



E-ISSN : 2685-3892

IMAJINER

JURNAL MATEMATIKA DAN PENDIDIKAN MATEMATIKA

VOLUME	NOMOR	TAHUN
2	6	2020

Editorial Team

Editor in Chief

lilik ariyanto, Universitas PGRI Semarang, Indonesia

Editorial Board

Yanuar Hery Murtianto, Universitas PGRI Semarang
Sutrisno Sutrisno, Universitas PGRI Semarang, Indonesia
Lukman Harun
Muhammad Prayito

Reviewers

Dr. Yulyanti Harisman, Universitas Negeri Padang, Indonesia
Dr. Damianus Dao Samo, Universitas Nusa Cendana, Indonesia
Dr. Marwia Tamrin Bakar, Universitas Khairun, Indonesia
Dr. Muhtarom Muhtarom, Universitas PGRI Semarang, Indonesia
Dr. Mhmd Habibi, Institut Agama Islam Negeri Kerinci, Indonesia
Muchamad Subali Noto, Universitas Swadaya Gunung Djati, Indonesia
Asep Amam, Universitas Galuh, Indonesia
Agnita Siska Pramasdyahsari, Universitas PGRI Semarang
Aurora Nur Aini, Universitas PGRI Semarang, Indonesia
Mrs. Dewi Wulandari, Universitas PGRI Semarang, Indonesia
Ali Shodiqin, Universitas PGRI Semarang, Indonesia

9749 [View My Stats](#)

Barcode ISSN Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika



Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika telah terindeks pada:



Table of Contents

Articles

Pengembangan Instrumen Evaluasi Kompetensi Pemodelan Matematis bagi Siswa Menengah Atas Adhi Surya Nugraha	PDF 439-449
Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Guided Discovery Berbantu Funny Worksheet Terhadap Hasil Belajar Matematika Giza Yasinta, Muhtarom Muhtarom, Sugiyanti Sugiyanti	PDF 450-460
Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis Pendekatan Kontekstual Berbantu Media Powerpoint untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Siswa pada Materi Program Linear Khoirul Anam Dwi Wicaksono, Agung Handayanto, Nurina Happy	PDF 461-466
Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Siswa ditinjau dari Pemahaman Konseptual dan Pengetahuan Prosedural Nofa Sari, Intan Indiaty, Dhian Endahwuri	PDF 467-472
Analisis Kesulitan Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Gaya Belajar Siswa Erlinda Intan Permata, Sunandar Sunandar, Dhian Endahwuri	PDF 473-484
Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Ditinjau dari Gaya Kognitif Reflektif dan Kognitif Impulsif Ika Ayu Oktaviani, Lilik Ariyanto, Rizky Esti Utami	PDF 485-491
Efektivitas Model Pembelajaran SAVI dan Problem Solving Berbantu CD Interaktif Terhadap Kemampuan Pemahaman Soal Cerita Tri Rahayu Ningsih, Widya Kusumaningsih, Achmad Buchori	PDF 492-500
Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa dalam Memecahkan Masalah Trigonometri Ditinjau dari Kemampuan Matematika Indah Husna, FX Didik Purwosetiyono, Dhian Endahwuri	PDF 501-509
Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Program Linear Berdasarkan Teori Kesalahan Kastolan Ranti Ayuningsih, Rina Dwi Setyowati, Rizky Esti Utami	PDF 510-518
Efektivitas Model Probing Prompting dan Model LAPS-Heuristik Berbantu Adobe Flash CS3 Terhadap Hasil Belajar Siswa SMA Ingga Alifianti, Sudargo Sudargo, Muhammad Saifuddin Zuhri	PDF 519-525
Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis YouTube Pada Materi Perbandingan Trigonometri Shintia Yudela, Aan Putra, Laswadi Laswadi	PDF 526-539
Studi Pendugaan Rekursif dan Nilai Dugaan Proses Observasi Model Hidden Markov Musafa Musafa, Nurmaily Meli	PDF 540-548

Pengembangan Instrumen Evaluasi Kompetensi Pemodelan Matematis bagi Siswa Menengah Atas

Adhi Surya Nugraha¹

¹Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,

Universitas Sanata Dharma Yogyakarta

¹yohanesadhisn@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menyusun, merancang, dan mengujicobakan instrumen evaluasi kompetensi pemodelan matematis yang valid dan praktis bagi siswa Sekolah Menengah Atas. Prosedur pengembangan produk instrumen adalah penelitian berbasis *Research & Development (R&D)* menurut langkah-langkah pengembangan *Borg and Gall*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa telah berhasil dirancang perangkat instrumen evaluasi kompetensi pemodelan matematis dengan tipe soal *PISA* dan berdasarkan 8 kompetensi pemodelan matematis sejumlah 24 butir soal pilihan ganda yang valid dan praktis. Instrumen valid secara konten, konstruk, dan bahasa ditunjukkan dari hasil validator yang menyatakan bahwa konten sesuai dengan kompetensi, konstruk sesuai indikator, dan bahasa sesuai dengan kaidah penulisan yang baik. Instrumen praktis ditunjukkan dari hasil validator yang menyatakan bahwa instrumen soal ringkas, jelas, dan mudah dipahami.

