

## PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES MODEL PISA PADA KONTEN *CHANGE AND RELATIONSHIP* UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA

Tesa Kiara Lumbangao<sup>1</sup>, E. Elvis Napitupulu<sup>2</sup>  
Pendidikan Matematika /Matematika<sup>1,2</sup>, Fakultas Matematika dan Ilmu  
Pengetahuan Alam<sup>1,2</sup>, Universitas Negeri Medan<sup>1,2</sup>  
kiaratesa4@gmail.com<sup>1</sup>

### Abstrak

Tujuan penelitian ini agar memperoleh instrumen tes model PISA pada konten *change and relationship* yang valid dan praktis. Instrumen tes dikembangkan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP. Metode penelitian ini menggunakan model penelitian pengembangan Tessmer tipe *formative evaluation*. Terdiri atas dua tahapan yaitu: (1) *preliminary*, dan (2) *formative evaluation (self-evaluation dan prototyping)*. *Prototyping* terdiri atas *expert reviews, one-to-one, small group, dan field test*. Subjek penelitian adalah siswa kelas VIII-10 SMP Negeri 20 Medan sebanyak 30 orang. Objek penelitian adalah instrumen tes model PISA pada konten *change and relationship* untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa telah diperoleh instrumen tes model PISA pada konten *change and relationship* untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis yang valid dan praktis. Valid diperoleh berdasarkan hasil validasi ahli yang menerangkan “instrumen tes dapat digunakan” dan analisis validitas butir soal, analisis daya pembeda dan indeks kesukaran pada kriteria “baik”. Praktis diperoleh berlandaskan penilaian ahli, angket respon guru dan angket respon siswa. Rata-rata hasil angket respon guru sebesar 80,53% dengan kategori “praktis”, sedangkan rata-rata angket respon siswa sebesar 61,87% dengan kategori “praktis”. Kemudian diperoleh rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VIII-10 sebesar 40,10 dengan kategori “rendah”.

**Kata Kunci:** instrumen tes, kemampuan pemecahan masalah matematis, penelitian pengembangan, PISA, perubahan dan hubungan

---

### A. PENDAHULUAN

Esensinya, pendidikan yang dapat menopang perkembangan masa depan yaitu pendidikan yang mengoptimalkan bakat peserta didik untuk menyosong dan memecahkan masalah kehidupan. Pengetahuan melahirkan suatu peradaban manusia. Suatu negara dapat mengalami kemajuan ataupun kemunduran diawali dengan perhatian masyarakatnya terhadap ilmu pengetahuan. Perencanaan, pengaturan dan penyelenggaraan semuanya

didasarkan pada ilmu pengetahuan. Aktivitas sadar dan terencana yang diberikan oleh orang dewasa kepada peserta didik untuk memperoleh kedewasaannya dengan memberikan bimbingan atau pertolongan sebagai upaya mengembangkan bakat jasmani dan rohani peserta didik, agar mampu melaksanakan tugas hidupnya secara mandiri disebut pendidikan (Hidayat & Abdillah 2019: 24).

*Organisation for Economic Cooperation and Development* (OECD, 2018: 31), menjelaskan 8 keterampilan wajib dipunyai siswa pada abad 21 yakni keterampilan berpikir kritis, keterampilan berpikir kreatif, keterampilan memecahkan masalah, keterampilan proses sains, keterampilan mengolah informasi, keterampilan komunikasi dan refleksi. Oleh karena itu, pendidikan saat ini diharapkan mampu mempersiapkan siswa menyosong masa depan dengan melatih siswa dalam berpikir kreatif, adaptif, pemecahan masalah, kolaboratif dan inovatif.

Untuk membangun manusia dengan kualitas tinggi, dari segi moral, fisik serta mental sehingga dapat memenuhi keterampilan tersebut, perlu dikembangkan pengalaman belajar yang kondusif (Wahyudi, 2018). Pembelajaran kurikulum 2013 menuntut adanya kemampuan siswa untuk menafsirkan gagasan serta mengubahnya menggunakan model matematika serta menuntut guru menyajikan informasi dalam bentuk media atau teks (Mastufiah & Afriansyah, 2021). Oleh karena itu perlu dilakukan pembaharuan berkala, khususnya pada alat evaluasi matematika sekolah. OECD mengungkapkan hasil PISA Indonesia pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Skor PISA Indonesia

Tahun	Peringkat	Skor	Skor rata-rata Internasional
2009	57 dari 65	371	500
2012	64 dari 65	375	500
2015	68 dari 76	386	500
2018	72 dari 77	379	500

(OECD, 2010, 2012, 2018, 2019).

Dari Tabel 1, terlihat bahwa pelajar Indonesia konsisten berada di posisi terakhir dunia. Dibuktikan dengan perolehan skor siswa Indonesia selama beberapa tahun terakhir. Soal PISA bersifat kontekstual dengan permasalahan yang diambil dari dunia nyata, terdiri dari 6 tingkatan yakni tingkat 1 terendah dan tingkat 6 tertinggi (Santoso, *et al.*, 2019).

Secara umum, faktor yang mempengaruhi rendahnya perolehan skor PISA siswa Indonesia dikarenakan, siswa Indonesia minim berlatih untuk menangani soal dengan model PISA. Hal ini juga didukung oleh penelitian Selan *et al.*, (2020) menyatakan bahwa siswa tidak cekatan untuk menangani soal dengan karakteristik soal model PISA menjadi faktor pemicu ranking PISA Indonesia merosot. Hasil wawancara, diperoleh bahwa guru

belum menggunakan seperti model PISA dalam memberikan tugas non rutin ataupun soal ujian kepada siswa. Guru juga menerangkan bahwa masih kesulitan menemukan soal model PISA dengan konteks kearifan lokal Indonesia.

