

PENGEMBANGAN SOAL MATEMATIKA MODEL *PISA* PADA KONTEN *UNCERTAINTY* UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA SISWA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA

Evy Yosita Silva¹⁾, Zulkardi²⁾, Darmawijoyo³⁾

ABSTRAK

Berbagai jenis tes yang diselenggarakan secara internasional bisa dijadikan sebagai patokan untuk menentukan sejauh mana siswa kita mampu bersaing dalam era globalisasi. Keterlibatan Indonesia dalam *Program for International Student Assessment (PISA)* adalah dalam upaya melihat sejauh mana program pendidikan di negara kita berkembang dibanding negara-negara lain di dunia. *PISA* menggunakan pendekatan literasi yang inovatif, suatu konsep belajar yang berkaitan dengan kapasitas para siswa untuk menerapkan pengetahuan dan keterampilan dalam mata pelajaran kunci disertai dengan kemampuan untuk menelaah, memberi alasan dan mengomunikasikannya secara efektif, serta memecahkan dan menginterpretasikan permasalahan dalam berbagai situasi. Konsep belajar dalam *PISA* berhubungan dengan konsep belajar sepanjang hayat, yaitu konsep belajar yang tidak membatasi pada penilaian kompetensi siswa sesuai dengan kurikulum dan konsep lintas kurikulum, melainkan juga motivasi belajar, konsep diri mereka sendiri, dan strategi belajar yang diterapkan. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan soal-soal Matematika model *PISA* pada konten *Uncertainty* untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa Sekolah Menengah Pertama yang valid dan praktis. Metode yang digunakan adalah metode penelitian pengembangan (*development research*) yang terdiri dari analisis, desain, evaluasi dan revisi. Pengumpulan data dilakukan dengan *walkthrough*, dokumen, dan tes. Subjek penelitian adalah siswa kelas IX A SMPN 2 Lahat yang berjumlah 28 orang, dengan kesimpulan (1) *prototype* soal yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid dan praktis, (2) Berdasarkan proses pengembangan diperoleh bahwa *prototype* soal yang dikembangkan memiliki efek potensial terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMPN 2 Lahat. Hal ini terlihat dari hasil tes siswa dengan rata-rata 56.54 dengan kategori cukup. Oleh karena itu soal-soal yang dikembangkan dapat digunakan.

Kata kunci: soal matematika, *PISA*, *Uncertainty*, kemampuan pemecahan masalah

PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin dan mengembangkan daya pikir manusia. Perkembangan pesat di bidang teknologi informasi dan komunikasi dewasa ini dilandasi oleh perkembangan matematika di bidang teori bilangan, aljabar, analisis, teori peluang dan matematika diskrit. Untuk menguasai dan mencipta teknologi di masa depan diperlukan penguasaan matematika yang kuat sejak dini.

Dalam menghadapi era globalisasi saat ini, siswa-siswa di Indonesia harus mampu bersaing dengan siswa lain di berbagai negara. Berbagai jenis tes yang

diselenggarakan secara internasional bisa dijadikan sebagai patokan untuk menentukan sejauh mana siswa kita mampu bersaing dalam era globalisasi.

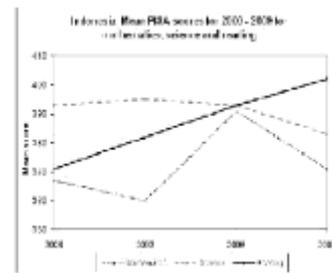
Keterlibatan Indonesia dalam *Program for International Student Assessment (PISA)* adalah dalam upaya melihat sejauh mana program pendidikan di negara kita berkembang dibanding negara-negara lain di dunia. Hal ini menjadi penting dilihat dari kepentingan anak-anak kita di masa yang akan datang sehingga mampu bersaing dengan negara-negara lain dalam era globalisasi.

Penilaian *PISA* dapat dibedakan dari penilaian lainnya dalam hal sebagaimana disebutkan di bawah ini (Hayat, 2009):

- *PISA* berorientasi pada kebijakan desain dan metode penilaian dan pelaporan disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing negara peserta *PISA* agar dapat dengan mudah ditarik pelajaran tentang kebijakan yang telah dibuat oleh negara peserta melalui perbandingan data yang disediakan.
- *PISA* menggunakan pendekatan literasi yang inovatif, suatu konsep belajar yang berkaitan dengan kapasitas para siswa untuk menerapkan pengetahuan dan keterampilan dalam mata pelajaran kunci disertai dengan kemampuan untuk menelaah, memberi alasan dan mengomunikasikannya secara efektif, serta memecahkan dan menginterpretasikan permasalahan dalam berbagai situasi.
- Konsep belajar dalam *PISA* berhubungan dengan konsep belajar sepanjang hayat, yaitu konsep belajar yang tidak membatasi pada penilaian kompetensi siswa sesuai dengan kurikulum dan konsep lintas kurikulum, melainkan juga motivasi belajar, konsep diri mereka sendiri, dan strategi belajar yang diterapkan.
- Pelaksanaan penilaian dalam *PISA* teratur dalam rentangan waktu tertentu yang memungkinkan negara-negara peserta untuk memonitor kemajuan mereka sesuai dengan tujuan belajar yang telah ditetapkan.
- Cakupan pelaksanaan penilaian dalam *PISA* sangat luas, meliputi 61 negara pada tahun 2009.