Kata Kunci: instrumen evaluasi; kompetensi pemodelan matematika; *PISA*.

ABSTRACT

The research aims to produce, design, and test the valid and practical instrument of competency evaluation of mathematical modeling for high school students. The procedure of product development of a Mathematics competency evaluation instrument was developed through Research & Development based Studies (R&D) according to the development steps of Borg and Gall. We concluded that the evaluation instrument of mathematical modeling competency with PISA type of 24 grain in the form of multiple-choice which valid and practical. Instruments valid in content, constructs, and languages are shown from the results of validators stating that the content is under competence, constructed according to the indicator, and language under good writing rules. The practical instrument is shown from the comment of the validator stating that the instrument is concise, clear, and easily understood.

Keywords: evaluations instrumen; mathematics modeling competencies; *PISA*.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu bentuk kebudayaan yang dinamis sesuai dengan perkembangan jaman. Undang-Undang Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyebutkan bahwa pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa. Perubahan kurikulum dan kebijakan pemerintah dalam setiap periode yang merevisi kurikulum dan mereformasi tujuan pendidikan matematika merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia.

Secara khusus, mata pelajaran Matematika melaksanakan tujuan seperti yang diamanatkan dalam Undang-Undang tersebut. Pada tataran Sekolah Menengah Atas, tujuan pendidikan matematika yaitu agar peserta didik memiliki kemampuan: (1) memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah; (2) menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam

membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika; (3) memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh; (4) mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah; dan (5) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah (Depdiknas, 2006).

Secara konkret, kualitas pendidikan tidak hanya dicapai dengan mereformasi muatan kurikulum dan juga tujuan pendidikan saja, melainkan perlu adanya strategi pembelajaran yang tepat untuk melakukan pembelajaran dengan efektif dan efisien. Dalam pembelajaran, matematika merupakan mata pelajaran yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Sebagai contoh, pelbagai masalah yang dialami dan ditemui dapat diselesaikan dengan menggunakan pemodelan. Pemodelan matematis adalah salah satu tahap dari pemecahan masalah matematika yang merupakan penyederhanaan dari fenomena-fenomena nyata ke dalam bentuk matematika, seperti pemodelan tentang penyebaran virus (Hariyanto *et al.* 2012), pergerakan aliran fluida (Nugraha *et al.* 2020), dll.

Suatu proses pemodelan matematika dapat dipandang sebagai kegiatan merepresentasikan masalah dunia real menjadi masalah matematika. Menurut Edwar dan Hamson (2001) "Pemodelan matematika adalah aktivitas untuk menterjemahkan masalah nyata ke dalam bentuk matematika. Bentuk matematika tersebut diselesaikan dan kemudian ditafsirkan kembali untuk membantu menjelaskan/menyelesaikan masalah yang sebenarnya." Sementara English (2006) menegaskan "Pemodelan matematika (*mathematical modeling*) adalah suatu studi tentang konsep dan operasi matematika dalam konteks dunia real dan pembentukan model-model dalam menggali dan memahami situasi masalah kompleks yang sesungguhnya". Dengan demikian, sesungguhnya pemodelan matematis memegang peranan penting dalam kurikulum matematika pada berbagai tingkat pendidikan, khususnya Sekolah Menengah Atas.

Tak dapat dipungkiri bahwasanya Matematika merupakan salah satu cabang penting ilmu pengetahuan yang berkaitan erat dengan kognisi dan juga perkembangan pemikiran matematika. Di negara-negara maju, matematika menjadi pilar yang mendasar dalam pengembangan pendidikan. Lebih lanjut, pemodelan matematika (*mathematical modelling*) telah dirumuskan dalam kurikulum Sekolah Menengah Atas. Letak pemodelan matematika dalam kurikulum berada pada porsi sub bagian/ topik. Dalam mata pelajaran matematika, dikenal sebagai kompetensi dasar pada suatu standar kompetensi tertentu.

Sementara itu, pemerintah Indonesia menetapkan Ujian Nasional (UN) sebagai instrumen pengukuran hasil pembelajaran. Ujian Nasional digunakan sebagai tolok ukur kompetensi peserta didik pada jenjang pendidikan dasar dan menengah. Dalam hal ini, matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang diujikan dalam UN. Prestasi belajar matematika pelajar Indonesia di tingkat nasional menunjukkan hasil yang sangat baik. Melalui UN, dapat dilihat bahwa nilai rata-rata untuk mata pelajaran matematika pada kurun waktu 2016, 2017, 2018 secara berturut-turut adalah 51,45; 41,26; 39,19 (Sumaryanta *et al.* 2019). Pada tingkat internasional, prestasi pelajar Indonesia masih jauh tertinggal dari negara-negara lain. Misalnya, berdasarkan hasil studi yang dilakukan oleh *Program for International Student Assessment (PISA)* pada tahun 2015 negara Indonesia menduduki peringkat ke 63 dari 70 negara dengan nilai rata-rata 386 (Anggoro *et al.* 2019).