Instrumen tes model PISA menjadi sangat esensial. Disebabkan menuntut siswa untuk menghubungkan pemahaman matematikanya dengan dunia nyata. Soal model PISA menekankan kepada kreativitas penyelesaiannya. Selain itu, berbagai kemampuan matematika yang harus dimiliki siswa salah satunya kemampuan pemecahan masalah masalah dapat diukur dengan merancang instrumen tes model PISA. Pratiwi (2019) mengungkapkan kurikulum pendidikan nasional Indonesia mengikuti standar PISA, salah satu yang membuktikannya adalah memberikan muatan soal HOTS dalam pembelajaran. Oleh karena itu, pentingnya dilakukan pengembangan instrumen tes model PISA yang berkelanjutan.

Kemudian, terlihat juga urgensi konten *change and relationship*. Hal itu dikarenakan, konten *change and relationship* memuat materi aljabar dan pola bilangan. Aljabar merupakan materi yang penting (Usiskin, 1995). Aljabar menjadi penting karena sebagai pintu masuk ke tingkat matematika yang lebih kompleks (Chauraya & Mashingaidze, 2017) dan sebagai dasar untuk belajar matematika (Prambudi & Yuniarta, 2020). Wulandari *et al.* (2020) mengungkapkan bahwa siswa SD hingga SMA juga belajar aljabar.

Kemudian berdasarkan Permendikbud nomor 21 Tahun 2016 mengenai Standar Isi salah satu kompetensi pembelajaran ialah mengidentifikasi pola dan menggunakannya. Mampu menyelesaikan masalah matematika kontekstual yang berkaitan dengan pola bilangan berarti memungkinkan individu untuk dapat mengembangkan kemampuannya agar dapat memprediksi perilaku suatu objek di masa depan.

Namun fakta di lapangan memperlihatkan bahwa instrumen tes yang digunakan sebagai alat evaluasi belum menggunakan instrumen tes seperti model PISA. Penyebabnya guru tidak bisa membangun instrumen tes seperti model PISA. Kegiatan evaluasi yang diberikan oleh guru, cenderung menuntut kemampuan mengingat dan memahami suatu materi. Kemudian kurang tersedianya instrumen tes model PISA dengan konteks kearifan lokal Indonesia, menyumbang keputusan guru untuk tidak menggunakan instrumen tes model PISA sebagai alat evaluasi.

Padalah Bahar *et al* (2020), mengatakan bahwa PISA merancang soal-soal yang menekankan kemampuan penalaran dan pemecahan masalah. Kemampuan pemecahan dapat dinyatakan sebagai keterampilan dasar. Dikarenakan setiap kegiatan matematika

selalu menuju kepada penyelesaian masalah. Pemecahan masalah menduduki posisi sentral dan merupakan satu bentuk belajar terpenting dalam matematika (Napitupulu, 2008).

Kemampuan pemecahan masalah dapat diketahui dengan memakai indikator pemecahan masalah PISA (OECD, 2018: 19) yaitu: (1) memformulasikan masalah kontekstual dalam bentuk matematika, (2) menghitung, memanipulasi dan menerapkan konsep dan fakta untuk menemukan solusi masalah yang diformulasikan secara matematis dan (3) mengevaluasi hasil pemecahan dan menerangkannya dalam konteks masalah nyata.

Secara representatif, kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada konten *change and relationship* di Indonesia masih terbilang rendah. Dibuktikan oleh penelitian Mardiah *et al.* (2021) menyimpulkan hanya 1 dari 6 siswa yang mengerjakan semua langkah memecahkan masalah. Kemudian penelitian Akuba *et al* (2020) menyimpulkan bahwa kemampuan siswa dalam memecahkan masalah mempengaruhi secara positif penguasaan konsep terhadap pelajaran matematika. Penelitian Safitri *et al.* (2020) menyimpulkan bahwa siswa dengan metakognisi sangat baik dalam penyelesaian soal PISA belum mampu secara maksimal. Serta penelitian Teresa *et al.* (2020) menyimpulkan bahwa kemampuan menyelesaikan soal PISA konten *change and relationship* masih sangat jauh tertinggal.

Hal tersebut mengindikasikan bahwa kurang tersedia soal model PISA dalam konteks kearifan lokal Indonesia membuat guru mengabaikan menggunakan soal seperti model PISA. Oleh karena itu, perlu dilakukan sebuah penelitian pengembangan untuk menghasilkan instrumen tes model PISA yang valid dan praktis. Khususnya pada konten *change and relationship* dengan konteks kearifan lokal Indonesia.

Nieveen (2010: 26) menjelaskan bahwa soal dikatakan valid ketika soal menggambarkan konsistensi antar setiap bagian dari soal yang terorganisir dan konsisten dengan materi pembelajaran, tujuan pembelajaran dan penilaian. Valid diterima dari para ahli yang menyatakan bahwa instrumen tes sudah sesuai dengan karakteristik soal PISA dan bahasa Indonesia. Valid juga diperoleh dengan menelaah koefisien korelasi validitas butir soal, yang diperoleh dari hasil analisis kinerja siswa non subjek penelitian.

Kemudian, Nieveen (2010: 96) menyatakan bahwa untuk mengukur tingkat kepraktisan, dapat dilihat dari apakah guru (dan pakar lainnya) menyatakan instrumen tes dapat digunakan. Dalam penelitian pengembangan, model yang dikembangkan dikatakan praktis jika dinyatakan secara teoritis produk dapat diterapkan dilapangan dan tingkat keterlaksanaannya termasuk kategori baik oleh ahli dan praktisi.

