> <p>b. Para siswa pada tingkatan ini dapat bekerja dengan menggunakan pemikiran dan penalaran yang luas, serta secara tepat menghubungkan pengetahuan dan keterampilan matematikanya dengan situasi yang dihadapi. Mereka dapat melakukan refleksi dari apa yang mereka kerjakan dan</p>	5	<p>a. Siswa dapat menjelaskan hubungan beberapa konsep sehingga membentuk gagasan baru.</p> <p>b. Siswa dapat menyusun dugaan untuk membuat suatu prinsip yang berlaku umum.</p> <p>c. Siswa dapat membangun prinsip berupa rumus, pola, atau aturan untuk menjawab soal</p>	4 (<i>extended abstrak</i>)

Indikator Kemampuan Literasi Matematika	Level Literasi Menurut PISA	Indikator Kemampuan Taksonomi SOLO	Level Taksonomi SOLO
<p>mengkomunikasikannya</p> <p>a. Para siswa dapat bekerja secara efektif dengan model dalam situasi yang konkret tetapi kompleks. Mereka dapat memilih dan mengintegrasikan representasi yang berbeda, dan menghubungkannya dengan situasi nyata.</p> <p>b. Para siswa pada tingkatan ini dapat menggunakan keterampilannya dengan baik dan mengemukakan alasan dan pandangan yang fleksibel sesuai dengan konteks. Mereka dapat memberikan penjelasan dan mengkomunikasikannya disertai argumentasi berdasar pada interpretasi dan tindakan mereka.</p>	4	<p>a. Siswa dapat memadukan penggalan-penggalan informasi yang terpisah untuk menghasilkan penyelesaian.</p> <p>b. Siswa pada level ini dapat membangun hubungan antara konsep.</p> <p>c. Siswa dapat menguraikan informasi-informasi menjadi satu kesatuan yang koheren, sehingga diperoleh solusi/kesimpulan yang benar</p>	3 (relasional)
<p>a. Para siswa dapat melaksanakan prosedur dengan baik, termasuk prosedur yang memerlukan keputusan secara berurutan. Mereka dapat memilih dan menerapkan strategi memecahkan masalah yang sederhana.</p> <p>b. Para siswa pada tingkatan ini dapat menginterpretasikan dan menggunakan representasi berdasarkan sumber informasi yang berbeda dan mengemukakan alasannya. Mereka dapat mengkomunikasikan hasil interpretasi dan alasan mereka.</p>	3	<p>d. Siswa dapat memadukan penggalan-penggalan informasi yang terpisah untuk menghasilkan penyelesaian.</p> <p>e. Siswa pada level ini dapat membangun hubungan antara konsep.</p> <p>f. Siswa dapat menguraikan informasi-informasi menjadi satu kesatuan yang koheren, sehingga diperoleh solusi/kesimpulan yang benar.</p>	3 (relasional)
<p>a. Para siswa dapat menginterpretasikan dan mengenali situasi dalam konteks yang memerlukan inferensi langsung. Mereka dapat memilih informasi yang relevan dari sumber tunggal dan menggunakan cara representasi tunggal</p> <p>b. Para siswa pada tingkatan ini dapat mengerjakan algoritma dasar, menggunakan rumus, melaksanakan prosedur atau</p>	2	<p>a. Siswa dapat mengelompokkan beberapa penggal informasi.</p> <p>b. Siswa dapat memecahkan masalah dengan beberapa strategi.</p> <p>c. Siswa melakukan perhitungan</p>	2 (multistruktural)

Indikator Kemampuan Literasi Matematika	Level Literasi Menurut PISA	Indikator Kemampuan Taksonomi SOLO	Level Taksonomi SOLO
konvensi sederhana.		berdasarkan suatu algoritma.	
a. Para siswa dapat menjawab pertanyaan yang konteksnya umum dan dikenal serta semua informasi yang relevan tersedia dengan pertanyaan yang jelas. Mereka bisa mengidentifikasi informasi dan menyelesaikan prosedur rutin menurut instruksi eksplisit. Mereka dapat melakukan tindakan sesuai dengan stimuli yang diberikan.	1	a. Siswa hanya dapat menggunakan satu penggal informasi untuk menjawab soal. b. Siswa hanya menggunakan satu konsep saja. c. Siswa hanya memfokuskan perhatian pada satu strategi atau satu solusi.	1 (Unistruktural)

(diadaptasi dari, Johar, 2012 : 36)

Berdasarkan tabel di atas, disimpulkan bahwa level 6 dan 5 kemampuan literasi berkaitan dengan level 4 (*extended abstrak*) taksonomi SOLO, level 4 dan 3 kemampuan literasi berkaitan dengan level 3 (relasional) taksonomi SOLO, level 2 kemampuan literasi berkaitan dengan level 2 (multistruktural) taksonomi SOLO, dan level 1 kemampuan literasi berkaitan dengan level 1 (unistruktural) taksonomi SOLO.

E. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kampus III Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Cokroaminoto Palopo pada semester ganjil tahun ajaran 2015-2016. Penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif, yang bertujuan untuk menjelaskan peranan Taksonomi SOLO (*Structure of Observed Learning Outcomes*) dalam membangun kemampuan literasi mahasiswa. Kemampuan tersebut akan dinyatakan dalam bentuk data kualitatif yang berupa pernyataan-pernyataan dan argument. Informasi-informasi tersebut selanjutnya diidentifikasi, dianalisis, dan dikonfirmasi lebih jauh guna mendapatkan data yang valid.

Subjek pada penelitian ini adalah satu orang mahasiswa program studi Matematika semester 5 Fakultas Sains UNCP, yang ditetapkan dengan beberapa pertimbangan yaitu :

- Subjek dikenal memiliki kemampuan matematika yang relatif baik, aktif dalam pembelajaran di kelas, juga telah melulusi mata kuliah Trigonometri.
- Subjek bersedia sebagai informan dalam penelitian ini.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes (masalah literasi) yang disusun berdasarkan standar kompetensi perkuliahan mata kuliah Trigonometri dan level respons berdasarkan taksonomi SOLO.

1. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini terdiri atas 3 tahap yaitu tahap perencanaan dan pelaksanaan penelitian Hal-hal yang dilakukan peneliti dalam tahap penelitian meliputi:

- a. Menelaah materi penelitian dan berbagai teori yang terkait dengan Literasi matematika dan Taksonomi SOLO.
- b. Mengkonstruksi instrument penelitian berupa tes literasi.
- c. Mengidentifikasi kemampuan kognitif setiap mahasiswa pendidikan di semester 3 (berdasarkan kemampuan matematika) untuk dijadikan calon subjek penelitian.

Hal-hal yang dilakukan peneliti dalam tahap penelitian meliputi :

- a. Memberikan tes kepada setiap subjek yang dipilih.
- b. Menelaah jawaban setiap subjek berdasarkan level berpikir dalam taksonomi SOLO.
- c. Mengkategorikan jawaban setiap subjek pada level taksonomi SOLO ke dalam kemampuan literasi menurut PISA.
- d. Mengkonfirmasi hasil pekerjaan subjek melalui wawancara.

2. Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data

Proses pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan memberikan tes kepada setiap subjek. Hasil pekerjaan setiap subjek kemudian diverifikasi oleh peneliti melalui teknik wawancara. Setiap subjek diminta menceritakan secara rinci aktivitas mentalnya dalam memecahkan masalah. Hal ini dilakukan untuk menelusuri proses berpikir subjek dan kemungkinan-kemungkinan pemecahan lain yang dapat dilakukan. Karakteristik berpikir subjek penelitian dipelajari melalui interpretasi atau representasi yang diberikan subjek dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan pewawancara. Hal yang diperhatikan dalam wawancara pada penelitian ini adalah objektivitas. Objektivitas merujuk pada hubungan pewawancara dan responden. Pewawancara memberikan kebebasan kepada responden, apa saja yang berkaitan dengan permasalahan yang diberikan. Tujuannya adalah untuk meminimalkan pengaruh pewawancara terhadap subjek. Di samping itu, pewawancara seminimal mungkin membantu dalam menjawab permasalahan secara tersurat maupun tersirat untuk mengarahkan ke arah jawaban yang dikehendaki pewawancara, seperti memberikan petunjuk atau motivasi dalam mempengaruhi proses berpikir subjek.