Kegiatan assesmen PISA diadakan setiap tiga tahun sekali yang dilakukan untuk mengumpulkan informasi untuk mengetahui literasi siswa dalam membaca, matematika,

dan sains. Selain itu, PISA juga memberikan informasi tentang faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan skill dan sikap siswa. (OECD, 2010).

PISA berfokus pada masalah-masalah di dunia nyata, yang sering ditemui dan dihadapi manusia dalam kehidupan sehari-hari. Dalam hal ini, konten PISA matematika adalah berkaitan dengan kemampuan siswa untuk menganalisis, menyampaikan argumen, dan mengkomunikasikan ide-ide, merumuskan, memecahkan, dan menafsirkan soal matematika dalam berbagai situasi.

Berdasarkan fenomena tersebut, penguatan aspek standar kompetensi yang berorientasi pada PISA perlu dilakukan di Indonesia. Dari fakta peringkat Indonesia yang tergolong rendah pada indikator penilaian PISA, terlihat bahwa aspek-aspek pendidikan di Indonesia belum efektif dan efisien. Oleh sebab itu, selain mereformasi Undang-undang pendidikan yang ada, juga perlu adanya tekad kritis terhadap indikator yang dapat digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa di Indonesia, dalam hal ini, indikator yang dimaksud adalah pemodelan matematika.

Berdasarkan kajian yang sudah dilakukan, peneliti melihat bahwa standar dan muatan kompetensi dari UN sejatinya baik, akan tetapi soal-soal yang disusun cenderung kurang memfasilitasi siswa untuk melatih kemampuan dalam hal memecahkan masalah. Sementara itu, soal-soal pada domain PISA berorientasi pada kemampuan siswa dalam pemecahan masalah. Dari fakta tersebut, peneliti mencoba merintis suatu instrumen evaluasi kemampuan pemodelan matematis dengan mengadaptasi soal-soal PISA. Instrumen dikembangkan berdasarkan 8 kompetensi pemodelan matematis menurut *Haines et al.* (2001).

Dengan demikian perlu adanya, penelitian-penelitian rintisan tentang suatu instrumen yang dapat mengukur kemampuan siswa-siswi dalam memodelkan suatu masalah. Berdasarkan pertimbangan-pertimbangan teoritis dan praktis tersebut, peneliti menyusun, merancang, dan mengembangkan suatu instrumen evaluasi kemampuan pemodelan matematis bagi siswa Sekolah Menengah Atas. Sebagai sebuah penelitian rintisan, peneliti berharap dapat melakukan stimulasi bagi peneliti lain dalam kerangka gagasan penyusunan sebuah standar kompetensi yang berorientasi pada skala secara internasional.

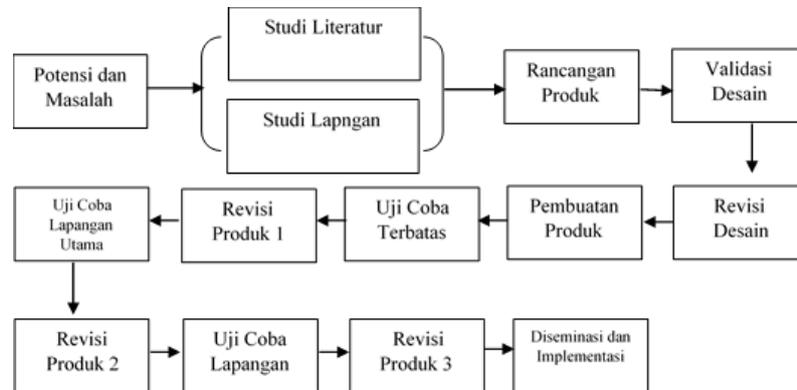
METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*research and development*). Sugiyono (2016:28) dalam “Metode Penelitian dan Pengembangan” menyatakan bahwa penelitian dan pengembangan merupakan proses/metode yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk. Produk tidak hanya suatu yang berupa benda seperti buku teks, film untuk pembelajaran, dan *software* (perangkat lunak) komputer, tetapi juga metode seperti metode mengajar, dan program seperti program pendidikan untuk mengatasi penyakit anak yang minum-minuman keras dan program pengembangan staf. Obyek penelitian ini adalah instrumen evaluasi kompetensi pemodelan matematis tingkat menengah atas yang meliputi kisi-kisi instrumen, tes obyektif/pilihan ganda, dan kunci jawaban. Subyek penelitian yang dipilih adalah siswa-siswi kelas X SMAK Santa Maria Yogyakarta (uji coba terbatas) dan siswa-siswi kelas X MIA 3 SMA Negeri 7 Yogyakarta (uji coba utama).