Oleh karena itu, produk pengembangan dalam penelitian ini dikatakan praktis jika (1) ahli menyatakan bahwa produk bisa digunakan, dan (2) guru dan siswa sebagai pengguna produk dilapangan menyatakan produk dapat diterapkan.

Dengan demikian, berlandaskan permasalahan diatas, agar kemampuan pemecahan masalah siswa Indonesia terkhususnya di SMP Negeri 20 Medan dapat terukur dengan jelas oleh guru, maka dilakukan penelitian pengembangan instrumen tes model PISA pada konten *change and relationship* untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Serta penelitian ini diharapkan mampu menstimulus guru untuk membuat soal model PISA sebagai alat evaluasi pembelajaran di kelas.

## **B. METODE**

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan tipe *formative evaluation*. Model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan Tessmer. Tessmer (1993: 87) mengungkapkan metode penelitian pengembangan terfokus kepada 2 tahap yaitu tahap *preliminary* dan tahap *formative evaluation*. Tahap *formative evaluation* terdiri atas *self-evaluation* dan *prototyping* (*experts reviews, one-to-one, small group*) serta *field test* seperti Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Alur Desain *Formative Evaluation*

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 20 Medan yang berlokasi di Jalan Kapten Rahmad Buddin Paya Pasir, Kota Meda. Subjek penelitian adalah siswa kelas VIII-10 di SMP Negeri 20 Medan. Serta objek penelitian adalah instrumen tes model PISA pada konten *change and relationship* untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Jenis data dalam penelitian ini yaitu kualitatif dan kuantitatif. Data kuantitatif berasal dari skor hasil jawaban siswa dan angket. Data kualitatif berasal dari komentar ahli serta interpretasi data kuantitatif. Data dikumpulkan dengan menggunakan teknik observasi, *walkthrough*, dokumen, wawancara dan tahap *prototyping*. Observasi digunakan untuk memperoleh data tentang analisis awal pada tahap *preliminary*. Analisis awal yaitu analisis kurikulum, analisis materi dan analisis peserta didik. *Walkthrough* digunakan untuk

mengetahui validitas konten, konstruk dan bahasa dari para ahli. Kemudian dokumen berisikan kinerja siswa, lembar kuesioner yang diperoleh dari setiap tahapan pengembangan Tessmer. Wawancara pada penelitian ini yaitu wawancara tidak terstruktur. Sugiyono (2019: 233) mengungkapkan wawancara yang tidak terdapat panduan yang tersusun dengan teratur dan utuh sebagai alat pengumpul datanya dinamakan wawancara tidak terstruktur.

Instrumen tes penelitian untuk mengetahui validitas konten, konstruk dan bahasa adalah lembar validasi ahli. Pada aspek validitas konten meliputi kesesuaian instrumen tes model PISA konten *change and relationship* untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematika siswa dengan karakteristik model soal PISA dan kejelasan alur soal. Aspek validitas konstruk berhubungan dengan kesesuaian butir soal dengan tujuan pembuatan soal tersebut. Serta validitas bahasa dan keterbacaan meliputi kesesuaian bahasa yang dipakai pada tiap butir di instrumen tes dengan aturan Bahasa Indonesia serta rumusan soal komunikatif. Sementara itu, validitas analisis butir soal dilakukan dengan menganalisis koefisien korelasi validitas. Terdapat lima ahli yang menilai produk. Tiga orang ahli berprofesi sebagai dosen di Universitas Negeri Medan, dengan keahlian di bidang pendidikan matematika. Dua ahli lainnya berprofesi sebagai guru matematika di SMP Negeri 20 Medan. Kemudian instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data kepraktisan berupa kuesioner. Kuesioner terbagi atas kuesioner guru dan kuesioner siswa. Kuesioner guru dan siswa memuat empat aspek yaitu: aspek penggunaan, aspek isi dan aspek bahasa dan keterbacaan.

Prosedur penelitian ini terdiri dari tahapan pengembangan Tessmer. Pada tahap *preliminary* terdapat dua tahapan, yaitu tahap persiapan dan tahap pendesainan. Tahap persiapan menghasilkan analisis kurikulum, materi dan peserta didik. Sedangkan tahap pendesainan, menghasilkan rancangan awal instrumen tes model PISA pada konten *change and relationship*. Kemudian di tahap *self evaluation* dilakukan penilaian terhadap rancangan awal instrumen tes untuk memeriksa kesalahan dini yang terdapat pada instrumen tes. Pada tahap *self evaluation* menghasilkan *prototype 1*. Selanjutnya, *prototype 1* diberikan kepada siswa dalam tahap *one-to-one* dan ahli dalam tahap *expert reviews*. Sesuai hasil dari penilaian tersebut, *prototype I* diperbaiki mengikuti saran dari para ahli. Hasil dari revisi tersebut dinamakan *prototype 2*. Kemudian *prototype II* dilakukan uji coba kelompok kecil dalam tahap *small group*, untuk melihat kepraktisannya. Uji coba *prototype 2* diberikan kepada 6 orang siswa non-subjek penelitian. Setelah itu, hasil dari perbaikan dari