Pada kenyataannya, dalam tes *PISA* negara Indonesia masih berada pada level yang paling bawah. Hasil terbaru dari *PISA* 2009 semakin melengkapi rendahnya kemampuan siswa-siswa Indonesia dibandingkan dengan negara-negara lain. Semakin jelas bahwa kemampuan siswa Indonesia dalam menyelesaikan soal-soal yang menuntut kemampuan untuk menelaah, memberi alasan dan mengomunikasikannya secara efektif, serta memecahkan dan menginterpretasikan permasalahan dalam berbagai situasi masih sangat kurang. Dari 65 negara peserta *PISA* 2009, Indonesia menempati posisi ke 61 untuk *PISA* Matematika.

Kenyataan tersebut dapat dilihat pada grafik berikut ini:



Gambar 1.1 Rata-rata *PISA* Indonesia untuk Matematika, IPA, dan Bahasa (Stacey, 2010)

Hal ini bisa jadi disebabkan kebijakan pemerintah kita dengan adanya Ujian Nasional. Saat ini tolak ukur keberhasilan siswa sepertinya hanya terletak pada Ujian Nasional sebagai suatu tes formal yang mesti ditempuh oleh peserta didik untuk lulus guna melanjutkan ke jenjang yang lebih tinggi. Misalnya dari SMP ke SMA. Seperti kita ketahui pada soal-soal ujian nasional lebih menekankan pada penguasaan keterampilan dasar (basic skill), namun sedikit atau sama sekali tidak ada penekanan untuk penerapan matematika dalam konteks kehidupan sehari-hari, berkomunikasi secara matematis, dan bernalar secara matematis. Seperti hasil penelitian yang dilakukan oleh Sampoerna Foundation menunjukkan bahwa sebaran soal Ujian Nasional masih sangat kontekstual, yakni penuh dengan penghitungan. Sehingga siswa banyak dituntut melakukan penghitungan dengan menerapkan rumus-rumus tanpa menekankan problem solving atau penalaran (Yuyun Yunengsih, 2008).

Soal-soal *PISA* sangat menuntut kemampuan penalaran dan pemecahan masalah. Seorang siswa dikatakan mampu menyelesaikan masalah apabila ia dapat menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya ke dalam situasi baru yang belum dikenal (Wardhani, 2005).

Di dalam soal-soal *PISA* terdapat delapan ciri kemampuan kognitif matematika yaitu *thinking and reasoning, argumentation, communication, modelling, problem posing and solving, representation, using symbolic, formal and technical language and operations, and use of aids and tools*. Kedelapan kemampuan kognitif matematika itu sangat sesuai dengan tujuan pembelajaran matematika yang terdapat pada kurikulum kita .

Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa soal-soal *PISA* bukan hanya menuntut kemampuan dalam penerapan konsep saja, tetapi lebih kepada bagaimana konsep itu dapat diterapkan dalam berbagai macam situasi, dan kemampuan siswa dalam bernalar dan berargumentasi tentang bagaimana soal itu dapat diselesaikan.

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menghasilkan soal-soal Matematika model *PISA* pada konten *Uncertainty* untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa Sekolah Menengah Pertama yang valid dan praktis.
2. Melihat efek potensial soal-soal model *PISA* pada konten *Uncertainty* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa Sekolah Menengah Pertama.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi siswa dan guru:

1. Manfaat bagi guru:
 - a. Menambah perbendaharaan soal-soal model *PISA* pada konten *Uncertainty*
 - b. Diharapkan dapat digunakan sebagai model untuk mengembangkan soal-soal untuk pokok bahasan lain.
 - c. Sebagai apresiasi dalam perbaikan evaluasi pembelajaran.
2. Manfaat bagi siswa:
 - a. Menambah wawasan bagi siswa mengenai soal-soal yang lebih mengutamakan kemampuan penalaran dan pemecahan masalah.
 - b. Sebagai alat ukur untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah siswa.

DASAR TEORI

Meskipun kita tidak pernah memikirkannya, matematika adalah ilmu tentang sesuatu yang memiliki pola keteraturan dan urutan yang logis. Menemukan dan mengungkap keteraturan atau urutan ini dan kemudian memberikan arti merupakan makna dari mengerjakan matematika.

Penyelesaian soal merupakan sarana yang kuat dan efektif untuk belajar. Seperti yang tertulis pada Standar NCTM (dalam Walle, 2007) bahwa:

“Penyelesaian soal bukan hanya sebagai tujuan dari belajar matematika, tetapi juga merupakan alat utama untuk belajar matematika.... Penyelesaian soal merupakan bagian yang tak terpisahkan dari semua proses belajar matematika, sehingga seharusnya tidak dijadikan sebagai bagian yang terpisah dari program pengajaran matematika”.

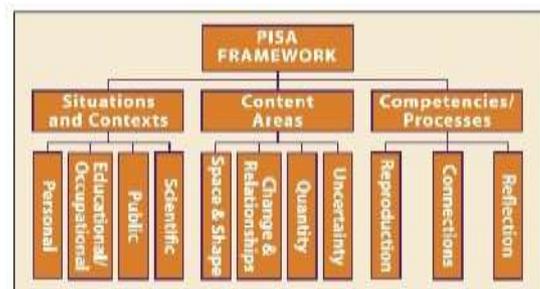
PISA adalah penilaian tingkat dunia yang diselenggarakan tiga-tahunan, untuk menguji performa akademis anak-anak sekolah yang berusia 15 tahun, dan penyelenggaraannya dilaksanakan oleh [Organisasi untuk Kerjasama dan Pengembangan Ekonomi](#) (*OECD*). Tujuan dari

studi *PISA* adalah untuk menguji dan membandingkan prestasi anak-anak sekolah di seluruh dunia, dengan maksud untuk meningkatkan metode-metode pendidikan dan hasil-hasilnya.

Seseorang dianggap memiliki tingkat tingkat literasi matematika apabila ia mampu menganalisis, memberi alasan dan mengkomunikasikan pengetahuan dan keterampilan matematikanya secara efektif, serta mampu memecahkan dan menginterpretasikan permasalahan matematika dalam berbagai situasi yang berkaitan dengan penjumlahan, bentuk dan ruang, probabilitas, atau konsep matematika lainnya. *PISA 2009 Assessment Framework* (*OECD*, 2009) mendefinisikan literasi matematika sebagai “...kemampuan untuk mengenal dan memahami peran matematika di dunia, untuk dijadikan sebagai landasan dalam menggunakan dan melibatkan diri dengan matematika sesuai dengan kebutuhan siswa sebagai warga Negara yang konstruktif, peduli, dan reflektif.” (*OECD*, 2009).

PISA Framework

Framework PISA Matematika berdasarkan tiga dimensi: (i) isi atau konten matematika; (ii) proses yang perlu dilakukan siswa ketika mengamati suatu gejala, menghubungkan gejala itu dengan matematika, kemudian memecahkan masalah yang diamatinya itu; dan (iii) situasi dan konteks. Seperti terlihat pada gambar berikut ini:



Gambar 2 . *PISA Matematika Framework*

Konten dibagi menjadi empat bagian (Hayat, 2009) yaitu:

- Ruang dan bentuk (*space and shape*) berkaitan dengan pokok pelajaran geometri. Soal tentang ruang dan bentuk ini menguji kemampuan siswa mengenali bentuk, mencari persamaan dan perbedaan dalam berbagai dimensi dan representasi bentuk, serta mengenali ciri-ciri suatu benda dalam hubungannya dengan posisi benda tersebut.
- Perubahan dan hubungan (*change and relationships*) berkaitan dengan pokok

pelajaran aljabar. Hubungan matematika sering dinyatakan dengan persamaan atau hubungan yang bersifat umum, seperti penambahan, pengurangan, dan pembagian. Hubungan itu juga dinyatakan dalam berbagai symbol aljabar, grafik, bentuk geometris, dan table. Oleh karena setiap representasi symbol itu memiliki tujuan dan sifatnya masing-masing, proses penerjemahannya sering menjadi sangat penting dan menentukan sesuai dengan situasi dan tugas yang harus dikerjakan.

- Bilangan (*quantity*) 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 bilangan ini adalah kemampuan bernalar secara kuantitatif, merepresentasikan sesuatu dalam angka, memahami langkah-langkah matematika, berhitung di luar kepala, dan melakukan penaksiran.
- Probabilitas dan ketidakpastian (*uncertainty*) berhubungan dengan statistic dan probabilitas yang sering digunakan dalam masyarakat informasi.

Keempat konten matematika tersebut adalah landasan untuk belajar matematika sepanjang hayat untuk kebutuhan hidup keseharian.

Proses Matematika

PISA mengelompokkan komponen proses ini ke dalam tiga kelompok (Hayat, 2009) yaitu:

1. Komponen proses reproduksi (*reproduction cluster*)
Dalam penilaian *PISA*, siswa diminta untuk mengulang atau menyalin informasi yang diperoleh sebelumnya. Misalnya, siswa diharapkan dapat mengulang kembali definisi suatu hal dalam matematika. Dari segi keterampilan, siswa dapat mengerjakan perhitungan sederhana yang mungkin membutuhkan penyelesaian tidak terlalu rumit dan umum dilakukan. Tentunya keterampilan seperti ini sudah sering kita lihat dalam penilaian tradisional.
2. Komponen proses koneksi (*connection cluster*)
Dalam koneksi ini, siswa diminta untuk dapat membuat keterkaitan antara beberapa gagasan dalam matematika, membuat hubungan antara materi ajar yang dipelajari dengan kehidupan nyata di sekolah dan masyarakat. Dalam kelas ini pula, siswa dapat memecahkan permasalahan yang sederhana. Khususnya, siswa dapat memecahkan

soal yang berkaitan dengan pemecahan masalah dalam kehidupan tetapi masih sederhana. Dengan demikian, siswa diharapkan dapat terlibat langsung dalam pengambilan keputusan secara matematika dengan menggunakan penalaran matematika yang sederhana.

3. Komponen proses refleksi (*reflection cluster*)

Komponen refleksi ini adalah kompetensi yang paling tinggi yang diukur kemampuannya dalam *PISA*, yaitu kemampuan bernalar dengan menggunakan konsep matematika. Melalui uji kompetensi ini, diharapkan setiap siswa berhadapan dengan suatu keadaan tertentu. Mereka dapat menggunakan pemikiran matematikanya secara mendalam dan menggunakannya untuk memecahkan masalah. Dalam melakukan refleksi ini, siswa melakukan analisis terhadap situasi yang dihadapinya, mengidentifikasi dan menemukan 'matematika' dibalik situasi tersebut. Proses matematisasi ini meliputi kompetensi siswa dalam mengenali dan merumuskan keadaan dalam konsep matematika, membuat model sendiri tentang keadaan tersebut, melakukan analisis, berpikir kritis, dan melakukan refleksi atas model itu, serta memecahkan masalah dan menghubungkannya kembali pada situasi semula.

Konteks Matematika

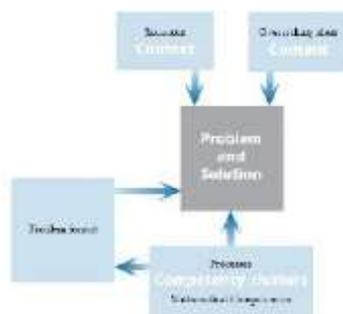
Dalam *PISA*, konteks matematika dibagi ke dalam empat situasi (Hayat, 2009) sebagai berikut:

1. Konteks pribadi yang secara langsung berhubungan dengan kegiatan pribadi siswa sehari-hari. Dalam menjalani kehidupan sehari-hari tentu para siswa menghadapi berbagai persoalan pribadi yang memerlukan pemecahan secepatnya. Matematika diharapkan dapat berperan dalam menginterpretasikan permasalahan dan kemudian memecahkannya.
2. Konteks pendidikan dan pekerjaan yang berkaitan dengan kehidupan siswa di sekolah dan atau di lingkungan tempat bekerja. Pengetahuan siswa tentang konsep matematika diharapkan dapat membantu untuk merumuskannya, melakukan klasifikasi masalah, dan memecahkan masalah pendidikan dan pekerjaan pada umumnya.
3. Konteks umum yang berkaitan dengan penggunaan pengetahuan matematika dalam kehidupan bermasyarakat dan lingkungan yang lebih luas dalam kehidupan sehari-hari. Siswa dapat

menyumbangkan pemahaman mereka tentang pengetahuan dan konsep matematikanya itu untuk mengevaluasi berbagai keadaan yang relevan dalam kehidupan di masyarakat.

4. Konteks keilmuan yang secara khusus berhubungan dengan kegiatan ilmiah yang lebih bersifat abstrak dan menuntut pemahaman dan penguasaan teori dalam melakukan pemecahan masalah matematika. Konteks ini dikenal sebagai konteks *intra-mathematical*.

Setiap soal dalam *PISA* mencakup ketiga dimensi di atas, yaitu dimensi konten, proses, dan konteks. Ketiga komponen dalam *PISA* tersebut, dapat di lihat pada bagan di bawah ini (OECD, 2009)



Gambar 3. Komponen *PISA* Matematika

Soal-soal itu disusun dalam berbagai format. Ada soal yang menuntut siswa untuk menjawab pertanyaan dengan menggunakan kata-kata mereka sendiri. Pada beberapa soal, siswa diminta untuk menuliskan proses perhitungan sehingga dapat diketahui metode dan proses berpikir siswa dalam menjawab pertanyaan. Ada juga soal yang menuntut siswa untuk menjelaskan lebih jauh lagi apa yang menjadi jawaban mereka. Seperti yang ditulis Gerry Shiel dkk dalam *PISA Mathematics: A Teacher's Guide* bahwa format dalam penilaian *PISA* adalah:

1. *Traditional multiple-choice item*
2. *Complex multiple-choice items*
3. *Closed-constructed response items*
4. *Short-response items*
5. *Open-constructed response items*

Konten *Uncertainty* dalam penilaian *PISA* merupakan materi Statistik dan Peluang dalam kurikulum SMP. Konsep-konsep penting pada konten *Uncertainty* ini adalah:

- Menghasilkan data
- Analisis data dan menampilkan data / visualisasi
- Probabilitas
- Inferensi

Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa

Pemecahan masalah adalah proses menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya kedalam situasi baru yang belum dikenal. Untuk menjadi seorang pemecah masalah yang baik, siswa membutuhkan banyak kesempatan untuk menciptakan dan memecahkan masalah dalam bidang matematika dan dalam konteks kehidupan nyata. Menurut Sumarno (dalam Syaban), aktivitas-aktivitas yang tercakup dalam kegiatan pemecahan masalah meliputi: mengidentifikasi unsur yang diketahui, ditanyakan, serta kecukupan unsur yang diperlukan, merumuskan masalah situasi sehari-hari dan matematik; menerapkan strategi untuk menyelesaikan berbagai masalah (sejenis dan masalah baru) dalam atau luar matematika; menjelaskan/menginterpretasikan hasil sesuai masalah asal; menyusun model matematika dan menyelesaikannya untuk masalah nyata dan menggunakan matematika secara bermakna.

Menurut Polya (dalam Ruseffendi, 1991), untuk memecahkan suatu masalah ada empat langkah yang dapat dilakukan, yaitu:

1. Memahami masalah, kegiatan yang dilakukan pada langkah ini adalah: apa (data) yang diketahui, apa yang tidak diketahui (ditanyakan), apakah informasi cukup, kondisi (syarat) apa yang harus dipenuhi, menyatakan kembali masalah asli dalam bentuk yang lebih operasional (dapat dipecahkan).
2. Merencanakan pemecahannya, kegiatan yang dapat dilakukan pada langkah ini adalah: mencoba mencari atau mengingat masalah yang pernah diselesaikan yang memiliki kemiripan dengan masalah yang akan dipecahkan, mencari pola atau aturan, menyusun prosedur penyelesaian (membuat konjektur).
3. Menyelesaikan masalah sesuai rencana, kegiatan yang dapat dilakukan pada langkah ini adalah: menjalankan prosedur yang telah dibuat pada langkah sebelumnya untuk mendapatkan penyelesaian.
4. Memeriksa kembali prosedur dan hasil penyelesaian, kegiatan yang dapat dilakukan pada langkah ini adalah: menganalisis dan mengevaluasi apakah prosedur yang diterapkan dan hasil yang diperoleh benar, apakah ada prosedur lain yang lebihh efektif, apakah prosedur yang dibuat dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah yang sejenis, atau apakah prosedur dapat dibuat generalisasinya.

METODE PENELITIAN

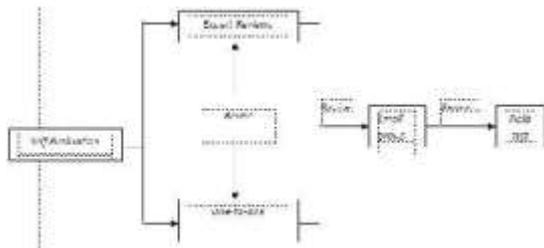
Subjek Penelitian dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2010/2011. Subjek penelitian adalah siswa kelas IX SMPN 2 Lahat.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *development research* tipe *Formative Evaluation* (Tessmer, 1999). Penelitian ini mengembangkan soal-soal matematika model PISA pada Konten *Uncertainty* untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematika siswa Sekolah Menengah Pertama.

Penelitian ini terdiri dari 2 tahap yaitu *preliminary* dan tahap *formatif evaluation* yang meliputi *self evaluation*, *expert reviews* dan *one-to-one (low resistance to revision)* dan *small group* serta *field test (high resistance to revision)*(Tessmer, 1993)



Gambar 4. Alur Desain *Formative Evaluation* (Tessmer, 1993)

Prosedur penelitian

Prosedur penelitian ini dibagi dalam 3 tahapan, meliputi:

Self Evaluation

- (i) **Persiapan**
Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap kurikulum dan buku paket siswa. Menentukan tempat dan subjek penelitian dengan cara menghubungi kepala sekolah dan guru mata pelajaran matematika di sekolah yang akan dijadikan lokasi penelitian serta mengadakan persiapan-persiapan lainnya, seperti mengatur jadwal penelitian dan prosedur kerjasama dengan guru kelas yang akan dijadikan tempat penelitian.
- (ii) **Pendesainan**
Pada tahap ini dilakukan pendesainan kisi-kisi dan soal-soal matematika model PISA pada konten

Uncertainty untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematika siswa Sekolah Menengah Pertama. Desain produk ini sebagai *prototype*. Masing-masing *prototype* fokus pada tiga karakteristik yaitu *content*, konstruk, dan bahasa.

Prototyping (validasi, evaluasi, dan revisi)

Pada tahap ini produk yang telah dibuat tadi dievaluasi. Dalam tahap evaluasi ini produk diujicobakan. Ada 4 kelompok ujicoba, yaitu:

- (i) **Expert reviews (uji pakar)**
Hasil desain pada *prototype* pertama yang dikembangkan atas dasar *self evaluation* diberikan pada pakar (*expert review*). Produk yang didesain dilihat, dinilai, dan dievaluasi. Uji validitas yang dilakukan adalah uji validitas *content*, uji validitas konstruk, dan uji validitas bahasa. Saran-saran dari validator digunakan untuk merevisi desain soal yang dibuat peneliti. Tanggapan dan saran dari validator tentang desain yang telah dibuat ditulis pada lembar validasi sebagai bahan untuk merevisi soal yang telah dibuat
- (ii) **One-to-one**
Pada tahap ini, peneliti meminta dua orang siswa sebagai *tester* dan setelah itu siswa tersebut dimintai komentar tentang soal yang telah dikerjakan. Komentar yang didapat digunakan untuk merevisi desain perangkat pembelajaran yang telah dibuat.
- (iii) **Small Group**
Hasil revisi dari *expert* dan saran di *one-to-one* pada *prototype* pertama dijadikan dasar untuk merevisi desain *prototype* pertama, yang selanjutnya dinamakan *prototype* kedua. Pada tahap ini dilakukan uji coba pada kelompok kecil non subjek penelitian. Kelompok kecil ini terdiri dari 5 orang. Siswa-siswa tersebut memiliki karakteristik yang sama dengan karakteristik siswa yang akan dijadikan subjek penelitian. Selanjutnya mereka diminta untuk memberikan tanggapan terhadap produk yang dihasilkan.
- (iv) **Field Test**
Saran-saran serta hasil uji coba pada *prototype* kedua dijadikan dasar untuk merevisi desain *prototype* kedua. Hasil revisi disebut *prototype* ketiga, diujicobakan ke subjek penelitian (*field test*), yaitu siswa SMPN 2 Lahat kelas IX yang menjadi subjek penelitian.

Prototype ketiga yang akan diujicobakan pada *field test* haruslah yang telah memenuhi kriteria kualitas. Akker (1999) mengemukakan bahwa tiga kriteria kualitas adalah; validitas (dari pakar, teman sejawat, dan guru matematika), kepraktisan (penggunaannya mudah dan dapat digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematika siswa), dan efektifitas (bagaimana kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada soal model PISA pada konten *Uncertainty*). Pada tahap ini hasil uji coba pada siswa kelompok kecil yang sudah direvisi merupakan hasil yang sudah valid dan praktis sehingga soal-soal matematika model PISA pada konten *Uncertainty* untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematika siswa Sekolah Menengah Pertama dapat digunakan oleh guru matematika SMP khususnya kelas IX.

Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Sesuai dengan jenis data yang ingin diperoleh dalam penelitian ini, maka instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar wawancara dan soal-soal matematika model PISA pada konten *Uncertainty* untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematika siswa Sekolah Menengah Pertama. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah dengan cara sebagai berikut:

(i) *Walkthrough*

Walkthrough akan dilakukan terhadap pakar (ahli) dan akan digunakan untuk melihat validasi soal yang meliputi validasi *content*, validasi konstruk, dan validasi bahasa.

Selanjutnya akan diberikan gambaran tentang jumlah pakar, fokus yang akan dibahas, kapan pelaksanaannya.

(ii) Dokumen

Untuk memperoleh data tentang kepraktisan soal-soal matematika model PISA pada konten *Uncertainty* untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematika siswa Sekolah Menengah Pertama yang dibuat oleh peneliti yang meliputi kejelasan dan keterbacaan soal.

(iii) Tes

Untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematika siswa dalam menyelesaikan soal-soal matematika model PISA pada konten *Uncertainty* siswa Sekolah Menengah Pertama. Tes ini dilakukan untuk melihat jawaban siswa terhadap soal-soal model PISA yang diberikan.

Teknik Analisis Data Analisis Deskriptif

- Analisis deskriptif digunakan untuk menganalisis data validasi ahli dengan cara merevisi berdasarkan wawancara atau catatan validator, dan pemeriksaan dokumen soal model PISA oleh validator dan guru. Hasil dari analisis akan digunakan untuk merevisi soal-soal yang dibuat oleh peneliti.
- Analisis deskriptif ini juga digunakan untuk menganalisis data kepraktisan soal-soal model PISA, yang didapat berdasarkan pengamatan dan temuan selama siswa *small group* mengerjakan soal-soal. Hasil dari analisis ini juga akan digunakan untuk merevisi soal-soal yang dibuat oleh peneliti.

Analisis Data Tes Soal Model PISA

Analisis Data Tes soal-soal matematika model PISA pada konten *Uncertainty* digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematika siswa Sekolah Menengah Pertama.

Untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematika siswa Sekolah Menengah Pertama dapat diketahui berdasarkan hasil tes soal-soal matematika model PISA pada konten *Uncertainty* yang diberikan kepada siswa. Selanjutnya akan dilakukan penyekoran terhadap jawaban siswa. Sistem penyekoran kemampuan tersebut dibuat seperti pada tabel berikut:

Tabel 1. Sistem Penyekoran Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa

Skor	Uraian Jawaban	Uraian Jawaban yang Baik	Uraian Jawaban yang Buruk	Uraian Jawaban yang Tidak Baik
0	Uraian jawaban yang tidak menunjukkan kemampuan pemecahan masalah.	Uraian yang menunjukkan kemampuan pemecahan masalah.	Uraian yang menunjukkan kemampuan pemecahan masalah.	Uraian yang menunjukkan kemampuan pemecahan masalah.
1	Uraian jawaban yang menunjukkan kemampuan pemecahan masalah, tetapi tidak menunjukkan kemampuan pemecahan masalah.	Uraian jawaban yang menunjukkan kemampuan pemecahan masalah.	Uraian jawaban yang menunjukkan kemampuan pemecahan masalah.	Uraian jawaban yang menunjukkan kemampuan pemecahan masalah.
2	Uraian jawaban yang menunjukkan kemampuan pemecahan masalah.	Uraian jawaban yang menunjukkan kemampuan pemecahan masalah.	Uraian jawaban yang menunjukkan kemampuan pemecahan masalah.	Uraian jawaban yang menunjukkan kemampuan pemecahan masalah.
3	Uraian jawaban yang menunjukkan kemampuan pemecahan masalah.	Uraian jawaban yang menunjukkan kemampuan pemecahan masalah.	Uraian jawaban yang menunjukkan kemampuan pemecahan masalah.	Uraian jawaban yang menunjukkan kemampuan pemecahan masalah.
4	Uraian jawaban yang menunjukkan kemampuan pemecahan masalah.	Uraian jawaban yang menunjukkan kemampuan pemecahan masalah.	Uraian jawaban yang menunjukkan kemampuan pemecahan masalah.	Uraian jawaban yang menunjukkan kemampuan pemecahan masalah.
	Skor maksimum 4	Skor maksimum 4	Skor maksimum 4	Skor maksimum 4

Berdasarkan pedoman penskoran nilai tes tersebut, selanjutnya skor yang diperoleh siswa akan diberikan penilaian dengan rumus:

$$\text{Nilai siswa} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Selanjutnya nilai siswa dianalisis secara deskriptif kualitatif dan dikelompokkan dengan kategori berikut:

Tabel 2. Kategori Nilai Tes

Nilai	Kategori
80 – 100	Sangat Baik
60 – 79	Baik
40 – 59	Cukup
20 – 39	Kurang Baik
0 - 19	Buruk

Sumber: Modifikasi Arikunto (1999)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap awal ini, peneliti berhasil membuat 17 soal model *PISA* pada konten *Uncertainty*.

Perangkat soal yang dihasilkan pada setiap prototype, divalidasi dengan menggunakan teknik triangulasi.

Berdasarkan *one-to-one evaluation* dan *Expert Review* yang diberikan secara parallel, maka *prototype 1* akan direvisi, keputusan revisi sebagai berikut:

Tabel 2. Saran validator terhadap Prototype 1 serta Keputusan Langkah Tindakan Revisi

Saran Validator	Keputusan Revisi
<ul style="list-style-type: none"> Perbaiki beberapa redaksi soal yang kurang tepat, seperti pada soal no. 4, 12, 14, dan 15 Perbaiki gambar diagramnya, beri judul dan keterangan pada sumbu x dan y Soal no. 4 datanya diberikan terlebih dahulu dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan diberi keterangan nomornya Soal no. 8, pertanyaan yang kedua dihilangkan saja Tata letak (<i>layout</i>) soal agar diperbaiki, sehingga lebih memudahkan dalam memahami soal Perbaiki indikator dan kata-kata soalnya Pada soal no. 5, warna pada diagram barangnya sebaiknya diganti warna lain (bukan biru) 	<ul style="list-style-type: none"> Beberapa kata pada soal no. 4, 12, 14 dan 15 diperbaiki Diagramnya diperbaiki Soal no. 4, diberikan datanya dalam bentuk tabel dan diberi keterangan nomor diagram, dan diagram nomor 4 dihilangkan Pertanyaan kedua pada soal no. 8 dihilangkan Tata letak soal (<i>layout</i>) diperbaiki Indikator soal diperbaiki dan kata-kata soal diperbaiki Pada soal no. 5, warna pada diagram barangnya diganti

Uji Coba pada *Small Group*

Tabel 3. Saran validator terhadap *prototype 2* serta keputusan langkah tindakan revisi

Saran validator dan komentar siswa	Keputusan revisi
<ul style="list-style-type: none"> Soal no. 15 terlalu tinggi untuk siswa SMP Soal no. 8 dan 17, kalimatnya agak susah dimengerti Warna pada diagram soal no. 4 sebaiknya diganti Soal nomor 10, bingung membuat jadwal pertandingan 	<ul style="list-style-type: none"> Soal no. 15 dibuang Soal no. 8 dan 17, kalimatnya diperbaiki Warna pada diagram soal no. 4 diganti yang lebih berbeda Untuk soal unit 10, pertanyaan pertama dibuang, dan pertanyaan kedua jadwal pertandingan sudah dibuat dalam tabel, juga tinggal melengkapi tabel itu dengan memasukkan tim yang akan bertanding

Field Test

Tabel 4. Distribusi Nilai Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa

Interval Nilai	Frekuensi	Persentase (%)	Kategori
80 - 100	1	3,57	Sangat Baik
60 - 79	10	35,71	Baik
40 - 59	14	50,00	Cukup
20 - 39	3	10,71	Kurang Baik
0 - 19	0	0	-

Sumber: Hasil analisis peneliti, 2011

Dari tabel di atas, dapat dilihat bahwa hanya 4 % siswa tergolong dalam kategori memiliki kemampuan pemecahan masalah sangat baik dan hanya 32% siswa tergolong dalam kategori memiliki kemampuan pemecahan masalah yang baik, ini berarti hanya 36 % siswa di kelas uji coba memiliki *potential effect* terhadap kemampuan pemecahan masalah, setelah diberi soal-soal matematika model *PISA* untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

Kevalidan tergambar dari hasil penilaian validator, dimana semua validator menyatakan produk soal model *PISA* pada konten *Uncertainty* yang dibuat sudah baik, berdasarkan *content* (soal sesuai kompetensi dasar dan indikator), konstruk (sesuai dengan teori dan kriteria soal model *PISA* pada konten *Uncertainty*: kaya dengan konsep, sesuai level siswa, dan mengundang pengembangan konsep lebih lanjut), dan bahasa (sesuai dengan kaidah bahasa yang berlaku dan EYD).

Kepraktisan soal model *PISA* pada konten *Uncertainty* dilihat dari hasil pengamatan pada uji coba *small group*, dimana sebagian besar siswa dapat

menyelesaikan soal model *PISA* pada konten *Uncertainty* yang diberikan. Artinya soal model *PISA* pada konten *Uncertainty* yang dibuat mudah dipakai oleh pengguna, sesuai alur pikiran siswa, mudah dibaca, tidak menimbulkan penafsiran beragam, dan dapat diberikan serta digunakan oleh semua siswa.