Dalam penelitian ini produk yang dikembangkan adalah “Instrumen Evaluasi Kompetensi Pemodelan Matematis bagi Siswa Sekolah Menengah Atas”. Produk instrumen yang digunakan berbentuk pilihan ganda dengan 8 kompetensi pemodelan matematika menurut *Haines et al.* (2001) dan soal disadur dan diadaptasi dari soal-soal PISA.

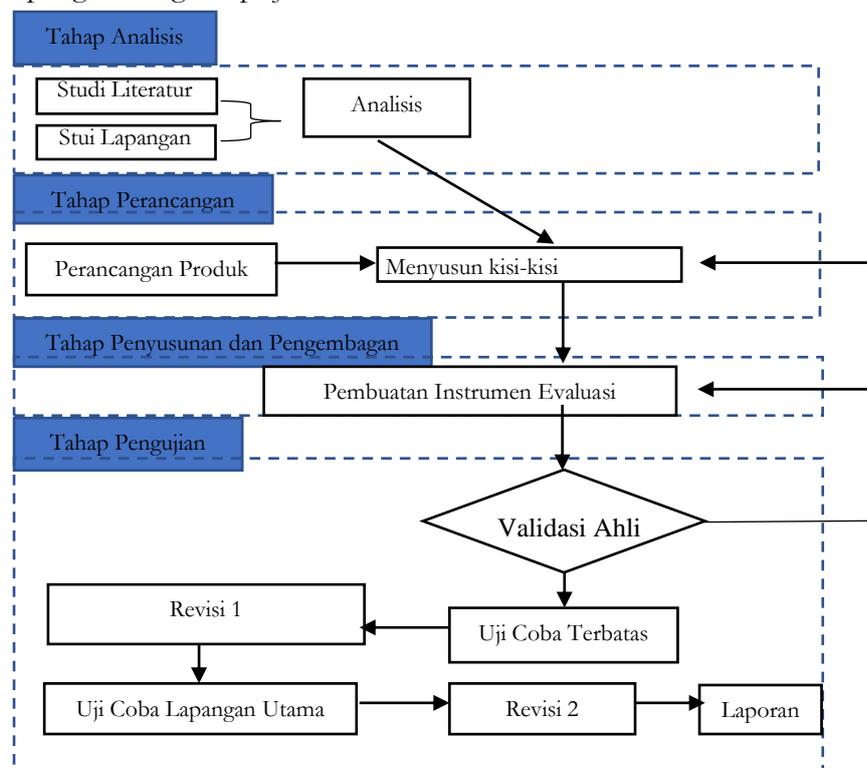
Penelitian ini menggunakan langkah-langkah penelitian dan pengembangan menurut Borg dan Gall (Sugiyono, 2015: 48). Terdapat 13 langkah penelitian dan

pengembangan, yaitu: (1) Potensi dan Masalah, (2) Studi Literatur dan Pengumpulan Informasi, (3) Rancangan Produk, (4) Validasi Desain, (5) Revisi Desain, (6) Pembuatan Produk, (7) Uji Coba Terbatas, (8) Revisi Produk 1, (9) Uji Coba Lapangan Utama, (10) Revisi Produk 2, (11) Uji Coba Lapangan Operasional, (12) Revisi Produk 3, (13) Diseminasi dan Implementasi. Langkah-langkah penelitian dan pengembangan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alur Penelitian

Selanjutnya dilakukan modifikasi yaitu terdiri dari sepuluh langkah penelitian yang dibagi menjadi 4 tahapan yaitu (1) tahap analisis, (2) tahap perancangan, (3) tahap penyusunan dan pengembangan, dan (4) tahap pengujian. Modifikasi juga mengacu pada penelitian dan pengembangan tipe *formative evaluation* dari Martin Tessmer.



Gambar 2. Bagan Pengembangan yang Dilaksanakan Peneliti

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data deskriptif kualitatif. Analisis data deskriptif digunakan untuk menganalisis data setelah divalidasi

dengan cara merevisi berdasarkan catatan validator/ahli. Hasil dari analisis ini yang selanjutnya digunakan oleh peneliti untuk merevisi soal-soal instrumen evaluasi kemampuan pemodelan matematis siswa sekolah menengah atas dengan tipe PISA yang berlandaskan 8 kompetensi pemodelan matematika menurut Haines *et al.* (2001). Selanjutnya analisis deskriptif ini juga digunakan untuk menganalisis data kepraktisan soal instrumen berdasarkan pengamatan dan temuan yang ditemui peneliti selama pelaksanaan penelitian (termasuk uji coba terbatas dan uji coba utama).