tahap *small group* dinamakan *prototype 3*. Selanjutnya, *prototype 3* dilakukan uji lapangan (*field test*) terhadap non-subjek penelitian. Pada tahap *field test* dianalisis validitas butir soal agar mampu mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis data deskriptif kualitatif. Data yang dianalisis berupa dokumen dari setiap tahapan pengembangan Tessmer. Teknik analisa data yang digunakan pada tahap *self-evaluation*, Tessmer (1993: 34) mengungkapkan yakni: (1) mengelompokkan komentar, (2) merangkum komentar, (3) mengelola komentar, dan (4) melakukan perbaikan. Komentar diperoleh berdasarkan penilaian oleh diri sendiri terhadap produk. Kemudian teknik analisa data tahap *expert reviews*, Tessmer (1993: 64) menjelaskan yakni: (1) meninjau komentar ahli, (2) merangkum komentar ahli, dan (3) membuat ringkas setuju atau tidak setuju terhadap komentar ahli. Kemudian, hasil analisis tahap *experts reviews* menentukan keputusan berikut: (1) valid tanpa revisi, maka instrumen tes diteruskan ke tahap *small group*, (2) valid dengan sedikit revisi, maka instrumen tes direvisi terlebih dahulu kemudian diteruskan ke *small group*, dan (3) tidak valid, maka instrumen tes direvisi sehingga diperoleh *prototype* baru, kemudian kembali ke tahap *experts reviews*.

Lalu teknik analisis data yang digunakan pada tahap *small group* yaitu analisis angket respon guru dan siswa serta analisis kinerja siswa pada *prototype 2*. Dalam penelitian ini, tanggapan positif minimal persentase jawaban ( $P \geq 50\%$ ), untuk menyatakan responden (guru dan siswa) memiliki tanggapan positif terhadap kepraktisan instrumen tes. Persentase yang diperoleh pada setiap butir pernyataan ditafsirkan berdasarkan kriteria pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Kriteria Penafsiran Angket

Kriteria	Penafsiran
$P = 0\%$	Tidak seorang pun
$0\% < P < 25\%$	Sebagain kecil
$25\% \leq P < 50\%$	Hampir setengahnya
$P = 50\%$	Setengahnya
$50\% < P < 75\%$	Sebagian besar
$75\% \leq P < 100\%$	Hampir seluruhnya
$P = 100\%$	Seluruhnya

(Lestari & Yudhanegari, 2018: 334).

Kemudian, setelah diperoleh persentase angket lalu ditinjau untuk mengetahui kepraktisan instrumen tes berdasarkan Tabel 3 berikut. Produk dikatakan praktis minimal berada di kriteria 61% - 80%.

Tabel 3. Kriteria Kepraktisan

Kriteria Pencapaian (%)	Penafsiran
81,00 – 100,00	Sangat praktis
61,00 – 80,00	Praktis
41,00 – 60,00	Cukup Praktis
21,00 – 40,00	Kurang Praktis
0,00 – 20,00	Tidak Praktis

(Akbar, 2017: 82).

Kemudian teknik analisis data pada tahap *field test* dengan melakukan analisis validitas butir soal, daya pembeda dan indeks kesukaran soal. Lestari & Yudhanegara (2018: 92) mengungkapkan bahwa koefisien korelasi yang didapatkan melewati perhitungan, dipakai sebagai patokan untuk menetapkan derajat validitas instrumen penelitian. Kriteria tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat validitas instrumen berdasarkan Tabel 4 berikut. Kriteria minimal koefisien korelasi validitas butir soal berada di  $0,70 \leq r_{xy} < 90$ .

Tabel 4. Kriteria Koefisien Korelasi Validitas

Koefisien Korelasi	Korelasi	Interpretasi
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi	Sangat baik
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Tinggi	Baik
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Sedang	Cukup baik
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Rendah	Buruk
$0,00 \leq r_{xy} < 0,20$	Sangat rendah	Sangat buruk

(Guilford, 1956: 219).

Lalu analisis derajat reliabilitas suatu instrumen ditentukan oleh nilai koefisien korelasi antara butir pernyataan dan instrumen tersebut. Tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas berdasarkan Tabel 5. Kriteria minimal koefisien korelasi reliabilitas butir soal berada di  $0,70 \leq r_{xy} < 90$ .

Tabel 5. Koefisien Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Korelasi	Interpretasi
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi	Sangat baik
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Tinggi	Baik
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Sedang	Cukup baik
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Rendah	Buruk
$0,00 \leq r_{xy} < 0,20$	Sangat rendah	Sangat buruk

(Guilford, 1956: 219).

Lestari & Yudhanegara (2018: 224) mengatakan bahwa suatu butir soal dikatakan mempunyai indeks kesukaran yang baik ketika soal tersebut tidak terlalu mudah dan tidak



terlalu sulit. Tabel 6 merupakan kriteria indeks Kriteria indeks kesukaran soal harus berada di  $0,30 < IK \leq 0,70$ .

Tabel 6. Kriteria Indeks Kesukaran

Indeks Kesukran (IK)	Interpretasi Indeks kesukran
$0,00 \leq IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < IK \leq 1,00$	Mudah

(Sudjana, 2016: 137).

Subjek pada penelitian ini berjumlah 30 siswa. Oleh karena itu, penentuan kelompok atas dan kelompok bawah dengan menggunakan teknik belah dua. Kategori yang digunakan untuk menginterpretasikan indeks daya pembeda soal terdapat pada Tabel 7. Kriteria minimal indeks daya pembeda soal berada di  $0,40 < DP \leq 0,70$ .

Tabel 7. Kriteria Daya Pembeda

Nilai	Interpretasi Daya Pembeda
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Buruk
$DP \leq 0,00$	Sangat buruk

(Lestari & Yudhanegara, 2018: 217).

*Mathematical Problem-Solving Ability's Scores* (MPSS) merupakan nilai kemampuan pemecahan masalah matematika. Diperoleh dari skor setiap siswa, berdasarkan hasil dari instrumen tes kemampuan pemecahan masalah matematika. Tabel 8 menyajikan kategori interpretasi tingkat kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Tabel 8. Kategori Tingkat MPSS

Indeks Kesukran (IK)	Interpretasi Indeks kesukran
$0 \leq MPSS < 65$	Rendah
$65 \leq MPSS < 80$	Sedang
$80 \leq MPSS < 100$	Tinggi

(Simatupang *et al.*, 2019).