Dan pada akhirnya hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematika untuk soal model *PISA* pada konten *Uncertainty*, secara keseluruhan nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalahnya adalah 56.94. Nilai ini masuk dalam kategori kemampuan pemecahan masalah cukup. Artinya kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diukur dengan soal-soal model *PISA* pada konten *Uncertainty* pada kelas IX A SMPN 2 Lahat adalah memiliki kemampuan pemecahan masalah matematika yang terkategori cukup. Dapat dikatakan bahwa siswa sudah memahami empat langkah yang harus dilakukan dalam memecahkan suatu masalah, yaitu:

- a. Memahami masalah
- b. Merencanakan pemecahannya
- c. Menyelesaikan masalah sesuai rencana
- d. Memeriksa kembali prosesur dan hasil penyelesaian

Skor hasil evaluasi kemampuan pemecahan masalah pada *field test* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. Skor Kemampuan Pemecahan Masalah pada *Field Test*

No	Aspek penilaian	Total Skor Ideal 100%	Total Skor realistik	Persentase
1	Kemampuan Memahami soal	222	196	88,72
2	Merencanakan strategi pemecahan	100%	79%	79,71
3	Melaksanakan strategi	100%	74%	74,00
4	Memeriksa kembali hasil	100%	74%	74,00

Sumber: hasil analisis posttest, 2011

Dari hasil tersebut maka dapat dikategorikan pemberian soal model *PISA* pada konten *Uncertainty* dapat menimbulkan efek yang positif terhadap hasil tes siswa.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Penelitian ini telah menghasilkan suatu produk soal matematika model *PISA* pada konten *Uncertainty* untuk siswa kelas IX SMP yang valid dan praktis. Valid tergambar dari hasil penilaian validator, dimana semua validator menyatakan sudah baik berdasarkan *content* (sesuai kompetensi dasar, dan indikator), konstruk (sesuai dengan teori dan kriteria soal *PISA*), dan bahasa (sesuai dengan kaidah

bahasa yang berlaku dan EYD). Selain itu kevalidan soal model *PISA* ini tergambar setelah dilakukan analisis validasi butir soal pada kelas uji coba sebelum diadakan *field test*. Praktis tergambar dari hasil uji coba *small group* dimana sebagian besar siswa dapat menyelesaikan soal model *PISA* pada konten *Uncertainty* yang diberikan.

2. Berdasarkan proses pengembangan diperoleh bahwa *prototype* soal model *PISA* pada konten *Uncertainty* yang dikembangkan memiliki efek potensial yang positif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa, walaupun efek potensial tersebut hanya dimiliki oleh sekitar 30% siswa.

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan di atas, maka dapat disarankan sebagai berikut:

1. Bagi guru matematika, agar dapat menggunakan soal-soal model *PISA* pada konten *Uncertainty* yang telah dibuat pada pokok bahasan Statistik dan Peluang untuk siswa kelas IX SMP , sebagai alternatif dalam memperkaya variasi pemberian soal matematika untuk melatih berpikir kreatif siswa.
2. Bagi siswa, agar termotivasi untuk mengerjakan soal-soal yang membutuhkan kemampuan penalaran, membiasakan diri untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dalam hal mengidentifikasi suatu permasalahan dan menyatakannya kembali suatu permasalahan dalam bentuk yang lebih sederhana sehingga lebih mudah untuk mencari penyelesaiannya melalui latihan-latihan soal.
3. Bagi peneliti lain, agar dapat dipergunakan sebagai masukan untuk mendesain soal-soal model *PISA* pada konten lainnya.

DAFTAR RUJUKAN

- Hayat, B. dan Yusuf, S. 2010. *Mutu Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Harini, Fina Listiana. 2006. *Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas VII SMPN 1 Wonosobo Tahun Pelajaran 2005/2006 pada Pokok Bahasan Segiempat*. Skripsi. Jurusan Matematika FMIPA UNNES.
- OECD. *PISA 2009 Assessment Framework*. (On line). Tersedia: <http://www.oecd.org/dataoecd/11/40/44455820.pdf>. (diakses 12 Oktober 2010)

- Syaban, M. *Menumbuhkembangkan Daya Matematis Siswa*. (Online)
- Shiel, Gerry dkk. 2007. *PISA Mathematics: A Teacher's Guide*. Stationery Office. D
- Stacey, Kaye. 2010. *The PISA View of Mathematical Literacy in Indonesia*. Journal on Mathematics Education (IndoMS-JME). July, 2011, Volume 2. (online)
- Tessmer, Martin. 1993. *Planning and Conducting Formative Evaluations*. Philadelphia: Kogan Page
- Van De Walle. 2008. *Matematika Sekolah Dasar dan Menengah Edisi keenam*. Jakarta: Erlangga
- Van den Akker, J. 1999. *Principles and Methods of development Research*. In J. Van den Akker, N. Nieveen, R. M. Branch, K.L. Gustafson, & T. Plomp, (Eds.), *Design Methodology and Development Research in Education and Training* (pp. 1-14). The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Wardhani, Sri. 2005. *Pembelajaran dan Penilaian Aspek Pemahaman Konsep, Penalaran dan Komunikasi, Pemecahan Masalah*. Jogjakarta: Materi Pembinaan matematika SMP di Daerah Tahun 2005 (PPP Matematika).
- Yunengsih, Yuyun. 2008. *Ujian Nasional: Dapatkah Menjadi Tolak Ukur Standar Nasional Pendidikan (Hasil Kajian Ujian Nasional Matematika pada Sekolah Menengah Pertama)*. Jakarta: Sampoerna Foundation