Pada penelitian ini, analisis digunakan untuk menilai kelayakan, kualitas, dan ketepatan instrumen yang dihasilkan. Instrumen yang dikembangkan memperhatikan tiga kriteria yang dikemukakan oleh Nieveen (2007:94) yaitu valid, praktis, dan efektif. Instrumen dikatakan valid apabila hasil validasi ahli mengatakan bahwa soal-soal instrumen yang dikembangkan sudah valid baik dari segi konstruk, isi, dan bahasa. Selain itu, instrumen dikatakan praktis apabila soal yang dikembangkan dapat digunakan dan para ahli menyatakan bahwa soal yang dikembangkan dapat diterapkan. Sedangkan soal instrumen dapat dikatakan efektif (Van den Akker, 1999:10) apabila pakar menyatakan bahwa soal instrumen mempunyai efek potensial terhadap kemampuan siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Studi literatur dilakukan terhadap berbagai sumber cetak maupun *online*. Literatur yang digunakan diantaranya jurnal *The International Conference on the Teaching of Mathematical Modelling and Application (ICTMA)*, dan soal-soal bertipe *Program International for Student Assesments (PISA)*.

Studi lapangan dilakukan untuk melihat seberapa besar pengaruh pemodelan matematis dalam dunia pendidikan di tingkat sekolah menengah atas. Selain itu, karena sasaran penelitian ini adalah siswa-siswi tingkat sekolah menengah atas, maka pengujian juga dilakukan di tingkat sekolah menengah atas. Uji coba dilakukan sebanyak dua kali. Pertama, uji coba terbatas dilakukan di SMAK Santa Maria Yogyakarta dengan responden sebanyak 14 siswa. Kedua, uji coba utama dilakukan di SMA Negeri 7 Yogyakarta dengan responden sebanyak 31 siswa.

Penelitian ini menghasilkan perangkat instrumen evaluasi kompetensi pemodelan matematis bagi siswa sekolah menengah atas yang terdiri dari kisi-kisi instrumen, lembar soal instrumen evaluasi, kunci jawaban dan pedoman penskoran instrumen, serta lembar jawab instrumen. Tabel 1. menunjukkan kisi-kisi instrumen.

Berdasarkan langkah-langkah penelitian dan pengembangan produk yang dilakukan modifikasi dengan pengembangan tipe *formatif evaluation* dari Martin Tessmer, terdapat empat proses dilakukan meliputi: (1) tahap analisis; (2) tahap perancangan; (3) tahap penyusunan dan pengembangan; dan (4) tahap pengujian.

(1) Tahap analisis dilakukan untuk menggali informasi dan masalah secara komprehensif dengan melakukan studi lapangan dan studi literatur.

(2) Tahap perancangan dilakukan dalam rangka mendesain rancangan instrumen evaluasi. Penyusunan kisi-kisi dan kompetensi disusun dengan memperhatikan berbagai aspek meliputi klasifikasi dimensi kognitif Bloom yaitu kemampuan mengingat (C1), memahami (C2), menerapkan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan menciptakan (C6) serta aspek delapan kompetensi pemodelan matematika yang meliputi (1) menyederhanakan asumsi, (2) mengklarifikasi tujuan, (3) merumuskan masalah, (4) menentukan variabel konstanta parameter, (5) merumuskan pernyataan matematika, (6) menentukan model matematika, (7) menggunakan representasi grafis, dan (8) mengembalikan ke situasi nyata. Tahap perancangan dilakukan dengan berlandaskan

literatur yang sudah diperoleh. Tahap perancangan diawali dengan menyusun kisi-kisi dan kompetensi yang akan diukur dalam setiap butir soal.

Berdasarkan artikel “*Assesing Modeling Skills*” karya Ken Houston dan Neville Neill tahun 2003 dalam *The Eleventh International Conference on the Teaching of Mathematical Modelling and Application (ICTMA 11)*, dan artikel “*Understanding students Modelling Skills*” karya Haines et al. (2001) dalam *The Ninth International Conference on the Teaching of Mathematical Modelling and Application (ICTMA 9)*, Selanjutnya masing-masing kompetensi terwakili oleh 3 butir soal yang mencerminkan setiap kompetensi. Soal yang dibuat disadur dan diadaptasi dari soal-soal PISA. Soal disusun dalam bentuk pilihan ganda dengan lima pilihan jawaban. Dimana terdapat 2 jawaban di masing-masing soal, jawaban utama dan jawaban kedua. Jawaban utama merupakan pilihan jawaban yang benar, sementara jawaban kedua merupakan pilihan jawaban yang hampir mendekati pilihan jawaban utama