Setelah data terkumpul, selanjutnya dilakukan triangulasi yang bertujuan untuk mendapatkan data yang valid dan reliabel. Triangulasi yang dilakukan adalah triangulasi metode yaitu, dengan memadukan antara teknik tes dan wawancara. Data yang terkumpul melalui kedua teknik tersebut kemudian ditinjau sifat konsistensinya. Data yang konsisten/relatif sama adalah data yang valid, dan dilanjutkan dengan proses analisis data.

Dalam penelitian kualitatif analisis data dilakukan pada saat pengumpulan data sampai penarikan

kesimpulan. Aktivitas dalam analisis data kualitatif dilakukan secara interaktif dan berlangsung secara terus menerus sampai tuntas, yang ditandai dengan data yang sudah jenuh. Langkah-langkah analisis data, dilakukan sebagai berikut:

- Menelaah data yang telah diperoleh dari hasil tes dan wawancara.
- Reduksi data adalah kegiatan yang mengacu kepada proses menyeleksi, memfokuskan, mengabstraksikan, dan mentransformasikan data mentah. Reduksi data dalam penelitian ini dilakukan dengan membuat rangkuman yang terdiri dari: inti, proses, dan pernyataan-pernyataan yang sesuai dengan tujuan penelitian. Teknik validasi data yang digunakan dalam penelitian ini adalah perpanjangan pengamatan, sebagaimana dijelaskan pada bagian ketiga dari langkah-langkah pengumpulan dan validasi data.
- Penyajian data yang meliputi pengklasifikasian dan identifikasi data, yaitu menuliskan kumpulan data yang terorganisir dan terkategori sehingga memungkinkan untuk menarik kesimpulan dari data tersebut.
- Pemaparan data dan penafsiran data, yaitu data valid sebagaimana dijelaskan pada bagian keempat dari langkah-langkah pengumpulan dan validasi data dipaparkan kemudian ditafsirkan untuk mendapatkan kesimpulan berdasarkan tujuan penelitian.

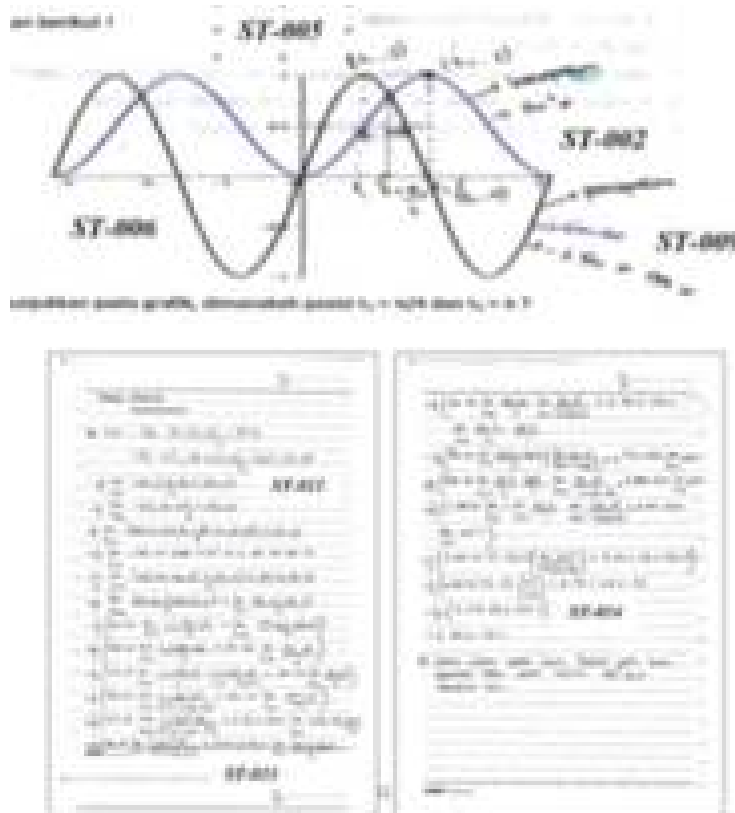
F. Hasil Penelitian

Masalah Literasi Matematika pada Materi Trigonometri

Sebuah gelombang radio dipancarkan dengan kecepatan frekuensi $\frac{1}{2}$ radian/detik pada saat $t = \frac{\pi}{4}$. Pada waktu yang bersamaan, pancaran gelombang tersebut mengalami percepatan hingga mencapai 1 radian/detik, namun gelombang tersebut berhenti pada saat $t = \pi$. Berdasarkan kondisi ini, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut !



- Tunjukkan pada grafik, dimanakah posisi $t_1 = \frac{\pi}{4}$ dan $t_2 = \pi$?
- Nyatakanlah setiap pasangan nilai t di atas (pada sumbu horizontal) dengan nilai persamaan (sumbu vertikal) sebagai sebuah titik!
- Kurva manakah yang masing-masing mewakili persamaan kecepatan dan percepatan gelombang? Bagaimanakah bentuk kedua persamaan itu?
- Untuk kedua persamaan tersebut, bagaimanakah kedudukan gelombang saat $t = \frac{\pi}{2}$?
- Dengan menggunakan Limit, uraikanlah proses differensiasi terhadap persamaan kecepatan yang sudah anda tentukan dari bagian (c) !
- Berdasarkan jawaban bagian (d), bagaimanakah kaitan antara kedua kurva tersebut?



Gambar 1 Respons subjek dan hasil wawancara

Berdasarkan respons subjek di atas, nampak bahwa

1. Subjek menandai hal-hal penting pada soal dengan menentukan koordinat titik-titik yang menyatakan hubungan antara t pada sumbu x dan $f(t)$ pada sumbu y , dikonfirmasi dengan petikan wawancara berikut ini.

P Bagaimana cara anda memahami masalah ini?
ST-001 *J* Awalnya susah karena soalnya berbentuk soal cerita. Jadi saya baca berulang kali terlebih dahulu kemudian saya tentukan hal-hal penting di dalamnya, saya kaitkan satu sama lain dan saya coba telusuri setiap informasi dan kecocokannya dengan grafik yang diberikan!
P Bagaimana cara anda menandai hal-hal penting dan mengaitkannya pada soal tersebut?
ST-002 *J* Saya cari dulu dimana posisi t_1 dan t_2 pada sumbu x dan mencari pasangannya pada sumbu y . Kemudian saya tandai pada kurva dalam bentuk titik, misalnya saat $t_1 = \pi/4$, maka kecepatan gelombang adalah $1/2$ radian/detik dan jika $t_2 = \pi$, maka percepatan gelombang adalah 0 radan/detik atau gelombang berhenti.

2. Subjek menduga kedua bentuk kurva sebagai kecepatan gelombang (kurva berwarna biru) dan percepatan gelombang (kurva berwarna hitam) berdasarkan ciri-ciri dan *trial error* untuk setiap t yang diketahui, dikonfirmasi dengan petikan wawancara berikut ini.

ST-003 *P* Lantas apa arti dari $t = \pi/2$ yang anda tandai pada kurva?