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap persiapan dimulai dengan melakukan observasi di lokasi penelitian yaitu SMP Negeri 20 Medan. Bertujuan untuk mengidentifikasi soal evaluasi yang diberikan oleh guru sebagai bentuk tugas non rutin ataupun sebagai soal ujian.

Serta mengungkap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di kelas IX-6 SMP Negeri 20 Medan. Pada saat melakukan observasi digunakan metode wawancara tidak terstruktur. Serta pemberian tes diagnostik untuk mengungkap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas IX-6 SMP Negeri 20 Medan. Wawancara tersebut menghasilkan sebuah kesimpulan bahwa guru belum menggunakan soal seperti model PISA sebagai alat evaluasi pada saat ujian maupun sebagai tugas non rutin. Hal ini dikarenakan bukan guru tidak mengenal model soal PISA, namun kesulitan yang dihadapi guru pada saat mencari soal seperti model PISA dalam konteks kearifan lokal Indonesia dan menggunakan Bahasa Indonesia.

Dalam analisis kurikulum, Kurikulum yang digunakan oleh SMP Negeri 20 Medan untuk kelas IX adalah Kurikulum 2013. Dalam Kurikulum 2013, konten *change and relationship* memiliki keterkaitan dengan materi aljabar dan pola bilangan. Materi aljabar dan pola bilangan merupakan materi yang sudah didapatkan juga di kelas VIII. Oleh karena itu, konten *change and relationship* termuat dalam Kurikulum 2013. Analisis materi, dilakukan kegiatan mengidentifikasi karakteristik soal PISA yaitu mengenai konten, konteks dan level kemampuan matematika dalam PISA pada konten *change and relationship* yang terdapat di *framework* PISA tahun 2009 dan 2012. Kemudian analisis peserta didik, difokuskan pada siswa kelas IX-6 sebagai subjek uji coba *field test* yang berjumlah 30 orang. Karakteristik siswa kelas IX-6 SMP Negeri 20 Medan Tahun Ajaran 2023/2024 yang dianalisis meliputi perkembangan kognitif dan kemampuan akademik. Usia siswa kelas IX-6 SMP berkisar antara 14 – 16 tahun. Hal tersebut menunjukkan bahwa, secara umum perkembangan kognitif peserta didik kelas IX-6 memasuki tahap operasional formal.

Pada pendesainan instrumen tes, berlandaskan teori dan kerangka soal PISA, dikembangkan 4 butir soal matematika model PISA pada konten *change and relationship*, yang bergantung pada situasi dan konteks serta menerapkan indikator pemecahan masalah matematis. Instrumen tes juga didesain berlandaskan bahasa yang tepat dan sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD). Sehingga tiap pembaca hendaklah mempunyai pandangan yang serupa terhadap makna soal.

Tahap ini menghasilkan kisi-kisi instrumen tes, kunci jawaban, rubrik penilaian dan instrumen tes model PISA (Calon *prototype* 1).

Pada tahap *self-evaluation*, dilakukan penilaian oleh diri sendiri terhadap desain instrumen tes model PISA sebanyak 4 butir jenis uraian. Selanjutnya, *prototype* 1 diberikan kepada ahli dalam *tahap expert reviews* untuk dinilai validitas isi, validitas konstruk dan validitas bahasa serta diberikan juga kepada beberapa siswa dalam tahap *one-to-one* untuk dinilai keterbacaan soal.

Pada tahap *experts reviews* validitas instrumen tes didiskusikan dan diperiksa konten, konstruk dan bahasa didiskusikan kepada ahli. Kemudian diperiksa juga oleh tiga orang dosen matematika dan dua orang guru matematika kelas IX di SMP Negeri 20 Medan yang telah mempunyai pengalaman pada bidang pendidikan matematika sebagai validator. Berdasarkan saran dan komentar dari seluruh validator, maka diambil tindakan revisi kecil untuk mendapatkan instrumen tes sesuai dengan model PISA. Tabel 8 memuat keputusan revisi berlandsaskan saran dan komentar validator.

Tabel 9. Keputusan Revisi

Saran/Komentar	Keputusan Revisi
Rujuk dari sumber resmi dan petakan dengan indikatornya.	Telah dirujuk dari sumber resmi yaitu <i>framework</i> PISA tahun 2009 dan 2012 serta telah dipetakan sesuai indikator kemampuan pemecahan masalah
Sesuai dengan indikator, cermati kembali.	Telah dicermati.
Butir soal 1, 3, dan 4 sudah sangat baik dan memenuhi kriteria PISA dan kemampuan pemecahan masalah namun butir soal 2 perlu disesuaikan karena terlalu memaksa dan kurang kontekstual.	Butir soal 2 telah diperbaiki. Pada sebelumnya bertema pembuatan medali setelah diperbaiki bertema pembuatan piring.
Pertanyaan soal nomor 1 dirincikan lagi, pertanyaan soal nomor 2 langsung <i>on the point</i> serta perhatikan kesalahan kata dalam pengetikan, tokoh pada soal nomor 3 sebaiknya diganti dan dirincikan pertanyaan agar lebih pendek, soal nomor 4 untuk dibuat sketsa tamannya.	Telah diperbaiki.
Ide cerita soal nomor 1 dan 3 sudah bagus. Soal	Telah diperbaiki.

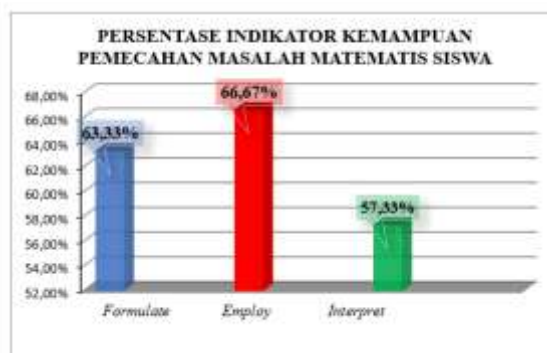
Saran/Komentar	Keputusan Revisi
nomor 2 dan 4 agar lebih diperhatikan ilustrasi gambarnya. Soal nomor 3 disarankan agar narasinya lebih dipendekkan.	
Sesuai dengan indikator, cermati kembali.	Telah dicermati.

Berdasarkan hasil penilaian validator di Tabel 9, secara umum butir soal yang dikembangkan sudah sesuai dengan model soal PISA dengan sedikit revisi di bagian penyusunan tata Bahasa Indonesia.

Pada tahap *one-to-one*, instrumen tes yang dikembangkan pada *prototype* 1 sebanyak 4 soal uraian. Tahap ini dilaksanakan paralel bersama dengan tahap *expert reviews*. Hasil *prototype* 1 diujikan pada tiga siswa kelas IX-8 pada 28 Maret 2023 selama 100 menit. Ketiga siswa itu mewakili siswa berkemampuan tinggi, siswa berkemampuan sedang dan siswa berkemampuan rendah. Ketiga siswa itu dipilih guru dengan pertimbangan riwayat rangking yang sudah diperoleh siswa dari kelas VII hingga kelas IX.

Hasil uji tahap *one-to-one* berfokus pada kejelasan, kemudahan penggunaan dan dapat dipahami dengan jelas maksud soal. Serta ketertarikan siswa terhadap setiap butir soal pada instrumen tes. Pada tahap *one-to-one*, secara umum instrumen tes yang dikembangkan sudah dapat dibaca dengan baik oleh siswa. Ditunjukkan oleh hasil jawaban siswa dengan level kognitif berbeda sudah mampu menyelesaikan beberapa soal. Meskipun pada setiap soal yang dikerjakan oleh tiga siswa tersebut, hanya siswa berkemampuan tinggi yang menyelesaikan soal nomor 4 dengan proses pemecahan masalah matematis lengkap dan tepat.

Diagram batang dari sebaran tahap *one-to-one* ditunjukkan pada Gambar 2 berikut:



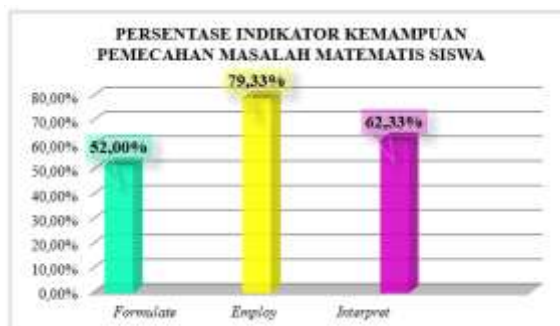
Gambar 2. Diagram Batang Dari Sebaran Tahap One-to-one

*Prototype* 2 dilanjutkan ke dalam tahap *small group*. Pada tahap ini terdiri dari enam siswa kelas IX-3. Tahap *small group* dilaksanakan pada tanggal 03 April 2023 dengan level kognitif siswa berlainan, yaitu dua siswa dengan kemampuan tinggi, dua siswa dengan kemampuan sedang dan dua siswa dengan kemampuan rendah.

Secara umum, berdasarkan analisis hasil jawaban siswa, siswa bisa memahami isi dan pertanyaan setiap butir soal dengan baik Pada tahap *small group* siswa sudah mengerjakan

soal mendekati indikator kemampuan pemecahan masalah matematis namun masih tidak lengkap dan tidak tepat seperti yang terjadi pada tahap *one-to-one*.

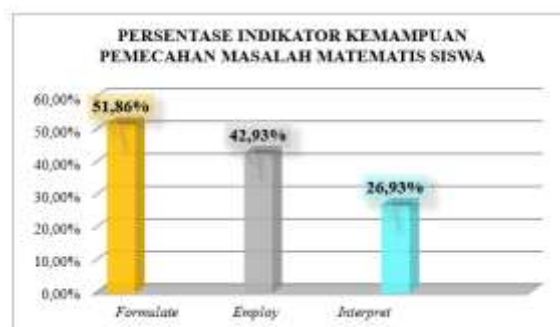
Hasil analisis instrumen tes model PISA pada konten *change and relationship* untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa ditunjukkan oleh Gambar 3 berikut:



Gambar 3. Diagram Batang Dari Sebaran Tahap *Small Group*

Berdasarkan 3, persentase siswa dengan indikator *formulate* sebesar 52,00%. Persentase siswa dengan indikator *employ* sebesar 79,33%. Persentase siswa dengan indikator *interpret* sebesar 62,33%. Oleh karena itu, *prototype 2* dapat dibaca dan dipahami maknanya oleh siswa dengan tingkat kognitif yang berbeda.

Tahap *field test* dilakukan di kelas IX-6 SMP pada tanggal 10 April 2023 dengan waktu 100 menit. Instrumen tes model PISA pada konten *change and relationship* untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang digunakan pada tahap *field test* adalah *prototype 3*. Hasil analisis instrumen tes model PISA ditunjukkan oleh Gambar 4 berikut:



Gambar 4. Diagram Batang Sebaran Tahap *Field Test*

Dengan demikian, pada tahap *field test*, sebagian siswa sudah bisa memahami makna soal secara baik, sehingga dapat menghitung dan mengevaluasi jawaban dengan tepat. Namun masih ada juga siswa yang tidak dapat mengerjakan soal dengan indikator kemampuan pemecahan. Pada tahap *field test* menghasilkan instrumen tes model PISA pada konten *change and relationship* untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang sudah final.