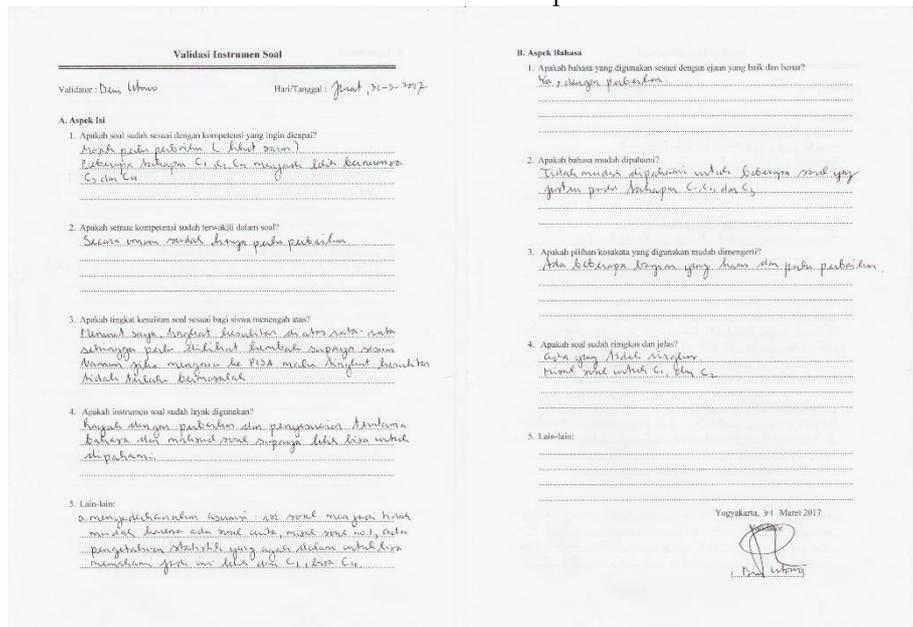
(3) Tahap penyusunan dan pengembangan. Pada tahap penyusunan, peneliti menggabungkan hasil rancangan yang sudah dibuat sebelumnya. Soal instrumen terdiri dari 24 soal pilihan ganda dengan masing-masing soal terdapat 5 pilihan jawaban. Instrumen terdiri dari 8 kompetensi yang disusun secara berurutan. Masing-masing kompetensi terdiri dari 3 soal pilihan ganda. Penyusunan urutan soal disesuaikan dengan kompetensi yang sudah dirancang. Soal instrumen dapat dilihat pada Gambar 3.

(4) Tahap pengujian dilakukan untuk mendapatkan kevalidan dari instrumen yang dikembangkan. Instrumen divalidasi oleh pakar yaitu dua dosen pendidikan matematika universitas sanata dharma Yogyakarta, satu guru matematika SMA Negeri 7 Yogyakarta, dan lima calon guru matematika. Instrumen hasil validasi selanjutnya digunakan untuk uji coba terbatas kepada 14 siswa SMA K Santa Maria Yogyakarta. Hasil dari ucijoba terbatas kemudian dievaluasi dan diperbaiki untuk selanjutnya digunakan dalam uji coba utama. Alur penelitian dapat dilihat seperti pada Gambar 2.

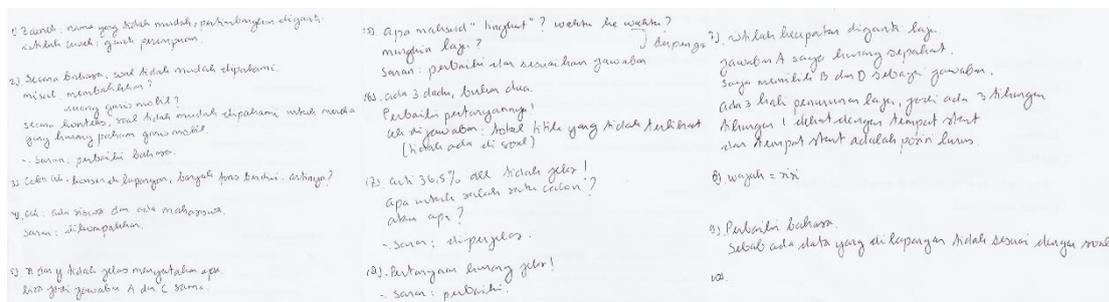
Tabel 1. Kisi-kisi Instrumen

Kompetensi	Indikator	Level PISA	Dimensi Kognitif Bloom	No.Soa
Menyederhanakan Asumsi	Siswa mampu menyimpulkan permasalahan	4	C4 (<i>Analyze</i>)	1, 9, 17
Mengklarifikasi Tujuan	Siswa mampu mengidentifikasi tujuan	2	C2 (<i>Understand</i>)	2, 10, 18
Merumuskan Masalah	Siswa mampu merumuskan masalah	4	C4 (<i>Analyze</i>)	3, 11, 19
Menentukan Variabel, Konstanta, dan Parameter	Siswa mampu menganalisis serta menentukan variabel, konstanta, dan parameter	5	C5 (<i>Evaluate</i>)	4, 12, 20
Merumuskan Pernyataan Matematika	Siswa mampu merumuskan permasalahan ke dalam bentuk matematika	4	C4 (<i>Analyze</i>)	5, 13, 21
Menentukan Model Matematika	Siswa mampu memilih dan menemukan model matematika yang tepat	3	C3 (<i>Apply</i>)	6, 14, 22
Menggunakan Representasi Grafis	Siswa mampu mengkaji permasalahan dan menemukan permasalahan yang sesuai	6	C6 (<i>Create</i>)	7, 15, 23
Mengembalikan ke Situasi Nyata	Siswa mampu menyimpulkan permasalahan yang dihadapi	3	C3 (<i>Apply</i>)	8, 16, 24

validasi yang menyatakan bahwa perangkat pembelajaran tersebut valid. Gambar 4. menunjukkan hasil validasi aspek isi, dan aspek bahasa. Sementara gambar 5. menunjukkan salah satu hasil revisi dan saran dari validator terhadap instrumen.



