

# PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA DI SMA

Oleh: Irzani

## **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menemukan model tes diagnostik kesulitan belajar matematika siswa SMA, meliputi kesulitan konsep bilangan, aljabar dan geometri. Penelitian dilakukan melalui dua tahapan, yakni tahap pengembangan instrumen—yang disertai uji coba untuk memperoleh bukti empiris, dan tahap pengukuran. Tes yang dikembangkan dibedakan menjadi tiga jenjang kemampuan kognitif, yakni keterampilan dasar, analisis dan aplikasi. Uji coba tes diawali dengan tes essay, kemudian polarisasi jawaban siswa pada uji coba pertama digunakan sebagai option jawaban untuk tes pilihan ganda, tiap option tes mengandung kesulitan belajar tertentu. Tes untuk tahap pengukuran dikemas menggunakan item yang terbukti *fit* dengan model pada uji coba. Pedoman penskoran terdiri dari pedoman penskoran kuantitatif dan kualitatif.

Hasil uji coba pada tahap kedua, tahap pengukuran, menunjukkan bahwa berdasarkan kriteria mean INFIT MNSQ 1,0 dan simpangan baku 0,0 tes terbukti *fit* dengan *Partial Credit Model*. Berdasarkan kriteria batas terendah dan tertinggi INFIT MNSQ sebesar 0,50 dan 1,50 seluruh item tes uji coba, sebanyak 42 item, *fit* dengan model berdasarkan analisis *Partial Credit Model*. Reliabilitas tes uji coba menunjukkan nilai koefisien alpha Cronbach 0,89 dan indeks sparasi person 0,78. Secara keseluruhan, skor tertinggi 1,97 dan skor terendah -1,86. Ditinjau dari materi pelajaran, tingkat kesulitan butir-butir konsep bilangan tertinggi 0,87, terendah -0,71, rata-rata -0,15.

Tingkat kesulitan item-item aljabar tertinggi 0,83, terendah -0,98, rata-rata 0,04. Tingkat kesulitan item-item geometri tertinggi 0,66, terendah -0,54, rata-rata 0,12. Ditinjau dari tingkat kemampuan kognitif, tingkat kesulitan item-item keterampilan dasar matematika tertinggi 0,24, terendah -0,71, rata-rata -0,23. Tingkat kesulitan item-item analisis tertinggi 0,87, terendah -0,60, rata-rata 0,30. Tingkat kesulitan item-item aplikasi tertinggi -0,64, terendah -0,98, rata-rata 0,11. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa kesulitan belajar matematika siswa di SMA dapat disebabkan oleh kesulitan belajar yang dialami pada jenjang SMP atau SD, letak kesulitan belajar ini dapat dirunut pada rumusan *learning continuum* yang dirumuskan dalam penelitian ini.

***Kata kunci: Tes diagnostik, Kesulitan belajar, Matematika***

## PENDAHULUAN

Berdasarkan data yang dilaporkan oleh TIMMS (*Trends in International Mathematics and Science Study*, 2003), prestasi matematika siswa Indonesia di Asia Tenggara tergolong sangat rendah rata-rata 411 (TIMMS-Benchmark International *dalam* Yuwono, 2009). Empat tahun berikutnya, prestasi matematika siswa Indonesia tidak juga meningkat. Data *Trends in International Mathematics and Science Study 2007* untuk kelas 8, menunjukkan peringkat matematika Indonesia berada di deretan 36 dari 49 negara. Apabila dibandingkan kembali dengan negara tetangga, Singapura yang berada pada deretan ke 3, Malaysia pada deretan ke 20, dan Thailand yang berada pada urutan ke 29, peringkat matematika Indonesia sangat tertinggal. Pada skala rerata TIMSS 500, siswa Singapura mencapai rerata 593, Malaysia 474, Thailand 441, dan siswa Indonesia memperoleh rerata hanya 397 (TIMMS, 2007).

Bagaimanakah proses pembelajaran matematika di kelas-kelas di Indonesia? Berdasarkan laporan UNESCO (Amadio & Truong, 2006), rata-rata banyaknya jam pengajaran matematika di Kelas VIII di 3 negara Asia Tenggara adalah 195. Terlihat bahwa rerata waktu yang digunakan dalam pembelajaran matematika untuk siswa Indonesia tergolong sangat tinggi. Bila dibandingkan dengan dua negara tetangga kita, maka waktu yang digunakan siswa untuk pengajaran matematika di sekolah ternyata paling tinggi.

Hal ini berarti, jumlah jam belajar yang lebih banyak menghasilkan prestasi yang lebih rendah. Dengan kata lain, waktu yang dihabiskan siswa Indonesia di sekolah tidak sebanding dengan prestasi yang diraih. Itu artinya, ada sesuatu yang harus diperbaiki dalam pengajaran matematika di Indonesia. Mau tidak mau, kalangan dunia pendidikan terutama yang berkecimpung dalam bidang pendidikan matematika harus segera tanggap dan melakukan tindakan kongkrit untuk melepaskan siswa dari kondisi tersebut.

Selama ini yang jadi fokus perhatian adalah faktor metode pengajaran dan kurikulum. Faktor pengukuran dan penilaian hampir tidak pernah tersentuh. Ketika prestasi matematika rendah, misalnya ditandai dengan hasil Ujian Nasional rendah, pemerhati pendidikan sibuk menyorot kemampuan mengajar guru, kurikulum yang selalu berubah-ubah, fasilitas yang kurang, dan lain-lain. Tidak ada yang berpikir bahwa mayoritas guru tidak mampu membuat soal Ujian Sekolah yang sama kualitasnya dengan soal Ujian Nasional. Apalagi membuat soal-soal yang mampu mendiagnosis, sebenarnya siswa kesulitan belajar matematika pada aspek yang

mana. Apakah aspek konseptual, kemampuan numerik, ataukah karena kesulitan memahami bahasa matematika yang menggunakan simbol-simbol?.

Dampaknya seperti yang terjadi saat ini, mutu pendidikan rendah terutama mutu pendidikan matematika. Data-data kuantitatif yang terpapar pada awal bab ini, menunjukkan hal tersebut.

Sedemikian jauh, khususnya untuk di Indonesia, tidak ada yang terpikir membuat tes diagnostik sebagai jalan keluarnya. Lebih-lebih untuk mata pelajaran yang selama ini dikenal sulit oleh siswa, seperti matematika, meskipun setelah banyak diketahui bahwa jenis tes yang memang ditujukan untuk mengetahui kesulitan yang dialami siswa adalah tes diagnostik.

Temuan awal dalam penelitian ini menunjukkan sebagian besar siswa mengalami kesulitan belajar pada konsep-konsep dasar seperti pecahan, desimal, bentuk akar, sudut pada segitiga dan geometri. Sedangkan tes diagnostik yang ada hanya menghasilkan skor tertentu, tanpa ada penjelasan kualitatif dimana letak kesulitannya.

Berdasarkan latar belakang di atas, masalah penelitian ini adalah: “Bagaimana model tes diagnostik kesulitan belajar matematika siswa SMA yang dapat digunakan untuk mendiagnosis kekuatan, kelemahan, miskonsepsi dan kebutuhan siswa pada pembelajaran matematika?”

Tujuan penelitian ini adalah untuk menemukan Model Tes Diagnostik Kesulitan Belajar Matematika Siswa SMA yang dapat digunakan untuk mendiagnosis kekuatan, kelemahan, miskonsepsi dan kebutuhan siswa pada pembelajaran matematika

## **KAJIAN PUSTAKA**

Oriondo dan Dallo-Antonio (1998) mendefinisikan diagnosis sebagai identifikasi dan upaya mengetahui letak kelebihan dan kekurangan tertentu dalam *performance* (kinerja). Tes diagnostik didefinisikan sebagai tes yang digunakan untuk mengetahui ketidakmampuan dalam kinerja, dan jika mungkin mengetahui penyebabnya. Weeden, Winter & Broadfoot (2002) mendefinisikan tes diagnostik sebagai tes untuk menemukan indikasi seberapa jauh perbedaan antara penampilan/kemampuan awal dan kemampuan yang diharapkan. Atau tes yang digunakan untuk mengidentifikasi masalah-masalah spesifik yang mungkin dialami anak. Sion & Jingan (2008) menyatakan tes diagnostik sebagai tes yang memberikan kepada guru informasi tentang pengetahuan awal dan miskonsepsi siswanya sebelum memulai aktivitas belajar. Tes diagnostik juga memberikan informasi tentang batas terendah untuk memulai aktivitas belajar.

Dari beberapa definisi tersebut di atas, dapat disimpulkan bahwa tes diagnostik adalah tes yang dipergunakan untuk mengidentifikasi letak kelebihan dan kekurangan, pengetahuan awal, jarak antara kemampuan awal dan kemampuan yang diharapkan, dan miskonsepsi siswa, serta upaya untuk mengetahui penyebab kekurangan-kekurangan tersebut. Dengan demikian ada empat hal yang berkaitan dengan tes diagnostik, yaitu tes untuk: (1) mengidentifikasi dan mengetahui letak kelebihan dan kekurangan tertentu siswa, (2) mengetahui ketidakmampuan dalam kinerja siswa, dan jika mungkin mengetahui penyebabnya, (3) mengetahui kemampuan awal dan menemukan indikasi seberapa jauh perbedaan antara kemampuan awal dan kemampuan yang diharapkan, dan (4) mengetahui miskonsepsi siswanya.

Dalam pendidikan matematika, menurut Neill (2000) tes diagnostik kesulitan belajar matematika berkaitan dengan informasi kemampuan siswa tentang: “(a) *Keterampilan Dasar (Basic Skills)* - melaksanakan suatu urutan operasi dasar (*basic operations*); (b) *Aplikasi (Application)* - menerapkan urutan-urutan operasi dasar ke langkah-langkah yang lebih kompleks; dan (c) *Analisis (Analysis)* – menunjukkan pemahaman konseptual dari prinsip-prinsip dan hubungan dalam operasi matematika”.

Melalui tes diagnostik kesulitan belajar matematika, dapat diketahui pada materi matematika yang mana dan tingkat kognitif yang mana siswa mengalami kesulitan belajar. “*Diagnostic Test are designed to assess the state of mastery of very specific cognitive skill or operations.*“ (Corter, 1995). Secara langsung, menurut Patel dan Little (2006) penggunaan tes diagnostik matematika akan membuat siswa mengetahui tingkat kemampuan belajar matematika mereka dan menjadi motivasi bagi mereka untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilannya pada aspek dimana mereka lemah.

Neill (2000) menjelaskan beberapa penulis sudah menunjukkan kajian dari informasi diagnosis dalam matematika. Menurutnya, ada dua cara berbeda dari para penulis, yakni: mereka yang berfokus kepada kesalahan bersifat matematis, dan mereka yang memperhatikan sumber kesalahan dengan jangkauan yang lebih luas. Cara yang pertama oleh Palmer dan Booker, dan cara yang kedua oleh Newman, dan Kirsch dan Mosenthal.

Hasil penelitian Tatsuoka (1995) menunjukkan empat belas atribut utama yang diidentifikasi dalam tes diagnostik matematika, yakni: 1) keterampilan dan pengetahuan dalam aritmatika, 2) keterampilan dan pengetahuan dalam aljabar dasar, 3) keterampilan dan pengetahuan dalam aljabar lanjut, 4) keterampilan dan pengetahuan dalam geometri, 5)

pengubahan masalah soal cerita ke dalam bentuk aljabar, 6) perubahan bentuk butir, 7) mengingat kembali pengetahuan, aturan, teorema, dan prinsip matematika untuk melakukan perhitungan sederhana, 8) aplikasi pengetahuan, aturan dan seterusnya; penyelesaian persamaan, substitusi entitas ke dalam bentuk aljabar dan kemampuan untuk melakukan perhitungan aljabar, 9) pemilihan aturan dan teorema yang sesuai dengan tingkat pengetahuan, 10) keterampilan penalaran, keterampilan berpikir logis, 11) keterampilan berpikir analisis, 12) pemahaman bacaan, gambar, kurva, grafik dan tabel, 13) kearifan spontan, *test taking skills*, dan 14) setting berbagai tujuan dan penyelesaian setahap demi setahap.

Peneliti menggunakan tiga dimensi tersebut, yakni keterampilan dasar matematika, aplikasi dan analisis sebagai taksonomi dalam pengembangan tes diagnostik ini. Sedangkan enam pendekatan Nitko & Brookhart dan tujuh langkah variasi penggunaan pendekatan tersebut merupakan panduan dalam melaksanakan tes diagnostik kesulitan belajar ini di kelas. Adapun teknik-teknik dari Neill dapat dijadikan acuan oleh guru dapat mendeteksi kesulitan belajar secara cepat.

Keterkaitan antara penggunaan tes diagnostik kesulitan belajar matematika dengan pengembangan kurikulum ini untuk memperjelas kedudukan penting tes diagnostik dalam pengembangan mutu pendidikan matematika secara umum.

Salah satu contoh tes diagnostik adalah Tes *Math Diagnostic COMPASS* (Harris, 2008), yang memuat materi: a) Pra Aljabar, terdiri dari: bilangan bulat, pecahan, desimal, eksponen: akar, notasi ilmiah, rasio dan proporsi, persen, dan averages (mean, median, modus); dan, b) Aljabar, terdiri dari: substitusi, persamaan, operasi dasar/polynomial, pempfaktoran polynomial, persamaan linier/satu peubah, persamaan linier/dua peubah, eksponen/bentuk-bentuk akar, dan bentuk rasional. Materi yang sama juga termuat pada tes diagnostik matematika SAT. Contoh-contoh tes diagnostik yang ada di Amerika Serikat, dengan tujuan penggunaannya .

## **METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan Penelitian Pengembangan (*Development Research*), yakni pengembangan Tes Diagnosis Kesulitan Belajar Matematika SMA. Model pengembangan tes diagnosis kesulitan belajar matematika SMA ini menggunakan modifikasi dari Model R & D dari Borg & Gall (1989: 771-796).

Model penelitian dan pengembangan adalah proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk dalam dunia pendidikan. Kadang-kadang penelitian ini juga disebut “*research based development*”, yang muncul sebagai strategi meningkatkan kualitas pendidikan. Oleh karena itu peneliti menggunakan model Borg & Gall (1989), karena model ini khusus didesain untuk peningkatan hasil pendidikan, sebagaimana tujuan paling esensial dari penelitian ini.

Subjek uji coba penelitian dan pengembangan tes diagnosis kesulitan belajar matematika SMA adalah siswa kelas X SMA di kabupaten Lombok Timur. Uji coba dilakukan dengan responden sebanyak 398 orang. Sampel dari subjek uji coba ini adalah siswa SMA kelas X di kabupaten Lombok Timur terlihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Daftar Subjek Uji Coba Instrumen Tes

No.	Nama Sekolah	Jumlah Subjek
1	SMAN 1 Selong	140
2	SMAN I Masbagik	138
3	SMANW Pancor	120
<b>Jumlah</b>		<b>398</b>

Analisis data pada penelitian pendahuluan dilakukan secara deskriptif kualitatif. Pada uji coba terbatas dan uji coba secara luas diperoleh data kuantitatif, dianalisis dengan teori tes modern *Partial Credit Model* (PCM). Analisis PCM menggunakan program Quest, program R dan Parscale. Data kualitatif didapatkan dari analisis *expert* terhadap isi tes dan rubrik.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian

Pengembangan Model Tes Diagnostik Kesulitan Belajar Matematika SMA dalam penelitian ini meliputi pengembangan model dan pengembangan instrumen model. Pengembangan model melalui FGD dimaksudkan untuk mendiskusikan kemungkinan letak kesulitan belajar yang dialami siswa melalui kajian kontinum hasil belajar matematika SMA, bentuk tes, rubrik penskoran, bahasa dalam tes dan validitas konstruks tes. Sedangkan, pengembangan model tes dimaksudkan untuk membuktikan fit tes dengan menggunakan model Rasch.

FGD diadakan tiga kali, pertama diadakan di SMAN 1 Masbagik kabupaten Lombok Timur, 26 Juli 2009, sebelum uji coba terbatas. FGD pertama dihadiri 14 orang guru MGMP Matematika SMA Lombok Timur. FGD kedua diadakan di kampus Program Pascasarjana UNY, dihadiri oleh 8 orang guru matematika, 27 Agustus 2009, dan FGD ketiga diadakan di Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta, 27 Agustus 2009, dihadiri oleh 7 orang pakar, dengan kualifikasi guru besar dalam bidang Matematika, Pengukuran dan Pendidikan .

Pada FGD I pertama peneliti menyiapkan rangkuman Materi Dasar-dasar Matematika menurut pandangan Trivieri (1989), kontinum hasil belajar, kisi-kisi, dan tes diagnostik kesulitan belajar matematika yang berbentuk essay. Kontinum hasil belajar yang dirumuskan diharapkan dapat mencerminkan konstruk keilmuan maupun sebagai target penentuan letak kesulitan belajar matematika siswa SMA.

Penelitian ini terkait dengan upaya untuk mengetahui letak kesulitan belajar siswa. Oleh karena itu berhubungan dengan kajian terhadap kurikulum yang tercermin dari hasil belajar siswa. Kemudian dikaitkan dengan dokumen tertulis kurikulum pada jenjang yang bersangkutan, barulah hasilnya diimplementasikan di dalam kelas oleh guru. Oleh karena itu, sebaran dari butir-butir yang dikembangkan dimulai dari kemungkinan letak kesulitan belajar yang mungkin dialami di pendidikan dasar atau menengah (Sekolah Dasar dan SMP). Berdasarkan hasil FGD kedua, dibuat revisi kisi-kisi tes dan butir tes. Rumusan kisi-kisi akhir tes diagnostik kesulitan belajar matematika SMA hasil FGD II yang akan dipergunakan dalam uji coba diperluas.

#### **a. Uji Coba Tes Essay**

Sebelum dibuatkan option jawaban untuk tes pilihan ganda, terlebih dahulu dilakukan tes dalam bentuk essay, kepada 74 orang siswa. Tes dibagi dua, masing-masing 21 butir tes. Hal ini dilakukan untuk menghindari tidak terkerjakannya tes karena kehabisan waktu, mengingat tes essay memerlukan waktu lebih panjang dari tes pilihan ganda. Sesuai dengan jumlah tes yang dibagi menjadi dua bagian, maka uji coba tes essay dilakukan selama dua hari. Tujuan uji coba tes essay ini hanyalah untuk mendapatkan polarisasi jawaban siswa, tidak untuk mengetahui skor siswa. Melalui proses ini, dapat diperoleh option-option yang terjamin keterbacaannya oleh siswa, sehingga tidak ada option jawaban pilihan ganda yang jauh di atas kemampuan nalar siswa.

Butir setiap perangkat tes yang sudah dibuat dan telah diuji cobakan secara terbatas dalam satu kelas, dibawa ke forum FGD. Perangkat tes yang dibuat pertama kali berbentuk

essay, kemudian hasil jawaban siswa ditelaah dalam Forum FGD, untuk diidentifikasi kesulitan belajarnya.

Polarisasi jawaban siswa dalam bentuk essay dijadikan option untuk pilihan ganda pada tes kedua, dengan diagnosis sesuai penilaian diagnosis pada respon siswa untuk tes essay, sebagaimana contoh di atas. Masukan dari forum FGD yaitu untuk menyempurnakan butir-butir yang telah disusun, terutama dari segi panjang kalimat baik pada soal maupun dalam pedoman penskoran suatu butir, serta penggantian beberapa istilah agar lebih komunikatif.

Polarisasi jawaban siswa pada masing-masing butir memiliki jumlah yang berbeda, karena itu tes diagnostik yang dikembangkan ini tidak memiliki kategori yang sama. Ada yang memiliki tiga kategori, empat kategori dan lima kategori. Tabel berikut menunjukkan perbedaan kategori masing-masing butir.

Tabel 2. Perbedaan Jumlah Kategori Jawaban pada masing-masing Butir

No.	No. Butir	Kategori
1	9, 12, 13, 15, 16, 21, 25, 27,28, 29, 36, 39-42	3
2	1-8, 10, 11, 14, 17-20, 22-24, 26, 30-35, 37, 38	4
3	22	5

#### b. Uji Coba Kedua

Pada uji coba yang kedua, analisis dilakukan dengan Model Rasch politomus, Partial Credit Model (PCM), menggunakan program Quest, Program R dan Parscale. Penggunaan program Quest untuk memperoleh pembuktian data fit dengan model serta tingkat kesulitan tes. Jika data terbukti fit dengan model, berarti terbukti bahwa semua butir mengukur konstruks yang sama (unidimensional) dan probabilitas siswa menjawab butir dengan benar tidak tergantung kepada butir lainnya pada tes tersebut (lokal independen). Empat kriteria untuk menentukan validitas konstruks adalah *statistik infit dan outfit MNSQ*, *separation reliability*, dan peta distribusi butir (Rasch & Wright, 2007). Penggunaan program R untuk menunjukkan Kurva Karakteristik Butir (ICC) yang tidak ada pada output Quest, adapun penggunaan program *Parscale* untuk mengetahui nilai fungsi informasi tes, mengingat pada program Quest tidak menyediakan hasil nilai fungsi informasi tes. Peneliti memandang hal ini penting, meskipun tidak menjadi persyaratan fit data dengan model, untuk mengetahui apakah tes yang dikembangkan memberikan informasi yang besar tentang siswa yang memiliki kesulitan belajar matematika.



## B. Pembahasan

Melalui tes diagnostik kesulitan belajar matematika, dapat diketahui pada materi matematika yang mana dan tingkat kognitif yang mana siswa mengalami kesulitan belajar. ”*Diagnostic Test are designed to assess the state of mastery of very specific cognitive skill or operations.*“ (Corter, 1995). Secara langsung, menurut Patel dan Little (2006) penggunaan tes diagnostik matematika akan membuat siswa mengetahui tingkat kemampuan belajar matematika mereka dan menjadi motivasi bagi mereka untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilannya pada aspek dimana mereka lemah.

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat diketahui persentase siswa yang mengalami kesulitan belajar dan pada materi mana mereka mengalami kesulitan belajar. Untuk mengetahuinya, dapat dilihat tingkat kesulitan dari butir yang memiliki tingkat kesulitan tertinggi, sampai yang termudah. Butir yang memiliki tingkat kesulitan yang tinggi merupakan butir yang menjadi letak kesulitan belajar siswa dengan kemampuan di bawah tingkat kesulitan butir.

Nilai rata-rata tingkat kesukaran butir dalam bentuk nilai *difficulty*, untuk tiap dimensi dan indikator kesulitan belajar matematika SMA yang diuji cobakan berdasarkan data politomus hasil analisis program QUEST disajikan pada Tabel berikut.

Materi bentuk persamaan kuadrat, biasa ditemukan siswa, tetapi ketika bentuknya diubah seperti pada butir 26, siswa mengalami kesulitan. Temuan ini menunjukkan bahwa siswa terbiasa menjawab suatu soal dengan menghafalkan langkah-langkahnya, bukan memahami konsep soal tersebut. Temuan ini juga menunjukkan bahwa sangat sedikit siswa yang sampai pada tahap berpikir tinggi apalagi lanjut. Hal ini sejalan dengan dengan temuan Yuwono (2009) bahwa pencapaian taraf berpikir siswa Indonesia tergolong sangat rendah. Hanya 6% siswa yang mencapai taraf berpikir tinggi, dan hanya 1% yang mencapai tahap berpikir tingkat lanjut. Berbeda dengan siswa Singapura yang mencapai 77% taraf berpikir tinggi dan 44% taraf berpikir lanjut. Temuan pada butir nomor 12 juga menunjukkan hal yang sama.

Tabel 3, 4 dan 5 menunjukkan tingkat kesulitan butir berdasarkan tingkatan kognitif yang dipergunakan dalam pengembangan tes ini, yakni Keterampilan Dasar, Analisis dan Aplikasi.

Tabel 3  
 Nilai Tingkat Kesukaran Butir Tes Diagnostik Kesulitan Belajar  
 Matematika SMA untuk Butir Keterampilan Dasar menurut Teori Tes  
 Klasik dan Modern

Keterampilan Dasar				
Butir	Skor	Skor Maks	Klasik	PCM
1	734	999	0.73	-0.38
2	727	999	0.73	-0.31
3	715	999	0.72	-0.27
4	809	999	0.81	-0.56
6	830	999	0.83	-0.71
13	337	666	0.51	0.24
19	692	999	0.69	-0.23
20	718	999	0.72	-0.24
21	433	666	0.65	-0.25
22	570	999	0.57	-0.01
24	641	999	0.64	-0.07
30	692	999	0.69	-0.23
32	545	999	0.55	0.16
33	639	999	0.64	-0.05
34	841	999	0.84	-0.54
35	688	999	0.69	-0.21

Rerata tingkat kesulitan untuk keterampilan dasar, berdasarkan teori tes klasik adalah 0,69 dan berdasarkan teori tes modern adalah -0,23. Tingkat kesulitan terendah berdasarkan teori tes klasik dan modern adalah 0,84 dan -0,71. Adapun tingkat kesulitan tertinggi berdasarkan teori tes klasik dan modern adalah 0,51 dan 0,24.

Tabel 4  
 Nilai Tingkat Kesukaran Butir Tes Diagnostik Kesulitan Belajar Matematika  
 SMA untuk Butir Analisis menurut Teori Tes Klasik dan Modern

Analisis				
Butir	Skor	Skor Maks	Klasik	PCM
7	661	999	0.66	-0.6
9	303	666	0.45	0.39
12	194	666	0.29	0.87
23	487	999	0.49	0.22
25	317	666	0.48	0.32
26	326	999	0.33	0.63
27	206	666	0.31	0.83
28	431	666	0.65	-0.14
31	684	999	0.68	-0.14
37	424	999	0.42	0.44
38	446	999	0.45	0.36
39	312	666	0.47	0.34

40	238	666	0.36	0.66
41	394	666	0.59	0.01
42	311	666	0.47	0.34

Rerata tingkat kesulitan untuk analisis, berdasarkan teori tes klasik adalah 0,47 dan berdasarkan teori tes modern adalah 0,30. Tingkat kesulitan terendah berdasarkan teori tes klasik dan modern adalah 0,68 dan -0,60. Adapun tingkat kesulitan tertinggi berdasarkan teori tes klasik dan modern adalah 0,29 dan 0,87.

Tabel 5  
 Nilai Tingkat Kesukaran Butir Tes Diagnostik Kesulitan Belajar  
 Matematika SMA untuk Butir Aplikasi menurut Teori Tes Klasik dan  
 Modern

Aplikasi				
Butir	Skor	Skor Maks	Klasik	PCM
5	593	999	0.59	0.07
8	641	999	0.64	-0.07
10	672	999	0.67	-0.29
11	570	999	0.57	-0.01
14	803	999	0.80	-0.44
15	392	666	0.59	0.01
16	557	666	0.84	-0.98
17	657	999	0.66	-0.13
18	725	999	0.73	-0.32
29	256	666	0.38	0.64
36	328	666	0.49	0.27

Rerata tingkat kesulitan untuk aplikasi, berdasarkan teori tes klasik adalah 0,63 dan berdasarkan teori tes modern adalah 0,11. Tingkat kesulitan terendah berdasarkan teori tes klasik dan modern adalah 0,84 dan -0,98. Adapun tingkat kesulitan tertinggi berdasarkan teori tes klasik dan modern adalah 0,38 dan 0,64.

Secara umum tingkat kesulitan butir tes berdasarkan tingkat kognitifnya dari yang tersulit ke butir termudah adalah Analisis, Aplikasi dan Keterampilan Dasar.

Hasil penelitian ini tidak terlalu jauh berbeda dengan hasil penelitian Abdullah (University Kebangsaan Malaysia), bahwa kesalahan dalam mengerjakan tes-tes matematika disebabkan oleh dua hal, kesulitan matematika itu sendiri dan kekeliruan dalam perhitungannya (Abdullah, 2006). Dalam penelitian ini, kesulitan dalam materi matematika sebagian besar dialami siswa karena tidak memahami konsep terkait, sedangkan kesalahan perhitungan disebabkan oleh kesalahan prosedural. Beberapa simpulan lain, dari beberapa hasil penelitian yang menyangkut diagnosis kesulitan belajar matematika, tidak jauh berbeda dengan temuan penelitian ini yang menyangkut kesulitan pada konsep dan prosedur pengerjaan soal-soal matematika.

*Researchers of mathematics have introduced a few analyses model and method to classify the mistakes made in mathematics (Radatz 1979, Hollander 1978 and Newman 1977). These models will help those who wish to develop the diagnostic instruments and do the mistakes analysis.*

*Radatz (1979) classified the mistakes into difficulty of mathematical language, difficulty to visualize the information, disability in basis skills, facts and concept and usage of wrong strategy, Newmqaan(1977) classify the mistakes into weak in reading, understanding, choosing the right process, demonstrate the operation, writing up the answer, carelessness and lack of motivation. (Abdullah, 2006).*

Simpulan dari beberapa penelitian di atas, menunjukkan bahwa beberapa kesulitan belajar matematika yang biasa dialami siswa terkait dengan kesulitan pada bahasa matematika, simbol, keterampilan dasar, fakta, konsep dan kesalahan strategi dalam penyelesaian matematika. Semuanya, dapat diringkas menjadi kesulitan pada pengetahuan konseptual dan prosedural, sesuai hasil penelitian ini.

Temuan penelitian ini juga menunjukkan tingkat kesulitan butir tes berdasarkan dimensi, dari yang tersulit ke dimensi termudah adalah geometri, aljabar dan dasar-dasar operasi bilangan/praljabar. Hasil penelitian ini sesuai dengan Heru Puswanto dan Rina Harjanti (2008) melakukan penelitian berjudul Analisis Hasil Ujian Nasional Bidang Studi Matematika Tingkat SMA di Propinsi DKI Jakarta. Penelitian yang difokuskan pada hasil Ujian Nasional Tahun 2007 dan Tahun 2008 mata pelajaran Matematika, dengan obyek penelitian adalah siswa SMA Negeri yang mengikuti Ujian Nasional di propinsi DKI Jakarta ini menunjukkan kecenderungan penurunan penguasaan materi Aljabar dan Geometri. Untuk Geometri siswa cenderung mengalami kesulitan mengenai cara menentukan bayangan hasil dua kali transformasi. Penguasaan materi Statistik dan Peluang cenderung menurun juga terutama dalam sub pokok bahasan peluang kejadian serta ukuran pemusatan. Siswa kesulitan dalam menentukan kuartil atas data berkelompok pada tabel distribusi serta menentukan peluang kejadian dari berbagai situasi berbeda.

Sedangkan untuk penguasaan Trigonometri kesulitan siswa terutama dalam sub pokok bahasan persamaan trigonometri dan menghitung nilai sinus/cosinus. Siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan perbandingan nilai trigonometri yang disajikan dalam bentuk penyelesaian selisih dua sudut menggunakan rumus sinus/cosinus, sedangkan untuk sub pokok bahasan menghitung nilai sinus/cosinus siswa kesulitan dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus.

Butir dengan tingkat kesulitan tertinggi ditunjukkan oleh butir 12 yang berkaitan dengan penyelesaian masalah pecahan. Dalam hubungan ini, Streefland (dalam Tahir, 2006) menyatakan ada dua penyebab siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah pecahan, yakni: (1) Guru memandang remeh kesukaran konsep pecahan yang dihadapi oleh siswa, dan (2) Materi pecahan diajarkan tanpa mengaitkan dengan konteks sebenarnya.

## **Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat ditarik beberapa simpulan sebagai berikut:

1. Rancangan Tes Diagnostik Kesulitan Belajar Matematika SMA mencakup tingkatan kognitif keterampilan dasar, analisis dan aplikasi, dengan muatan materi operasi dasar bilangan/pra aljabar, aljabar dan geometri, sebagai hasil kajian terhadap kontinum hasil belajar dari pendidikan dasar sampai kelas X SMA. Meskipun demikian, tidak semua muatan kontinum hasil belajar termuat dalam tes diagnostik hasil belajar matematika SMA ini, hanya yang dipandang menjadi letak kesulitan belajar matematika SMA saja yang dimasukkan dalam materi tes.
2. Validitas Item Tes Diagnostik Kesulitan Belajar Matematika SMA ini telah dipenuhi melalui *expert judgement*, telah melalui FGD yang dilakukan sebanyak dua kali serta terbukti memenuhi persyaratan unidimensi, kondisional independen dan *fit* dengan model secara empiris dengan *Partial Credit Model* (PCM) berdasarkan data politomus tiga, empat dan lima kategori menggunakan program Quest dan tingkat nilai Fungsi Tes yang baik menggunakan program Parscale.
3. Perangkat Tes Diagnostik Kesulitan Belajar Matematika SMA yang digunakan dalam tahap pengukuran, yang dirakit menggunakan item hasil uji coba, telah terbukti dapat digunakan untuk mengukur perbedaan kesulitan belajar siswa pada SMA yang menjadi sampel, yaitu menurut uji statistik uji beda.
4. Tingkat kesulitan belajar siswa, dari hasil penelitian ini, menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan belajar terbesar pada Geometri, kemudian Aljabar dan Dasar-dasar Operasi Bilangan, dengan tingkat kesulitan rata-rata 0,12, 0,04 dan -0,15.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, H. N. (2006). Remedial reading support program for children in grade 2 in Malaysia. *Evaluation in Education*, 6 (1).
- Amadio, M. & Truong, N. (2006). *Instructional time and curricular subjects*. Boston: TIMMS Study Center.
- Anderson, L. W. (2003). *Classroom assessment*. Mahwah New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- \_\_\_\_\_, & Krathwoll, D. R. (Eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing. A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Addison Wesley Longman, Inc.
- Borg, R. & Gall, M. D. (1983). *Educational research (Rev. ed.)*. New York & London: Longman Inc.
- Corter, J. E. (1995). Using clustering methods to explore the structure of diagnostic test. Tulisan dalam Nichols, Paul D., Susan F Chipman, & Robert L. Brennan (Eds.), *Cognitively Diagnostic Assessment*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Harris, S. J (2008). *COMPASS, setting the right course for college success*. ACT Midwest Region, <http://www.act.org/compass>.
- Ipung Yuwono. (10-11 Agustus 2009). *Pembelajaran matematika di era dunia yang berubah dengan cepat*. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Matematika Islam, di Lombok Nusa Tenggara Barat.
- Neill, Alex. (2000). *An introduction to the assessment resource banks (arbs) and their diagnostic potential*. Paper presented at Technology in Mathematics Education (TIME 2000), December 2000, Auckland, New Zealand. Diambil pada tanggal 20 Agustus 2009, dari [www.scholar.google.com](http://www.scholar.google.com).
- Newman, R. M. (2006). *Diagnosing math learning disabilities*. Diambil pada tanggal 23 Agustus 2007, dari [Www.Dyscalculia.Org](http://www.Dyscalculia.Org).
- Nitko, A. J. & Brookhart, S. M. (2007). *Educational assessment of student*. Ohio: Merrill Prentice Hall.
- Oriundo, L. L., & Dallo-Antonio, E. M. (1998). *Evaluating educational outcomes (tesis, measurement and evaluation)*. Manila: REX Printing Company, INC.

- Patel, C. & Little, J. (2005). Measuring math study support. Dalam jurnal *Teaching Mathematics and Its Applications*, Januari 2005, Volume 25 No. 3.
- Tahir, S. (April 2006). *Pemahaman konsep pecahan dalam kalangan tiga kelompok pelajar secara keratan lintang*. Disertasi, tidak diterbitkan, Fakulti Pendidikan Universiti Teknologi Malaysia.
- Tatsuoka, Kikumi K. (1995). Architecture of knowledge structures and cognitive diagnosis: A statistical pattern recognition and classification approach. Tulisan dalam Nichols, Paul D., Susan F Chipman, Robert L. Brennan (Eds.), *Cognitively Diagnostic Assessment*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- TIMSS. (2007). *Rank positions and average scores of education systems in TIMSS 2007 for science and mathematics*. Diambil pada tanggal 28 Februari 2009, dari [www.moe.edu.sg](http://www.moe.edu.sg).
- Trivieri, L. A. (1989). *Basic mathematics*. USA. McGraw-Hill. Inc.