Angket respon guru dan siswa dipakai untuk memperoleh data kepraktisan instrumen tes. Kemudian, hasilnya dianalisis agar mengetahui tingkat kepraktisan instrumen tes model PISA pada konten *change and relationship* untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, yang telah dikembangkan dan sudah selesai dilakukan uji *small group*. Tabel 10 menunjukkan penilaian kepraktisan instrumen tes model PISA pada konten *change and relationship* untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa oleh dua guru matematika kelas IX di SMP Negeri 20 Medan berdasarkan aspek penilaian yang terdapat pada angket respon guru untuk menilai kepraktisan instrumen tes yang dikembangkan.

Tabel 10. Hasil Angket Respon Guru

Aspek Penilaian	Persentase Kepraktisan	Kategori
Penggunaan instrumen tes	75%	Praktis
Isi	83,3%	Sangat Praktis
Bahasa dan keterbacaan	83,3%	Sangat Praktis
<b>Rata-rata</b>	<b>80,53%</b>	<b>Praktis</b>

Ketika diambil rata-ratanya, maka diperoleh rata-rata sebesar 80,53% dengan kategori praktis. Dengan demikian instrumen tes model PISA pada konten *change and relationship* untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang dikembangkan berdasarkan angket kepraktisan respon guru adalah praktis.

Angket respon siswa diberikan pada enam siswa di tahap *small group* untuk mengetahui kepraktisan instrumen tes model PISA pada konten *change and relationship* untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

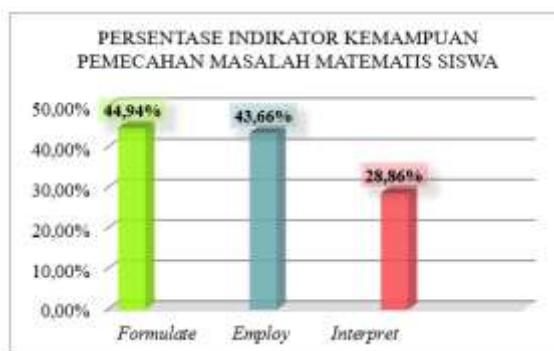
Tabel 11, menunjukkan penilaian kepraktisan instrumen tes model PISA pada konten *change and relationship* untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa oleh enam siswa pada tahap *small group*. Berdasarkan aspek penilaian yang ada pada angket respon siswa untuk menilai kepraktisan instrumen tes yang dikembangkan.

Tabel 11. Hasil Angket Respon Siswa

Aspek Penilaian	Persentase Kepraktisan	Kategori
Penggunaan instrumen tes	65,5%	Praktis
Isi	73,5%	Praktis
Bahasa dan keterbacaan	64,0%	Praktis
<b>Rata-rata</b>	<b>67,67%</b>	<b>Praktis</b>

Dengan demikian, instrumen tes model PISA pada konten *change and relationship* untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang dikembangkan berdasarkan angket kepraktisan respon siswa adalah cukup praktis.

Kemudian Berdasarkan hasil analisis uji kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada kelas VIII-10 ditunjukkan oleh Gambar 5 berikut:



Gambar 5. Diagram Batang Sebaran MPSS Kelas VIII-10

Dengan demikian, kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VIII-10 masih berada pada kategori rendah. Hal tersebut dibuktikan dengan rata-rata nilai kemampuan pemecahan masalah matematis yang diperoleh kelas VIII-10 sebesar 40,10. Kemudian jika ditinjau dari ketiga indikator proses kemampuan pemecahan masalah matematika, persentase terendah sebesar 28,80% berada pada proses mengevaluasi solusi atau kesimpulan dan menerangkannya dalam konteks masalah nyata.

Berdasarkan analisis validitas butir soal diperoleh bahwa seluruh butir soal yang terdapat pada *prototype 3* telah valid. Ditandai dengan nilai koefisien korelasi setiap butir soal pada *prototype 3* memenuhi aturan berikut yaitu  $r_{hitung} > r_{tabel}$ . Kemudian reliabilitas *prototype 3* diperoleh sebesar 0,862. Kemudian daya pembeda *prototype 3* sudah baik. Ditandai dengan seluruh butir soal pada *prototype 3* minimal berada di interval  $0,40 < DP \leq 0,70$  (Tabel 3. 7), dengan interpretasi baik. Mengindikasikan bahwa butir soal pada *prototype 3* sudah mampu untuk membedakan siswa berkemampuan tinggi, siswa berkemampuan sedang dan siswa berkemampuan rendah. Lalu indeks daya pembeda butir soal pada *prototype 3* sudah baik. Ditandai dengan seluruh butir soal pada *prototype 3* terletak di interval  $0,30 < IK \leq 0,70$  dengan interpretasi sedang. Ini mengindikasikan bahwa *prototype 3* sudah memiliki indeks kesukaran yang baik.

Dengan demikian, setelah melewati seluruh tahapan penelitian pengembangan Tessmer yaitu tahap *preliminary* yang terdiri dari tahap persiapan serta tahap pendesainan dan tahap *prototyping* yang terdiri dari tahap *self evaluation*, tahap *experts reviews*, tahap *one-to-one*, tahap *small group* dan tahap *field test*. Telah diperoleh sebuah instrumen tes model PISA pada konten *change and relationship* bisa mengukur kemampuan pemecahan

masalah matematis siswa yang valid dan praktis. Valid secara konten, konstruk dan bahasa diperoleh dari hasil penilaian para ahli. Para ahli menyatakan bahwa instrumen tes dapat digunakan dengan sedikit revisi. Kemudian valid juga didapat melalui analisis validitas butir soal, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal yang pada masing-masing bagiannya telah memenuhi kriteria baik. Lalu kepraktisan diperoleh dari pernyataan pakar yang menyatakan bahwa instrumen tes telah bisa dipakai dengan sedikit revisi. Serta berdasarkan angket respon guru dan angket respon siswa yang menyatakan bahwa instrumen tes telah praktis.

#### D. KESIMPULAN

Instrumen tes model PISA pada konten *change and relationship* untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis telah valid. Dikarenakan para ahli menyatakan instrumen tes telah sesuai dengan karakteristik soal model PISA. Kemudian, setelah melalui uji validitas butir soal, instrumen tes yang dikembangkan secara berurutan berada di kategori valid.

Instrumen tes model PISA pada konten *change and relationship* untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa telah praktis. Dikarenakan (1) ahli menyatakan bahwa produk sudah dapat digunakan, dan (2) guru dan siswa sebagai pengguna produk menyatakan instrumen tes telah dapat diterapkan.

Kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas VIII-10 memiliki rata-rata 40,10 dengan kategori rendah.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. (2017). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Akuba, S.F, *et al.* (2020). Pengaruh Kemampuan Penalaran, Efikasi Diri dan Kemampuan Memecahkan Masalah Terhadap Penguasaan Konsep Matematika. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika*, 4(1): 44-60. <http://dx.doi.org/10.33603/jnpm.v4i1.2827>
- Bahar, E.E, *et al.* (2020). Analisis Kemampuan Matematika dalam Menyelesaikan Soal PISA pada Konten Kuantitas. *Delta-Pi: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 9(2): 260-276.
- Chauraya, M. & Mashingaidze, S. (2017). In-Service Teachers' Perceptions and Interpretations of Students' Errors in Mathematics. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 18(3): 273-292.
- Hidayat, R. & Abdillah. (2019). *Ilmu Pendidikan Konsep, Teori dan Penerapannya*. Medan: LPPPI.
- Guilford, J.P. (1956). *Fundamental Statistics In Psychology and Education*. New York: McGraw-Hill.



- Lestari, K.A. & Yudhanegara, M.R. (2018). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Karawang: PT Refika Aditama.
- Mardhiah, MZ, *et al.* (2021). Students' Mathematics Problem-Solving Skills in PISA Problems. *AIP Conference Proceedings 2331, 020032 (2021)* (h. 1-8). Banda Aceh: Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Syiah Kuala
- Mastufah, R. & Afriansyah, E.A. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Matematis Siswa melalui Soal PISA. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2): 291-300
- Napitupulu, E.E. (2008). Mengembangkan Strategi Dan Kemampuan Siswa Memecahkan Masalah Matematik. *Pythagoras*, 4(2): 26-36
- Nieveen, N. (2010). *An Introduction to Educational Design Research*. Enschede: Netherlands Institute for Curriculum Development.
- OECD. (2010). *PISA 2009 Results: Executive Summary*.
- OECD. (2012). *PISA 2012 Results in Focus : What 15-Year-Olds Know And What They Can Do With What They Know*.
- OECD. (2013). *PISA 2015 Draft Mathematics Framework*.
- OECD. (2018). *PISA 2015 : PISA Results in Focus*.
- OECD. (2018). *PISA 2021 Mathematics Framework (Draft)*.
- OECD. (2019). *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. Paris: OECD Publishing.
- Prambudi, E.K. & Yunianta, T.N. (2020). Pengembangan Media Bus Race Algebra Pada Materi Bentuk Aljabar Untuk Siswa Kelas VII SMP. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1): 8-22.
- Pratiwi, I. (2019). Efek Program PISA Terhadap Kurikulum di Indonesia. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 4(1): 51-71.  
<https://doi.org/10.24832/jpnk.V4i1.1157>
- Safitri, P.T, *et al.* (2020). Analisis Kemampuan Metakognisi Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika Model PISA. *Journal of Medives: Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 4(1): 11-21.  
<https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v4i1.941>
- Santoso, F.E, *et al.* (2019). Metacognitive Level Analysis of High School Students in Mathematical Problem-Solving Skill. *American Journal of Educational Research*, 7(12): 919-924. [https:// doi: 10.12691/education-7-12-4](https://doi.org/10.12691/education-7-12-4)

- Simatupang, R, *et al.* (2019). Analysis of Mathematical Problem-Solving Abilities Taught Using Problem-Based Learning. *American Journal of Educational Research*, 7(11): 794-799. [https:// doi: 10.12691/education-7-11-6](https://doi.org/10.12691/education-7-11-6)
- Sudjana, N. (2016). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian & Pengembangan Research and Development*. Bandung: Alfabeta.
- Teresa, H, *et al.* (2020). Kemampuan Menyelesaikan Soal PISA pada Konten *Change and relationship*. *Jurnal AlphaEuclidEdu*, 1(2): 60-68.
- Tessmer, M. (1993). *Planning and Conducting Formative Evaluations* (1st ed.). Philadelphia: Kogan Page.
- Usiskin, Z. (1995). Why Is Algebra Important to learn?. *American Educator*, 9(1): 30-37.
- Wahyudin. (2018). Optimasi Peran Kepala Sekolah dalam Implementasi Kurikulum 2013. *Jurnal Kependidikan*, 6(2): 249-265.