Gambar 4. Salah Satu Validasi Aspek Isi (kiri) dan Aspek Bahasa (kanan) dari pakar



Gambar 5. Saran dan Evaluasi dari Validator

Dari keseluruhan validator menyatakan bahwa instrumen evaluasi kemampuan pemodelan matematis dengan tipe PISA sudah tergolong baik (valid sesuai isi, konstruk, dan bahasa) dengan perbaikan dan revisi berdasarkan saran dan komentar ahli. Beberapa hal saran dan komentar dapat dilihat pada tabel 2. dan tabel 3. Saran-saran dan komentar dari ahli digunakan untuk merevisi rancangan instrumen. Dari hasil validasi terdapat beberapa perbaikan terhadap soal. Berikut adalah ringkasan hasil validasi pakar:

Aspek Isi

Tabel 2. Rangkuman Hasil Validasi Isi

No.	Indikator	Komentar
1	Kesesuaian soal dengan kompetensi	Sudah sesuai dengan kompetensi yang akan dicapai, tetapi ada beberapa tahapan kognisi Bloom yang belum sesuai. Ada beberapa tahapan C1, C2 yang lebih bernuansa C3 dan C4.
2	Kelengkapan soal dengan kompetensi	Semua kompetensi sudah terwakili dalam soal.
3	Tingkat kesulitan	Tingkat kesulitan di atas rata-rata. Cocok untuk kelas unggulan. Tetapi sudah sesuai jika mengacu pada PISA.
4	Kelayakan Instrumen	Instrumen layak digunakan, dengan perbaikan dan revisi secukupnya. Terlebih pada maksud soal serta dicermati kembali berkaitan dengan taksonomi Bloom pada kisi-kisi.

Aspek Bahasa

Tabel 3. Rangkuman Hasil Validasi Bahasa

No.	Indikator	Komentar
1	Sesuai EYD	Secara umum sudah sesuai. Ada beberapa kesalahan pengetikan dan perlu untuk di perbaiki lagi.
2	Mudah dipahami	Ada beberapa soal yang perlu didalami kembali dan perlu disesuaikan dengan konteks yang lebih konkrit agar dapat dipahami dengan lebih mudah.
3	Pemilihan kosakata	Pemilihan kosakata sudah baik. Kosakata sudah tidak terlalu asing bagi siswa
4	Ringkas dan jelas	Ada beberapa soal yang masih cukup panjang dan belum ringkas. Perlu disederhanakan dan diperjelas maksud dari soal.

Analisis Data Kepraktisan Soal

Soal instrumen evaluasi kemampuan pemodelan matematis bagi siswa sekolah menengah atas dengan tipe *PISA* yang tersusun dari 8 kompetensi pemodelan matematis ini disusun dan dirancang untuk dapat digunakan sebagai instrumen yang dapat mengukur kemampuan pemodelan matematis siswa sekolah menengah atas. Setelah data valid sesuai dengan isi, bahasa, dan konstruk. Selanjutnya instrumen dilihat kepraktisannya.

Menurut Nieveen (1999:127) suatu produk pembelajaran yang dikembangkan dikatakan praktis jika “...*teacher and other expert consider the materials to be usable and that asy for teachers and students to use the materials in a way that us longerly compatible with the developer's intention...*”. Dalam hal ini, praktis dapat diartikan bahwa perangkat produk dapat digunakan dengan mudah. Pada penelitian dan pengembangan ini, produk perangkat instrumen dikatakan praktis jika ahli menyatakan bahwa produk yang dikembangkan dapat diterapkan dan digunakan di lapangan. Kepraktisan ini diketahui berdasarkan analisis dan rangkuman dari wawancara dan saran yang diberikan oleh ahli yang meliputi dosen pendidikan matematika, guru matematika, calon guru matematika, serta siswa-siswi yang menjadi responden untuk mengerjakan instrumen. Selain itu, kepraktisan ini juga dapat dilihat dari hasil validasi ahli yang sebagian besar menyatakan bahwa instrumen soal sudah baik keterbacaannya, hal ini dapat dilihat dari komentar ahli pada aspek bahasa pada tabel 3.