- ST-004
- J *Itu hanya dugaan saya saja. Saya menduga bahwa grafik yang berwarna biru memiliki persamaan $\sin x$. Sebab untuk $t = \pi/2$, maka $\sin \pi/2 = 1$ faktanya benar bahwa posisi nilai 1 merupakan nilai maksimum dari kurva biru..namun sekali lagi ini hanya dugaan saya saja !*
- P *Baik ! Mengapa kurva yang berwarna biru bukan berbentuk $f(x) = \cos x$?*
- J *Itu tidak benar ! sebab nilai maksimum $f(t) = \cos t$ adalah 1 dan ini terjadi saat $t = 0$. Ini bertentangan dengan fakta pada soal. Jadi saya tidak memikirkan hal ini lebih jauh.*
- P *Lantas mengapa anda tidak memilih kurva yang berwarna hitam sebagai kurva kecepatan?*
- ST-005
- J *Dari awal saya menduga bahwa kurva hitam merupakan percepatan, karena frekuensi gerakannya lebih besar daripada kurva yang biru. Kita perhatikan bahwa dalam waktu yang sama, saat kurva biru baru menghasilkan satu gelombang, kurva hitam sudah menghasilkan dua gelombang. Ini sejalan dengan hubungan logika bahwa percepatan selalu lebih cepat daripada kecepatan.*
- P *Andaikan saja dugaan anda benar, bagaimana cara anda membuktikannya?*
- ST-006
- J *Saya coba-coba saja. Untuk kurva biru punya ciri tersendiri yang tidak dimiliki oleh kurva hitam.*
- P *Apa itu ?*
- ST-007
- J *Semua kurva biru berada di atas sumbu x . Seingat saya kalau kurva demikian, maka nilai fungsinya selalu positif. Dan nilai positif hanya dihasilkan saat suatu bilangan dikuadratkan. Jadi saya coba saja memisalkan $f(t) = \sin^2(t)$.*
3. Subjek menentukan turunan pertama dari $f(t) = \sin^2(t)$ dengan menggunakan definisi limit, dikonfirmasi oleh petikan wawancara sebagai berikut.
- ST-009
- P *Lalu bagaimana dengan kurva yang hitam? Bagaimana bentuk persamaannya?*
- J *Saya turunkan saja persamaan $f(t) = \sin^2(t)$ sehingga diperoleh $f'(t) = 2 \sin(t) \cos(t)$.*
- P *Mengapa anda turunkan ?*
- ST-010
- J *Karena saya ingat bahwa percepatan adalah turunan pertama dari kecepatan. Karena kurva biru saya misalkan sebagai kecepatan, maka kurva hitam pasti mewakili percepatan dari kurva biru. Atau dengan kata lain, persamaan kurva hitam diperoleh dengan mencari turunan pertama dari kurva biru.*
- ST-011
- P *Bagaimana cara anda menurunkan persamaan tersebut?*
- J *Sesuai perintah pada bagian (e), saya turunkan dengan menggunakan limit.*
4. Subjek melakukan beberapa kali manipulasi bentuk trigonometri sehingga diperoleh $f'(t) = 2 \sin(t) \cos(t)$, dikonfirmasi oleh petikan wawancara berikut ini.
- ST-013
- P *Bagaimana dengan proses perubahan bentuk trigonometrinya?*
- J *Sulit ! tapi saya coba terus dengan mengingat bahwa $\sin^2 x = \frac{1}{2}(1 - \cos x)$. Ini konsep kuncinya, dan diteruskan sehingga saya peroleh hasil turunan pertama dari $\sin^2(t)$ adalah $2 \sin(t) \cos(t)$.*
- ST-014
- P *Apa yang menjadi kendala utama dalam menurunkan fungsi tersebut?*
- J *Kendalanya adalah saya sering lupa perubahan bentuk trigonometrinya.*
5. Subjek menuliskan bahwa kurva yang berwarna hitam (percepatan gelombang) merupakan hasil turunan pertama dari kurva yang berwarna biru (kecepatan gelombang), dikonfirmasi oleh petikan wawancara berikut ini.
- ST-005
- P *Lantas mengapa anda tidak memilih kurva yang berwarna hitam sebagai kurva kecepatan?*
- J *Dari awal saya menduga bahwa kurva hitam merupakan percepatan, karena frekuensi gerakannya lebih besar daripada kurva yang biru. Kita perhatikan*

bahwa dalam waktu yang sama, saat kurva biru baru menghasilkan satu gelombang, kurva hitam sudah menghasilkan dua gelombang. Ini sejalan dengan hubungan logika bahwa percepatan selalu lebih cepat daripada kecepatan.

6. Data Valid

Berdasarkan respons subjek pada hasil tes literasi dan hasil wawancara, diperoleh data valid sebagai berikut.

- a. Ditahap awal pengerjaan, subjek menganalisa setiap informasi yang ada pada soal dengan cara membacanya berulang-ulang dan mengaitkan setiap hal yang diketahui dengan kurva yang diberikan.
- b. Di tahap inti, subjek membuat beberapa konjektur/dugaan terkait dengan persamaan kecepatan dan percepatan gelombang, kemudian menguji kebenaran setiap konjektur dengan *trial error*.
- c. Subjek menggunakan pengetahuan prosedural berupa manipulasi bentuk-bentuk trigonometri untuk menentukan turunan fungsi kecepatan gelombang.
- d. Di tahap akhir subjek mengecek kebenaran hasil turunan dengan aturan rantai dan membuat penafsiran/hubungan logis antara kecepatan dan percepatan gelombang.

G. Pembahasan

Di tahap awal pengerjaan, subjek menunjukkan kecenderungan dalam memahami masalah dengan cara menuliskan secara rinci hal-hal yang diketahui dan mengaitkannya dengan kurva/grafik fungsi yang diberikan. Kecenderungan ini menunjukkan bahwa subjek memiliki level berpikir unistruktural, multistruktural, dan relasional menurut taksonomi SOLO. Menurut Collis (Asikin, 2002) level unistruktural (U) ditandai dengan digunakannya sebuah informasi yang jelas dan langsung dari soal. Pada soal unistruktural terdapat beberapa informasi yang termuat, namun dalam mencari penyelesaian akhir hanya menggunakan beberapa informasi saja Informasi tersebut bisa langsung digunakan untuk mencari penyelesaian akhir, level multistruktural ditandai dengan kemampuan subjek mengenali beberapa informasi dan level relasional ditandai dengan kemampuan subjek dalam mengaitkan beberapa informasi sehingga menghasilkan gagasan baru.

Jika ditinjau berdasarkan level kemampuan literasi menurut PISA (Johar, 2012 : 36) , pada tahap awal subjek dapat dapat bekerja secara efektif mengenali situasi yang konkret tetapi kompleks. Mereka dapat memilih dan mengintegrasikan representasi yang berbeda, dan menghubungkannya dengan situasi nyata. Subjek pada tingkatan ini dapat menggunakan keterampilannya dengan baik dan mengemukakan alasan dan pandangan yang fleksibel sesuai dengan konteks. Mereka dapat

memberikan penjelasan dan mengkomunikasikannya disertai argumentasi berdasar pada interpretasi dan tindakan mereka (Level 5 PISA).

Pada tahap inti, subjek dapat menduga bentuk persamaan kurva hanya dengan melihat ciri-ciri kurva tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa subjek dapat menyusun konjektur, melakukan konseptualisasi dan generalisasi dengan menggunakan informasi berdasarkan *modelling* dan penelaahan dalam suatu situasi yang kompleks (level 6 PISA). Mereka dapat menghubungkan sumber informasi berbeda dengan fleksibel dan menerjemahkannya. Subjek pada tingkatan ini dapat berpikir dan bernalar secara matematika. Mereka dapat menerapkan pemahamannya secara mendalam disertai dengan penguasaan teknis operasi matematika, mengembangkan strategi dan pendekatan baru untuk menghadapi situasi baru (OECD, 2003). Sedangkan jika ditinjau berdasarkan Taksonomi SOLO, subjek berada pada level *extended abstrak*, disebut juga sebagai level kualitatif Biggs (Tohari, 2012). Suatu level dimana subjek dapat menjawab suatu masalah dengan cara mengintegrasikan informasi-informasi yang diberikan dengan menggunakan pola (*pattern*) struktur berdasarkan pemahaman konseptual. Ketika subjek menentukan turunan pertama dari fungsi kecepatan, subjek menggunakan definisi turunan yang melibatkan konsep limit. Dalam hal ini, subjek dapat melaksanakan prosedur dengan baik, termasuk prosedur yang memerlukan algoritma secara berurutan. Mereka dapat memilih dan menerapkan bentuk trigonometri yang tepat untuk menghasilkan fungsi yang differensiabel. (level ke 3 PISA).

Di tahap akhir, subjek mengecek kebenaran hasil turunan dengan aturan rantai dan membuat penafsiran/hubungan logis antara kecepatan dan percepatan gelombang. Dalam penjelasannya, subjek menduga bahwa kurva hitam merupakan percepatan, karena frekuensi gerakannya lebih besar daripada kurva yang biru. Dalam waktu yang sama, saat kurva biru baru menghasilkan satu gelombang, kurva hitam sudah menghasilkan dua gelombang. Ini sejalan dengan hubungan logika bahwa percepatan selalu lebih cepat daripada kecepatan. Hal ini menunjukkan bahwa subjek memiliki pengetahuan konseptual yang disusun oleh hubungan logis yang benar. Subjek dapat bekerja secara efektif dengan model dalam situasi yang konkret tetapi kompleks. Mereka dapat memilih dan mengintegrasikan representasi yang berbeda, dan menghubungkannya dengan situasi nyata (Level 4 PISA). Hal ini menunjukkan bahwa subjek dapat memadukan penggalan-penggalan informasi yang terpisah, kemudian menyatukannya menjadi satu kesatuan yang koheren, sehingga diperoleh solusi/kesimpulan yang benar (Level relasional Taksonomi SOLO).

Berdasarkan paparan di atas, nampak bahwa secara teoritik dan empirik, taksonomi SOLO dan level kemampuan literasi menurut PISA memiliki hubungan logis yang erat satu sama lain. Dalam hal ini taksonomi SOLO berperan untuk membangun kemampuan literasi melalui level-level kognitifnya. Setiap respon yang telah diidentifikasi menurut taksonomi SOLO, dapat kita kategorikan

ke dalam level kemampuan literasi menurut PISA. Oleh karena itu, jika setiap masalah literasi disajikan berdasarkan level-level kognitif taksonomi SOLO, maka hal ini akan memudahkan siswa/mahasiswa dalam membangun kemampuan literasinya, sebab taksonomi SOLO disusun secara hierarki, dari tahap memahami masalah (Unistruktural), menganalisa masalah (Multistruktural), mengaitkan konsep (Relasional) dan membangun generalisasi melalui konjektur/dugaan matematis (*extended abstrak*).

H. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan, dapat ditarik beberapa kesimpulan berikut ini.

1. Level unistruktural berperan dalam membangun kemampuan literasi peserta didik dalam hal ; menjawab pertanyaan yang konteksnya umum dan dikenal berdasarkan informasi yang relevan; mengidentifikasi informasi dan menyelesaikan prosedur rutin.
2. Level multistruktural berperan dalam membangun kemampuan literasi peserta didik dalam hal ; melaksanakan prosedur dengan baik, termasuk prosedur yang memerlukan algoritma secara berurutan; memilih dan menerapkan strategi memecahkan masalah yang tepat; menginterpretasikan dan menggunakan representasi berdasarkan sumber informasi yang berbeda dan mengemukakan alasannya.
3. Level relasional berperan dalam membangun kemampuan literasi peserta didik dalam hal ; memilih dan mengintegrasikan representasi yang berbeda, dan menghubungkannya dengan situasi nyata; menggunakan keterampilannya dengan baik dan mengemukakan alasan dan pandangan yang fleksibel sesuai dengan konteks.

Level *extended abstrak* berperan dalam membangun kemampuan literasi peserta didik dalam hal ; mengetahui kendala yang dihadapi, dan melakukan dugaan-dugaan; memilih, membandingkan, dan mengevaluasi strategi untuk memecahkan masalah yang rumit yang berhubungan dengan model ini; menggunakan pemikiran dan penalaran yang luas, serta secara tepat menghubungkan pengetahuan dan keterampilan matematikanya dengan situasi yang dihadapi; melakukan refleksi dari apa yang mereka kerjakan dan mengkomunikasikannya; melakukan konseptualisasi dan generalisasi dengan menggunakan informasi berdasarkan *modelling* dan penelaahan dalam suatu situasi yang kompleks; menerapkan pemahamannya secara mendalam disertai dengan penguasaan teknis operasi matematika; mengembangkan strategi dan pendekatan baru untuk menghadapi situasi baru.

DAFTAR PUSTAKA

- Asikin, muhammad. 2003. *Pengembangan Item Tes Dan Interpretasi Respon Mahasiswa Dalam Pembelajaran Geometri Analit Berpandu Pada Taksonomi Solo*. Semarang: Fmipa Universitas Negeri Semarang.
- Biggs, john.1982. *Solo Taxonomy*. [Http://www.johnbiggs.com.au/academic/solo-taxonomy/](http://www.johnbiggs.com.au/academic/solo-taxonomy/). Diakses pada tanggal 30 juli 2013.
- Johar, rahmah. 2012. *Domain Soal Pisa Untuk Literasi Matematika*. Program Studi Pendidikan Matematika Fkip Unsyiah
- Lim hooi lian, wun thiam yew & noraini idris. 2010. *Superitem Test; An Alternative Assesment Tool To Assess Students Algebraic Solving Ability*. Malaysia: Sains University.
- Mahdiansyah, dkk. 2014. *Literasi Matematika Siswa Pendidikan Menengah: Analisis Menggunakan Desain Tes Internasional Dengan Konteks Indonesia*. Badan Penelitian Dan Pengembangan, Kemdikbud.
- OECD (2003) *Pisa Assessment Framework*. Diakses tanggal 20 september 2012 dari www.oecd.org
- Tohari, khamim. 2012. *Mengukur Kualitas Pembelajaran Matematika Dengan Gabungan Taksonomi Solo Dan Taksonomi Bloom*. Laporan hasil penelitian FMIPA IKIP BANDUNG