Untuk menganalisis data kepraktisan soal instrumen digunakan analisis deskriptif. Data analisis berdasarkan dokumen hasil tes yang diperoleh melalui ujicoba. Hasil ujicoba dianalisis dan dilihat tingkat kesukarannya. Kepraktisan instrumen dilihat berdasarkan hasil dari komentar ahli, saran-saran yang diberikan oleh pakar berkaitan dengan soal instrumen dan juga berdasarkan analisis yang dilakukan terhadap hasil ujicoba terbatas. Hasil dari ujicoba terbatas digunakan untuk merevisi dan menyempurnakan soal instrumen yang dibuat oleh peneliti. Instrumen evaluasi kemampuan pemodelan matematis bagi siswa Sekolah Menengah Atas dikatakan praktis berdasarkan pakar yang meyakini bahwa dalam aspek bahasa, instrumen soal mudah dipahami, ringkas, dan jelas.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa instrumen evaluasi kemampuan pemodelan matematis bagi siswa sekolah menengah atas yang dikembangkan dengan tipe *PISA* (*Program for International Student Assessment*) dan berdasarkan 8 kompetensi pemodelan matematis menurut Haines *et al.* (2001) memenuhi kriteria valid dan praktis. Valid secara teoritis dapat dilihat dari hasil penilaian ahli/validator yang menyatakan soal instrumen sudah baik berdasarkan isi (berdasarkan kompetensi dan indikator), konstruk (sesuai dengan teori dan kriteria soal), dan bahasa (sesuai dengan kaidah bahasa yang berlaku dan ejaan bahasa Indonesia).

Adapun saran dan pengembangan yang dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya adalah: (1) Sebaiknya penelitian dan pengembangannya dapat dilanjutkan pada tahap diseminasi dan implementasi yaitu produksi masal instrumen setelah diujicobakan kepada subyek yang lebih luas, dan instrumen dinyatakan efektif secara general serta layak untuk diproduksi masal; (2) Validasi tertutup juga dapat dilakukan agar kevalidan data lebih terpercaya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini. Dosen pendidikan matematika Universitas Sanata Dharma, dan Guru mata pelajaran matematika SMA 7 sebagai validator instrumen.

REFERENSI

- Anggoro, A.Y., Julie, H., Sanjaya, F., Rudhito, M.A., & Wiadnyana, D.P. (2019). The Mathematics Education Department Students' Ability in Mathematical Literacy for the Change and Relationship Problems on PISA Adaption Test. *Journal of Physics: Conf. Series*, 1397, 012085.
- Borg, R & Gall, M. (2003). *Educational Research*. New York: Longman.
- English, I.D. (2006). *Mathematical Modelling in Primary School. Educations Studies in Mathematics*, 63(3). 303-323.
- Haines, C., Crouch, R., & Davis, J. (2001). Understanding Students' Modelling Skills. *Modelling and Mathematics Education*, 366-380. doi:10.1533/9780857099655.5.366
- Hariyanto, Widodo, B., Budiantara, I.N., & Nidom, C.A. (2012). Mengkonstruksi Model Distribusi Kontak pada Transmisi Penyebaran Virus pada 2 Lokasi dengan Strain yang Berbeda. T-8, 69-80. *Proceeding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*. Yogyakarta: FMIPA UNY. ISBN: 978-979-16353-8-7.
- Houston, K. & Neill, N. (2003). Investigating Students Modelling Skills in Qi-Xiao Ye, Blum W, Houston K, Qi-Yuan Jiang (Eds) *Mathematical Modelling in Education and Culture: ICTMA 10*, 30-38. Chichester: Horwood Publishing.
- Houston, K. & Neill, N. (2003). Assessing Modelling Skills in Lamon J Susan, Parker WA, Houston K (Eds) *Mathematical Modelling ICTMA 11: A Way of Life*, 155-164. Chichester: Horwood Publishing.
- Nieveen, N. (2007). *Formative evaluation in educational design research (Eds)*. An Introduction to Educational Design Research. Enschede: SLO.
- Nugraha, A.S., Widodo, B., & Imron, C. (2020). Unsteady Magnetohydrodynamics Viscous Fluid Past a Magnetic Sliced Sphere. *AIP Conference Proceedings* 2242, 030007. doi.org/10.1063/5.0007930
- Nugraha, A.S. (2017). *Pengembangan Instrumen Evaluasi Kemampuan Pemodelan Matematis bagi Siswa Sekolah Menengah Atas*. Unpublished Thesis. Yogyakarta: Sanata Dharma University.
- OECD. (2006). *Take The Test; Sample Questions From OECD'S PISA Assesments*. www.sourceoecd.org/9789264050808. Diakses pada 28 Februari 2017, pukul 11.35 WIB.
- OECD. (2010). *PISA 2009 Results: What Makes a School Successful? Resources, Policies and Practices* Vol. 5. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264091559-en>. Diakses pada 21 Februari 2017, pukul 09.02 WIB.
- OECD (2013). *PISA 2012 Results: What students know and can do. Student Performance in mathematics, reading, and science* (Paris: OECD)

- OECD (2012). *Assessment Framework. Key Competencies in Reading, Mathematics, and Science* (Paris: OECD)
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian & Pengembangan (Research and Development)*. Bandung: Alfabeta.
- Sumaryanta., Priatna, N., & Sugiman. (2019). Pemetaan Hasil Ujian Nasional Matematika. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*, 6 (1), 543-557.
- Van den Akker, J. (1999). *Principles and Methods of Development Research (Eds)*. Design Approaches and Tools in Education and Training, 1-14. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher