

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

A. Analisis Data

Soal matematika yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah soal matematika yang mengacu pada standar *PISA*. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research Development*). Tahapan pada penelitian ini terbagi menjadi tahapan studi pendahuluan, tahapan pengembangan, dan tahapan evaluasi. Berikut ini adalah hasil dari setiap tahapan:

1. Studi Pendahuluan

Pada tahapan studi pendahuluan ini dilakukan studi kepustakaan soal-soal *PISA* dan *framework PISA*. Aspek yang diukur dalam *PISA* terdiri atas tiga aspek utama, yaitu aspek isi atau konten matematika yang terdiri dari ruang dan bentuk (*space and shape*), perubahan dan hubungan (*change and relationship*), bilangan (*quantity*), probabilitas dan ketidakpastian (*uncertainty*); aspek proses yang terdiri dari komponen proses reproduksi (*reproduction cluster*), komponen proses koneksi (*connection cluster*) dan komponen proses refleksi (*reflection cluster*); aspek konteks atau situasi terdiri dari konteks pribadi, konteks pendidikan dan pekerjaan, konteks umum dan konteks keilmuan.

2. Pengembangan

Pada tahapan pengembangan ini dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Penyusunan kisi-kisi soal

Pada tahap ini dilakukan penyusunan kisi-kisi soal sesuai dengan aspek utama yang diukur dalam *PISA*, disertai dengan deskripsi soal secara umum dan soal yang telah dikembangkan. Kisi-kisi soal uji coba 1 terlampir pada lampiran A.4. Kisi-kisi soal uji coba 2 terlampir pada lampiran A.5.

b. Penyusunan instrumen soal

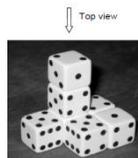
Penyusunan instrumen soal dilakukan setelah tahap penyusunan kisi-kisi soal. Pada penelitian ini telah

dihasilkan soal matematika standar *PISA* yang berjumlah 12 soal. Dengan rincian sebagai berikut:

- 1) 3 soal konten *shape and space* yang terdiri dari soal pada proses reproduksi, soal pada proses koneksi, dan soal pada proses refleksi yang masing-masing berjumlah satu soal.
 - 1.1) Soal nomor 1 dikembangkan dengan cara mengubah konteksnya.

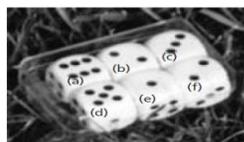
Soal PISA sebelum dikembangkan:

In the picture below construction has been made using seven identical dice with their faces numbered from 1 to 6.



When the construction is viewed from the top, only 5 dice can be seen. How many dots in total can be seen when this construction is viewed from the top?

Soal PISA setelah dikembangkan:

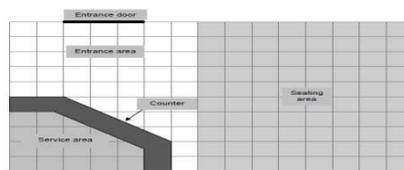


Pada gambar terlihat 6 buah dadu yang diberi tanda (a) sampai (f). Semua dadu mempunyai syarat, bahwa jumlah total titik pada dua sisi dadu yang berlawanan adalah tujuh. Berapa banyak jumlah total titik dadu, jika keenam dadu tersebut dilihat dari bawah?

- 1.2) Soal nomor 2 dikembangkan dengan cara mengubah bilangannya.

Soal PISA sebelum dikembangkan:

This is the floor plan for Mari's Ice-cream Shop. She is renovating the shop. The service area is surrounded by the serving counter.

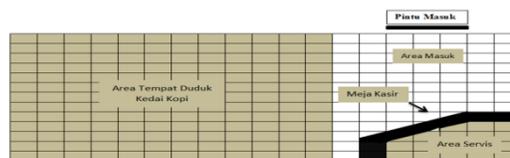


Note: Each square on the grid represents 0.5 metres \times 0.5 metres.

Mari is going to put new flooring in the shop. What is the total floor space area of the shop, excluding the service area and counter? Show your work.

Soal PISA setelah dikembangkan:

Di bawah ini adalah rencana pemasangan lantai untuk kedai kopinya Arka, karena dia sedang merenovasi kedainya tersebut. Area servis dikelilingi oleh meja kasir. Berapakah total luas lantai kedai kopi, tidak termasuk area servis dan meja kasir?.



Keterangan : ukuran satu kotak menggambarkan 0,5 m \times 0,5 m

- 1.3) Soal nomor 3 dikembangkan dengan cara mengubah bilangannya.

Soal PISA sebelum dikembangkan:

Susan likes to build blocks from small cubes like the one shown in the following diagram:



Susan has lots of small cubes like this one. She uses glue to join cubes together to make other blocks. First, Susan glues eight of the cubes together to make the block shown in Diagram A:



Diagram A

Then Susan makes the solid blocks shown in Diagram B and Diagram C below:

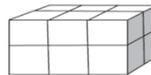


Diagram B

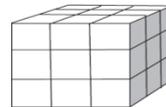


Diagram C

Now Susan wants to make a block that looks like a solid block that is 6 small cubes long, 5 small cubes wide and 4 small cubes high. She wants to use the smallest number of cubes possible, by leaving the largest possible hollow space inside the block. What is the minimum number of cubes Susan will need to make this block?

Soal PISA sesudah dikembangkan:

Nafisa ingin membangun blok dari kubus-kubus kecil seperti yang ditunjukkan di bawah ini.



Kubus Kecil

Nafisa mempunyai banyak kubus kecil seperti gambar di atas. Dia menggunakan lem untuk menggabungkan kubus-kubus tersebut menjadi sebuah blok. Pertama, Nafisa menggabungkan delapan buah kubus kecil untuk membuat blok seperti yang ditunjukkan pada diagram A.

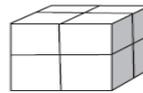


Diagram A

Kemudian Nafisa membuat blok lain seperti yang ditunjukkan pada diagram B

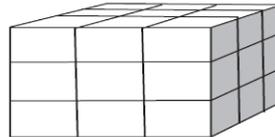


Diagram B

Pada saat membuat blok tersebut, dia menyadari bahwa akan ada ruang kosong yang ada di dalam blok.

- a) Berapa banyak kubus minimal yang dia perlukan untuk membuat blok seperti pada diagram B, dengan adanya ruang kosong yang ada di dalamnya?

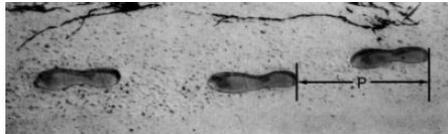
- b) Di lain kesempatan, Nafisa ingin membuat blok dengan ukuran panjang 7 kubus kecil, lebar 6 kubus kecil, dan tinggi 5 kubus kecil. Dia ingin menggunakan kemungkinan terkecil dari banyaknya kubus dengan kemungkinan terbesar adanya ruang kosong yang ada di dalam blok. Berapa banyak kubus minimal yang Nafisa perlukan untuk membuat blok tersebut?
- 2) 3 soal konten *change and relationship* yang terdiri dari soal pada proses reproduksi, soal pada proses koneksi, dan soal pada proses refleksi yang masing-masing berjumlah satu soal.
- 2.1) Soal nomor 4 dikembangkan dengan cara mengubah bilangannya.

Soal PISA sebelum dikembangkan:

The picture shows the footprints of a man walking. The pancelength P is the distance between the rear of two consecutive footprints. For men, the formula, $\frac{n}{P} = 140$, gives an approximate relationship between n and P where,

n = number of steps per minute, and

P = pancelength in metres.



If the formula applies to Heiko's walking and Heiko takes 70 steps per minute, what is Heiko's pancelength? Show your work.

Soal PISA setelah dikembangkan:



Gambar di atas menggambarkan jejak kaki dari seorang laki-laki yang berjalan. Panjang langkah kaki (P) adalah jarak antara bagian belakang dari dua jejak kaki yang berurutan. Untuk laki-laki, rumus yang digunakan adalah $\frac{n}{P} = 140$, dimana
 n = banyaknya langkah kaki per menit, dan
 P = panjang langkah kaki (m)

Jika rumus tersebut diterapkan pada berjalannya Rafli. Rafli mempunyai panjang langkah kaki sebesar 80 cm, berapa banyak langkah kaki Rafli per menit? Tunjukkan perhitungannya.

- 2.2) Soal nomor 5 dikembangkan dengan cara mengubah bilangannya.

Soal PISA sebelum dikembangkan:

Infusions (or intravenous drips) are used to deliver fluids and drugs to patients.

Nurses need to calculate the drip rate, D , in drops per minute for infusions. They use the formula

$$D = \frac{dv}{60n} \text{ where}$$

d is the drop factor measured in drops per millilitre (mL).

v is the volume in mL of the infusion.

n is the number of hours the infusion is required to run. Nurses also need to calculate the volume of the infusion, v , from the drip rate, D . An infusion with a drip rate of 50 drops per minute has to be given to a patient for 3 hours. For this infusion the drop factor is 25 drops per millilitre. What is the volume in mL of the infusion?



Soal PISA setelah dikembangkan:

Infus digunakan untuk memberikan cairan dan obat-obatan kepada pasien. Perawat perlu menghitung tingkat tetes (D) dalam tetes per menit untuk infus.

Mereka menggunakan rumus $D = \frac{d \times v}{60 \times n}$

Keterangan:

d = faktor penurunan diukur dalam tetes per mililiter (ml)

v = volume infus (ml)

n = jumlah waktu yang diperlukan

Sebuah infus dengan tingkat tetes (D) 60 tetes per menit, harus diberikan perawat kepada pasien selama 4 jam. Volume pada infus ini adalah 400 ml. Berapakah faktor penurunan pada infus ini?

- 2.3) Soal nomor 6 dikembangkan dengan cara mengubah bilangannya.

Soal PISA sebelum dikembangkan:

Due to high diesel fuel costs of 0.42 zeds per litre, the owners of the ship NewWave are thinking about equipping their ship with a kite sail. It is estimated that a kite sail like this has the potential to reduce the diesel consumption by about 20% overall.

Name: NewWave	
Type: freighter	
Length: 117 metres	
Breadth: 18 metres	
Load capacity: 12 000 tons	
Maximum speed: 19 knots	
Diesel consumption per year without a kite sail: approximately 3 500 000 litres	

n

e cost of equipping the NewWave with a kite sail is 2 500 000 zeds. After about how many

years would the diesel fuel savings cover the cost of the kite sail? Give calculations to support your answer.

Soal PISA setelah dikembangkan:

Karena biaya bahan bakar solar tinggi yaitu sebesar Rp 5.500,- / liter, pemilik kapal Sentani mempunyai ide untuk melengkapi kapal mereka dengan kain layar (*kite sail*). Diperkirakan bahwa penggunaan kain layar (*kite sail*) memiliki potensi untuk menghemat konsumsi bahan bakar solar sekitar 20 % secara keseluruhan.

Nama: Sentani	
Tipe: Kontainer	
Panjang: 117 meter	
Luas: 18 meter	
Kapasitas beban: 12 000 ton	
Kecepatan maksimum: 19 knot	
Konsumsi solar per tahun tanpa kain layar (<i>kite sail</i>): sekitar 40.000 liter	

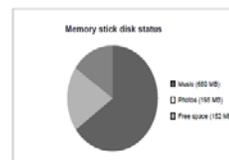
Biaya bahan bakar solar kapal Sentani dengan menggunakan kain layar (*kite sail*) adalah Rp 500.000.000,-. Setelah sekitar berapa tahun penghematan bahan bakar solar akan menutupi biaya penggunaan kain layar (*kite sail*)? Jelaskan jawaban Anda.

- 3) 3 soal konten *quantity* yang terdiri dari soal pada proses reproduksi, soal pada proses koneksi, dan soal pada proses refleksi yang masing-masing berjumlah satu soal.

- 3.1) Soal nomor 7 dikembangkan dengan cara mengubah bilangannya.

Soal PISA sebelum dikembangkan:

A memory stick is a small, portable computer storage device. Ivan has a



memory stick that stores music and photos. The memory stick has a capacity of 1 GB (1000 MB). The graph below shows the current disk status of his memory stick.

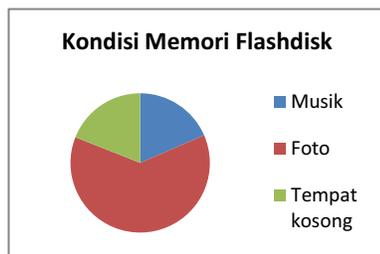
Ivan wants to transfer a photo album of 350 MB onto his memory stick, but there is not enough free space on the memory stick. While he does not want to delete any existing photos, he is happy to delete up to two music albums. Ivan's memory stick has the following size music albums stored on it.

Album	Size
Album 1	100 MB
Album 2	75 MB
Album 3	80 MB
Album 4	55 MB
Album 5	60 MB
Album 6	80 MB
Album 7	75 MB
Album 8	125 MB

By deleting at most two music albums is it possible for Ivan to have enough space on his memory stick to add the photo album?

Soal PISA setelah dikembangkan:

Romi mempunyai sebuah flashdisk yang digunakan untuk menyimpan musik dan foto. Flashdisk tersebut memiliki kapasitas 1 GB (1000MB). Grafik di bawah menunjukkan kondisi saat ini dari flashdisknya.



Keterangan grafik:

Musik = 185 MB ; Foto = 625 MB ; Tempat Kosong = 190 MB

Romi ingin menambahkan album musik dengan kapasitas 450 MB ke dalam flashdisk, tetapi tidak ada cukup tempat kosong pada flashdisk. Romi tidak ingin menghapus musik yang sudah ada, tetapi dia mempunyai keinginan untuk menghapus 3 album foto.

Tabel Album Foto Dan Ukuran Yang Disimpan Dalam Flashdisk

Album	Ukuran (MB)
Album 1	85
Album 2	65
Album 3	80
Album 4	100
Album 5	75
Album 6	50
Album 7	60
Album 8	110

Dengan menghapus 3 album foto, apakah mungkin Romi mempunyai cukup tempat pada flashdisk untuk menambahkan album musik? Jelaskan pendapatmu!

- 3.2) Soal nomor 8 dikembangkan dengan cara mengubah bilangannya.

Soal PISA sebelum dikembangkan:

Normally, a penguin couple produces two eggs every year.

Usually the chick from the larger of the two eggs is the

only one that survives. With rockhopper penguins, the first egg weighs approximately 78 g and the second egg weighs approximately 110 g. By approximately how many percent is the second egg heavier than the first egg?



Soal PISA setelah dikembangkan:

Biasanya pasangan penguin menghasilkan dua telur setiap tahun. telur pertama beratnya sekitar 75 gram dan telur kedua beratnya sekitar



112 gram. Berapa persen kira-kira telur kedua lebih berat daripada telur pertama?. Jelaskan jawabanmu!.

- 3.3) Soal nomor 9 dikembangkan dengan cara mengubah bilangannya.

Soal PISA sebelum dikembangkan:

Mei-Ling from Singapore was preparing to go to South Africa for 3 months as an exchange student. She needed to change some Singapore dollars (SGD) into South African rand (ZAR). During these 3 months the exchange rate had changed from 4.2 to 4.0 ZAR per SGD. Was it in Mei-Ling's favour that the exchange rate now was 4.0 ZAR instead of 4.2 ZAR, when she changed her South African rand back to Singapore dollars? Give an explanation to support your answer.

Soal PISA setelah dikembangkan:

Nafisa ingin berpergian ke Jepang dalam rangka Konferensi Pelajar Jepang – ASEAN Program Pertukaran Pemuda Jepang – Asia Timur Abad 21 (JENESYS), sehingga dia harus menukar Rp 4.000.000,00 dalam mata uang negara Jepang. Dan diketahui bahwa Rp 103,00 = ¥ 1. Setelah 3 bulan, Nafisa kembali lagi ke tanah air dengan membawa ¥ 24.500 dengan perkiraan ¥ 1 = Rp 101,00 . Berapa rupiah yang Nafisa dapatkan dari proses penukaran setelah 3 bulan? Apakah Nafisa mengalami kerugian nilai tukar uang yang

berubah dari Rp 103,00 ke Rp 101,00 per ¥, ketika dia menukar mata uang negara Jepang (¥) kembali lagi ke rupiah? Berikan pendapatmu!

- 4) 3 soal konten *uncertainty* yang terdiri dari soal pada proses reproduksi, soal pada proses koneksi, dan soal pada proses refleksi yang masing-masing berjumlah satu soal.

4.1) Soal nomor 10 dikembangkan dengan cara mengubah konteksnya dan bilangannya.

Soal PISA sebelum dikembangkan:

The Electrix Company makes two types of electronic equipment: video and audio players. At the end of the daily production, the players are tested and those with faults are removed and sent for repair. The following table shows the average number of players of each type that are made per day, and the average percentage of faulty players per day.

Player type	Average number of players made per day	Average percentage of faulty players per day
Video players	2000	5%
Audio players	6000	3%

One of the testers makes the following claim:

“On average, there are more video players sent for repair per day compared to the number of audio players sent for repair per day.” Decide whether or not the tester’s claim is correct.

Give a mathematical argument to support your answer.

Soal PISA setelah dikembangkan:

Perusahaan Kanaya membuat dua jenis peralatan dapur, yaitu panci dan teflon. Pada akhir produksi harian, barang yang dihasilkan akan diuji. Dan barang yang memiliki keadaan

rusak akan dikeluarkan dan dikirim untuk diperbaiki.

Tabel berikut menunjukkan jumlah rata-rata barang dari masing-masing jenis yang dibuat per hari, dan prosentase rata-rata barang yang rusak per hari.

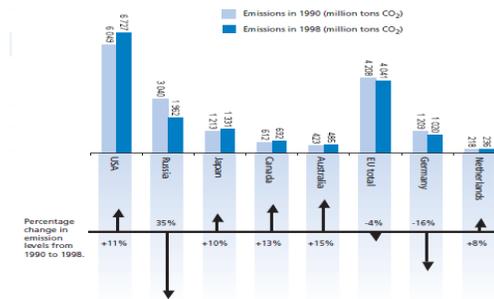
Jenis Barang	Jumlah rata-rata barang yang dibuat per hari	Prosentase rata-rata barang yang rusak per hari
Panci	3000	6%
Teflon	7000	4%

Salah satu penguji membuat pernyataan sebagai berikut: “Rata-rata ada lebih sedikit jumlah panci yang dikirim untuk perbaikan per hari, dibandingkan dengan jumlah teflon yang dikirim untuk perbaikan per hari.” Apakah pernyataan penguji tersebut benar atau tidak?. Berikan argumen matematis untuk mendukung jawaban anda!.

- 4.2) Soal nomor 11 dikembangkan dengan cara mengubah konteksnya.

Soal PISA sebelum dikembangkan:

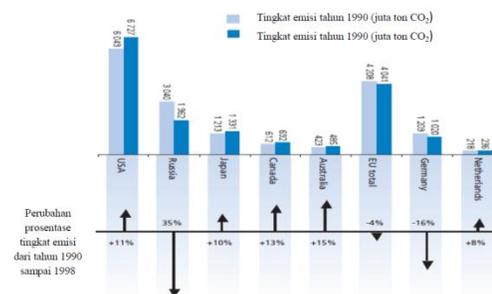
Many scientists fear that the increasing level of CO₂ gas in our atmosphere is causing climate change. The diagram below shows the CO₂ emission levels in 1990 (the light bars) for several countries (or regions), the emission levels in 1998 (the dark bars), and the percentage change in emission levels between 1990 and 1998 (the arrows with percentages).



In the diagram you can read that in the USA, the increase in CO₂ emission level from 1990 to 1998 was 11%. Show the calculation to demonstrate how the 11% is obtained.

Soal PISA setelah dikembangkan:

Banyak para ilmuwan takut akan tingkat kenaikan gas CO₂ di udara kita, yang nantinya menyebabkan perubahan iklim. Diagram di bawah ini menunjukkan tingkat emisi gas CO₂ pada tahun 1990 untuk beberapa negara atau wilayah, tingkat emisi gas CO₂ pada tahun 1998, dan presentase perubahan tingkat emisi gas CO₂ antara tahun 1990 dan 1998.



Pada diagram dapat dilihat bahwa pertambahan tingkat emisi gas CO₂ pada negara Jepang dari tahun 1990 sampai tahun 1998 adalah 10 %.

Tunjukkan perhitungan matematikanya, bagaimana cara penambahan tingkat emisi gas CO₂ sebesar 10 % tersebut diperoleh!

- 4.3) Soal nomor 12 dikembangkan dengan cara mengubah konteksnya dan bilangannya.

Soal PISA sebelum dikembangkan:

The Tronics Company also makes video and audio players. At the end of the daily production runs, the Tronics Company's players are tested and those with faults are removed and sent for repair. The tables below compare the average number of players of each type that are made per day, and the average percentage of faulty players per day, for the two companies.

Company	Average number of video players made per day	Average percentage of faulty players per day
Electrix Company	2000	5%
Tronics Company	7000	4%

Company	Average number of audio players made per day	Average percentage of faulty players per day
Electrix Company	6000	3%
Tronics Company	1000	2%

Which of the two companies, Electrix Company or Tronics Company, has the lower overall percentage of faulty players? Show your calculations using the data in the tables above.

Soal PISA setelah dikembangkan:

Perusahaan Hatari juga membuat dua jenis peralatan dapur, yaitu panci dan teflon. Pada akhir produksi harian, barang yang dihasilkan akan diuji. Dan barang yang memiliki keadaan rusak akan dikeluarkan dan dikirim untuk diperbaiki.

Tabel di bawah ini membandingkan jumlah rata-rata barang dari masing-masing jenis yang dibuat per hari, dan prosentase rata-

rata barang yang rusak per hari, untuk dua perusahaan.

Perusahaan	Jumlah rata-rata <u>panci</u> yang dibuat per hari	Prosentase rata-rata <u>panci</u> yang rusak per hari
Kanaya	2000	5%
Hatari	8000	2%

Perusahaan	Jumlah rata-rata <u>teflon</u> yang dibuat per hari	Prosentase rata-rata <u>teflon</u> yang rusak per hari
Kanaya	5000	4%
Hatari	3000	3%

Manakah dari dua perusahaan, Perusahaan Kanaya atau Perusahaan Hatari , yang memiliki prosentase kerusakan barang yang lebih tinggi? Tunjukkan perhitungan anda menggunakan data dalam tabel di atas.

c. Validasi kualitatif (validasi isi)

Instrumen soal matematika standar *PISA* yang telah dikembangkan kemudian divalidasi oleh para ahli yaitu 2 orang dosen dan 1 orang guru matematika. Lembar validasi digunakan untuk menentukan kualitas soal tes secara kualitatif .

Hasil validasi oleh para ahli terlampir pada lampiran B.1.

Berikut ini adalah hasil validasi kualitatif oleh para ahli yang dihitung menggunakan *Content Validity Ratio* (CVR).

1.1 Soal nomor 1

Tabel 4.1
Hasil Validasi Kualitatif Soal Nomor 1

No	Va Li Da tor	Kriteria Yang Dinilai													
		K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	K ₁₁	K ₁₂	K ₁₃	K ₁₄
1	V ₁	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
2	V ₂	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	V ₃	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Jumlah		3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
CVR		1	1	0,3	1	1	1	0,3	1	1	1	1	1	1	1
Jumlah CVR		12,6													
Rata-rata CVR		$\frac{12,6}{14} = 0,9$													

Dari tabel diatas, dapat dilihat bahwa butir soal nomor 1 memiliki nilai CVR sebesar 0,9. CVR > 0,00 berarti bahwa 50% lebih dari para ahli menyatakan bahwa item pada lembar validasi adalah penting. Sehingga butir soal nomor 1 termasuk dalam kategori valid.

1.2 Soal nomor 2

Tabel 4.2
Hasil Validasi Kualitatif Soal Nomor 2

No	Va Li Da tor	Kriteria Yang Dinilai													
		K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	K ₁₁	K ₁₂	K ₁₃	K ₁₄
1	V ₁	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
2	V ₂	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	V ₃	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Jumlah		3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
CVR		1	1	0,3	1	1	1	0,3	1	1	1	1	1	1	1
Jumlah CVR		12,6													
Rata-rata CVR		$\frac{12,6}{14} = 0,9$													

Dari tabel diatas, dapat dilihat bahwa butir soal nomor 2 memiliki nilai CVR sebesar 0,9. $CVR > 0,00$ berarti bahwa 50% lebih dari para ahli menyatakan bahwa item pada lembar validasi adalah penting. Sehingga butir soal nomor 2 termasuk dalam kategori valid.

1.3 Soal nomor 3

Tabel 4.3
Hasil Validasi Kualitatif Soal Nomor 3

No	Valida tor	Kriteria Yang Dinilai													
		K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	K ₁₁	K ₁₂	K ₁₃	K ₁₄
1	V ₁	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
2	V ₂	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	V ₃	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Jumlah		3	3	2	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3
CVR		1	1	0,3	1	1	1	- 0,3	1	1	1	1	1	1	1
Jumlah CVR		12													
Rata-rata CVR		$\frac{12}{14} = 0,85$													

Dari tabel diatas, dapat dilihat bahwa butir soal nomor 3 memiliki nilai CVR sebesar 0,85. $CVR > 0,00$ berarti bahwa 50% lebih dari para ahli menyatakan bahwa item pada lembar validasi adalah penting. Sehingga butir soal nomor 3 termasuk dalam kategori valid.

1.4 Soal nomor 4

Tabel 4.4
Hasil Validasi Kualitatif Soal Nomor 4

No	Va Li Da tor	Kriteria Yang Dinilai													
		K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	K ₁₁	K ₁₂	K ₁₃	K ₁₄
1	V ₁	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
2	V ₂	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	V ₃	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Jumlah		3	3	2	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3
CVR		1	1	0,3	1	1	1	- 0,3	1	1	1	1	1	1	1
Jumlah CVR		12													
Rata-rata CVR		$\frac{12}{14} = 0,85$													

Dari tabel diatas, dapat dilihat bahwa butir soal nomor 4 memiliki nilai CVR sebesar 0,85. $CVR > 0,00$ berarti bahwa 50% lebih dari para ahli menyatakan bahwa item pada lembar validasi adalah penting. Sehingga butir soal nomor 4 termasuk dalam kategori valid.

1.5 Soal nomor 5

Tabel 4.5
Hasil Validasi Kualitatif Soal Nomor 5

No	Va Li Da tor	Kriteria Yang Dinilai													
		K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	K ₁₁	K ₁₂	K ₁₃	K ₁₄
1	V ₁	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
2	V ₂	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	V ₃	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Jumlah		3	3	2	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3
CVR		1	1	0,3	1	1	1	- 0,3	1	1	1	1	1	1	1
Jumlah CVR		12													
Rata-rata CVR		$\frac{12}{14} = 0,85$													

Dari tabel diatas, dapat dilihat bahwa butir soal nomor 5 memiliki nilai CVR sebesar 0,85. $CVR > 0,00$ berarti bahwa 50% lebih dari para ahli menyatakan bahwa item pada lembar validasi adalah penting. Sehingga butir soal nomor 5 termasuk dalam kategori valid.

1.6 Soal nomor 6

Tabel 4.6
Hasil Validasi Kualitatif Soal Nomor 6

No	Va Li Da tor	Kriteria Yang Dinilai													
		K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	K ₁₁	K ₁₂	K ₁₃	K ₁₄
1	V ₁	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
2	V ₂	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	V ₃	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Jumlah		3	3	2	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3
CVR		1	1	0,3	1	1	1	- 0,3	1	1	1	1	1	1	1
Jumlah CVR		12													
Rata-rata CVR		$\frac{12}{14} = 0,85$													

Dari tabel diatas, dapat dilihat bahwa butir soal nomor 6 memiliki nilai CVR sebesar 0,85. $CVR > 0,00$ berarti bahwa 50% lebih dari para ahli menyatakan bahwa item pada lembar validasi adalah penting. Sehingga butir soal nomor 6 termasuk dalam kategori valid.

1.7 Soal nomor 7

Tabel 4.7
Hasil Validasi Kualitatif Soal Nomor 7

No	Va Li Da tor	Kriteria Yang Dinilai													
		K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	K ₁₁	K ₁₂	K ₁₃	K ₁₄
1	V ₁	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
2	V ₂	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	V ₃	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Jumlah		3	3	2	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3
CVR		1	1	0,3	1	1	1	- 0,3	1	1	1	1	1	1	1
Jumlah CVR		12													
Rata-rata CVR		$\frac{12}{14} = 0,85$													

Dari tabel diatas, dapat dilihat bahwa butir soal nomor 7 memiliki nilai CVR sebesar 0,85. $CVR > 0,00$ berarti bahwa 50% lebih dari para ahli menyatakan bahwa item pada lembar validasi adalah penting. Sehingga butir soal nomor 7 termasuk dalam kategori valid.

1.8 Soal nomor 8

Tabel 4.8
Hasil Validasi Kualitatif Soal Nomor 8

No	Va Li Da tor	Kriteria Yang Dinilai													
		K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	K ₁₁	K ₁₂	K ₁₃	K ₁₄
1	V ₁	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
2	V ₂	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	V ₃	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Jumlah		3	3	2	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3
CVR		1	1	0,3	1	1	1	- 0,3	1	1	1	1	1	1	1
Jumlah CVR		12													
Rata-rata CVR		$\frac{12}{14} = 0,85$													

Dari tabel diatas, dapat dilihat bahwa butir soal nomor 8 memiliki nilai CVR sebesar 0,85. $CVR > 0,00$ berarti bahwa 50% lebih dari para ahli menyatakan bahwa item pada lembar validasi adalah penting. Sehingga butir soal nomor 8 termasuk dalam kategori valid.

1.9 Soal nomor 9

Tabel 4.9
Hasil Validasi Kualitatif Soal Nomor 9

No	Va Li Da tor	Kriteria Yang Dinilai													
		K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	K ₁₁	K ₁₂	K ₁₃	K ₁₄
1	V ₁	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
2	V ₂	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	V ₃	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Jumlah		3	3	2	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3
CVR		1	1	0,3	1	1	1	- 0,3	1	1	1	1	1	1	1
Jumlah CVR		12													
Rata-rata CVR		$\frac{12}{14} = 0,85$													

Dari tabel diatas, dapat dilihat bahwa butir soal nomor 9 memiliki nilai CVR sebesar 0,85. $CVR > 0,00$ berarti bahwa 50% lebih dari para ahli menyatakan bahwa item pada lembar validasi adalah penting. Sehingga butir soal nomor 9 termasuk dalam kategori valid.

1.10 Soal nomor 10

Tabel 4.10
Hasil Validasi Kualitatif Soal Nomor 10

No	Va Li Da tor	Kriteria Yang Dinilai													
		K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	K ₁₁	K ₁₂	K ₁₃	K ₁₄
1	V ₁	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
2	V ₂	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	V ₃	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Jumlah		3	3	2	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3
CVR		1	1	0,3	1	1	1	- 0,3	1	1	1	1	1	1	1
Jumlah CVR		12													
Rata-rata CVR		$\frac{12}{14} = 0,85$													

Dari tabel diatas, dapat dilihat bahwa butir soal nomor 10 memiliki nilai CVR sebesar 0,85. $CVR > 0,00$ berarti bahwa 50% lebih dari para ahli menyatakan bahwa item pada lembar validasi adalah penting. Sehingga butir soal nomor 10 termasuk dalam kategori valid.

1.11 Soal nomor 11

Tabel 4.11
Hasil Validasi Kualitatif Soal Nomor 11

No	Val idator	Kriteria Yang Dinilai													
		K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	K ₁₁	K ₁₂	K ₁₃	K ₁₄
1	V ₁	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
2	V ₂	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	V ₃	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Jumlah		3	3	2	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3
CVR		1	1	0,3	1	1	1	- 0,3	1	1	1	1	1	1	1
Jumlah CVR		12													
Rata-rata CVR		$\frac{12}{14} = 0,85$													

Dari tabel diatas, dapat dilihat bahwa butir soal nomor 11 memiliki nilai CVR sebesar 0,85. $CVR > 0,00$ berarti bahwa 50% lebih dari para ahli menyatakan bahwa item pada lembar validasi adalah penting. Sehingga butir soal nomor 11 termasuk dalam kategori valid.

1.12 Soal nomor 12

Tabel 4.12
Hasil Validasi Kualitatif Soal Nomor 12

No	Va Li Dator	Kriteria Yang Dinilai													
		K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	K ₁₁	K ₁₂	K ₁₃	K ₁₄
1	V ₁	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
2	V ₂	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	V ₃	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Jumlah		3	3	2	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3
CVR		1	1	0,3	1	1	1	- 0,3	1	1	1	1	1	1	1
Jumlah CVR		12													
Rata-rata CVR		$\frac{12}{14} = 0,85$													

Dari tabel diatas, dapat dilihat bahwa butir soal nomor 12 memiliki nilai CVR sebesar 0,85. $CVR > 0,00$ berarti bahwa 50% lebih dari para ahli menyatakan bahwa item pada lembar validasi adalah penting. Sehingga butir soal nomor 12 termasuk dalam kategori valid.

d. Uji coba

Instrumen soal matematika standar *PISA* yang telah direvisi kemudian diuji cobakan kepada siswa SMPN 1 Sidoarjo. Pada penelitian ini uji coba dilaksanakan sebanyak dua kali, yaitu uji coba 1 dan uji coba 2

Uji coba 1 dilakukan di kelas IX-1 dengan jumlah siswa sebanyak 29 orang.

Hasil penelitian dari uji coba 1 selanjutnya direvisi kembali, sebelum dilakukan uji coba 2.

Uji coba 2 dilakukan di kelas IX-3 dengan jumlah siswa sebanyak 29 orang.

3. Evaluasi

Pada tahap evaluasi ini dilakukan perhitungan tentang validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan kemampuan pemecahan masalah pada masing-masing serangkaian uji coba.

Dibawah ini adalah contoh perhitungan dari masing-masing aspek:

1) Contoh perhitungan validitas soal uji coba

Rumus yang digunakan :

Korelasi *product moment*

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Kriteria valid :

Hasil perhitungan r_{xy} dikonsultasikan pada tabel kritis *r product moment*, dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$.

Jika $r_{xy} > r_{tabel}$ maka item tersebut valid¹.

¹Maunah Setyawati, M.Si, *Statistik Terapan* (Prgram Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Tarbiyah, IAIN Sunan Ampel Surabaya, 2011), 44.

Tabel 4.13
Contoh perhitungan untuk soal nomor 1, pada uji
coba 1

NO	NAMA SISWA	SOAL NOMOR 1				
		X	Y	X ²	Y ²	XY
1	Achsanul Whildan P.	2	34	4	1156	68
2	Adinda Pytri K. D.	16	81	256	6561	1296
3	Afif Mahdi D.	16	74	256	5476	1184
4	Aghnas Syafa'ati	0	136	0	18496	0
5	Algadiska M. Vandanada	13	109	169	11881	1417
6	Andreansyah H. N.	3	33	9	1089	99
7	Ayu Amanda	3	65	9	4225	195
8	Bagas Putra Dawangga	2	73	4	5329	146
9	Chalimatus Sya'diyah	16	102	256	10404	1632
10	Dian Zahrina A.	16	44	256	1936	704
11	Dini Arfianti	16	82	256	6724	1312
12	Dikry Sada A.	13	62	169	3844	806
13	Dyah Anggita Larasati	16	79	256	6241	1264
14	Ekky Aliansyah	13	56	169	3136	728
15	Fadhilah Putri Hardiyanti	16	123	256	15129	1968
16	Fatimatuz Zahroh	2	96	4	9216	192
17	Hana Nabila Putri	16	97	256	9409	1552
18	Leonardo Caesar H.	16	76	256	5776	1216
19	Moch. Nafkhan Alzamzami	15	117	225	13689	1755
20	M. W. Bintang Kakiay	2	26	4	676	52
21	Naufal Irfanto	16	113	256	12769	1808
22	Nafisah Balqis	13	69	169	4761	897

	Widhiasita					
23	Niky Verlinsia	16	135	256	18225	2160
24	Nurbaiti Khasanah	9	67	81	4489	603
25	Rafi Ahmad Zuhun	16	129	256	16641	2064
26	Rahmat Hidayatullah	16	143	256	20449	2288
27	Rasendriya Chandramurti	16	117	256	13689	1872
28	Rizka Ayu Romadhona	16	83	256	6889	1328
29	Tasya Fidia Putri	13	123	169	15129	1599
	JUMLAH	343	2544	5025	253434	32205

Dari data yang diperoleh pada tabel tersebut, maka korelasi *product moment* untuk soal nomor 1 adalah sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{(29)(32205) - (343)(2544)}{\sqrt{\{(29)(5025) - (343)^2\}\{(29)(253434) - (2544)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{933945 - 872592}{\sqrt{(145725 - 117649)(7349586 - 6471936)}}$$

$$r_{xy} = \frac{61353}{\sqrt{(28076)(877650)}}$$

$$r_{xy} = \frac{61353}{156974,2062}$$

$$r_{xy} = 0,3908$$

Jadi, Koefisien korelasi soal nomor 1 pada uji coba 1 termasuk valid dengan kriteria validitas rendah.

- 2) Contoh perhitungan reliabilitas soal uji coba
Rumus yang digunakan :

Rumus *Alpha*,

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Dengan rumus varians tiap item,

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n}}{n}$$

Varians total,

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum Y_t^2 - \frac{(\sum Y_t)^2}{n}}{n}$$

Kriteria reliabel :

Kriteria pengujian reliabilitas tes yaitu nilai r_{11} dikonsultasikan dengan harga r tabel, jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka item tes yang diujicobakan reliabel.

Perhitungan :

Tabel 4.14
Varians Skor Tiap Item

No Soal	Varians (σ_i^2)
1	33,3841
2	36,1308
3	41,4935
4	22,5089
5	17,1677
6	10,8228
7	19,7171
8	24,3020
9	41,6599
10	49,4411

11	25,2461
12	47,0749
$\sum \sigma_i^2$	368,949

Varians total

Dari data didapat:

$$\sum Y_t^2 = 253434 \text{ dan } (\sum Y_t)^2 = (2544)^2$$

$$\text{Sehingga, } \sigma_t^2 = \frac{253434 - \frac{(2544)^2}{29}}{29}$$

$$\sigma_t^2 = 1043,579$$

Koefisien reliabilitas :

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{12}{12-1} \right) \left(1 - \frac{368,949}{1043,579} \right)$$

$$r_{11} = 0,7052$$

Dengan $n = 29$ dan $\alpha = 5\%$ diperoleh $r_{tabel} = 0,3673$

Sehingga, $r_{11} > r_{tab}$. Jadi, soal uji coba 1 instrumen soal matematika mengacu pada standar PISA adalah reliabel.

- 3) Contoh perhitungan tingkat kesukaran soal uji coba

Rumus yang digunakan :

$$TK = \frac{\text{Mean}}{\text{Skor maksimum tiap soal}}$$

Dengan,

$$\text{Mean} = \frac{\text{Jumlah skor peserta didik}}{\text{Jumlah peserta didik}}$$

Contoh perhitungan untuk soal nomor 1 pada uji coba 1 :

Melalui data diperoleh :

Jumlah skor pada butir nomor 1 = 343

Banyaknya peserta tes = 29

Skor maksimum yang ditetapkan = 16

Sehingga,

$$\text{rata-rata} = \frac{343}{29} = 11,8275$$

$$TK = \frac{11,8275}{16} = 0,7392$$

Jadi, soal nomor 1 merupakan soal dalam kategori mudah.

- 4) Contoh perhitungan daya pembeda soal uji coba

Rumus yang digunakan :

$$DP = \frac{\bar{X}_{KA} - \bar{X}_{KB}}{\text{skor Maksimum soal}}$$

Tabel 4.15
Contoh Perhitungan Untuk Soal Nomor 1, Pada Uji
Coba 1

No.	Nama Siswa	X	Mean	
1	Rahmat Hidayatullah	16	\bar{X}_{KA} = 13,5333	Kelompok Atas
2	Aghnas Syafa'ati	0		
3	Niky Verlinsia	16		
4	Rafi Ahmad Zuhun	16		
5	Fadhilah Putri Hardiyanti	16		
6	Tasya Fidia Putri	13		
7	Moch. Nafkhan Alzamzami	15		
8	Rasendriya Chandramurti	16		
9	Naufal Irfanto	16		
10	Algadiska M. Vandanada	13		
11	Chalimatus Sya'diyah	16		
12	Hana Nabila Putri	16		
13	Fatimatuz Zahroh	2		
14	Rizka Ayu Romadhona	16		
15	Dini Arfianti	16		
16	Adinda Pytri K. D.	16	$\bar{X}_{KB} = 10$	Kelompok Bawah
17	Dyah Anggita L.	16		

18	Leonardo	16		
19	Afif	16		
20	Bagas	2		
21	Nafisah	13		
22	Nurbaiti	9		
23	Ayu	3		
24	Dikry	13		
25	Ekky	13		
26	Dian	16		
27	Achsanul	2		
28	Andre	3		
29	Bintang	2		

$$DP = \frac{13,5333-10}{16} = 0,2208$$

Jadi, daya pembeda soal nomor 1, pada uji coba 1 termasuk kategori soal yang diperbaiki.

- 5) Contoh perhitungan skor total siswa

Rumus:

$$\text{Skor tes yang diperoleh siswa} = \frac{\text{Skor siswa}}{192} \times 100\%$$

Contoh perhitungan skor siswa bernama Achsanul pada uji coba 1:

$$\begin{aligned} \text{Skor tes yang diperoleh siswa} &= \frac{\text{Skor siswa}}{192} \times 100 \\ &= \frac{34}{192} \times 100 \\ &= \frac{34}{192} \times 100 \end{aligned}$$

$$\text{Skor tes yang diperoleh siswa} = 17,70$$

B. Pembahasan

Soal matematika mengacu pada standar *PISA* berbentuk uraian yang telah dikembangkan sebanyak 12 butir soal, dinyatakan valid oleh para ahli atau validator.

Hasil validasi dari Ibu Yuni Arrifadah M.Pd. adalah bahwa kriteria batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan pada aspek konten / isi tidak sesuai, hal ini dikarenakan untuk menulis rencana dan pengecekan perlu pertanyaan atau perintah yang jelas. Disamping itu pada aspek konstruk tidak ada petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal. Hal ini dikarenakan petunjuk yang ada pada instrumen soal matematika mengacu pada standar *PISA* bersifat umum dan tidak personal. Namun kriteria-kriteria selain kriteria yang telah disebutkan di atas untuk semua soal, sudah sesuai.

Secara umum komentar atau saran yang diberikan oleh Ibu Yuni Arrifadah M.Pd. adalah sebagai berikut:

- a. Petunjuk cara mengerjakan soal ada secara umum untuk semua soal.
- b. Petunjuk pengerjaan masih kurang lengkap kalau yang diharapkan siswa menuliskan perencanaan, strategi dan pengecekan, maka siswa tidak akan menuliskan itu semua.

Hasil validasi dari Bapak Ali Hanif Asyhar, S.Pd. M.si adalah bahwa semua soal matematika mengacu pada standar *PISA* sudah sesuai. Komentar atau saran secara umum yang diberikan adalah sebagai berikut:

- a. Soal sudah bagus, tetapi masalahnya tidak semua siswa bisa berpikir dengan taraf berpikir anak sesuai ketentuan *PISA*.
- b. Harus berpikir sekolah yang cocok, kalau di SMP Surabaya mungkin SMPN 1 Surabaya.
- c. Soal sangat *complicated*.

Hasil validasi dari Ibu Suwelastyaningsih adalah bahwa semua soal matematika mengacu pada standar *PISA* sudah sesuai. Namun untuk soal nomor 3 sampai nomor 12 tidak ada petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal. Komentar atau saran yang diberikan secara umum adalah soal sudah layak, perlu ada peningkatan lagi.

Hasil validasi kualitatif oleh para ahli yang dihitung menggunakan *Content Validity Ratio* (CVR) menghasilkan semua

butir soal memiliki nilai CVR $> 0,00$. Hal ini berarti bahwa 50% lebih dari para ahli menyatakan bahwa item pada lembar validasi adalah penting². Sehingga soal matematika mengacu pada standar *PISA* yang telah dikembangkan termasuk kategori valid.

Hasil perhitungan validasi empiris (validasi kriteria), reliabilitas. Tingkat kesukaran dan daya pembeda soal pada uji coba 1 terlampir pada lampiran B.2. Sedangkan hasil perhitungan validasi empiris (validasi kriteria), reliabilitas. Tingkat kesukaran dan daya pembeda soal pada uji coba 2 terlampir pada lampiran B.3.

Pada uji coba 1 diperoleh soal matematika mengacu pada standar *PISA* yang telah dikembangkan sebanyak 12 soal. Dari 12 soal tersebut, yang dinyatakan valid secara kuantitatif melalui validitas kriteria sebanyak 9 soal dan yang dinyatakan tidak valid sebanyak 3 soal, yaitu nomor 3, 6, dan 11.

Soal nomor 3 tidak valid dikarenakan ada faktor yang mempengaruhi, yaitu soal nomor 3 merupakan soal yang sulit untuk dipahami oleh siswa SMPN Sidoarjo kelas IX. Hal ini terlihat dari kritik yang diberikan oleh siswa. Mereka menyatakan bahwa soal nomor 3 adalah soal yang membingungkan, sulit, menjebak dan sulit untuk dimengerti.

Soal nomor 6 tidak valid juga dikarenakan ada faktor yang mempengaruhi. Faktor tersebut adalah soal nomor 6 terlalu banyak informasi yang diketahui, sehingga siswa SMPN 1 Sidoarjo merasa kebingungan akan informasi apa yang harus digunakan dalam menjawab soal. Disamping itu juga, soal nomor 6 terlalu rumit untuk dikerjakan.

Soal nomor 11 tidak valid juga dikarenakan ada faktor yang mempengaruhi. Maksud pertanyaan soal nomor 11 yang tidak jelas adalah faktor yang mempengaruhi tersebut. Siswa SMPN 1 Sidoarjo kelas IX juga menyatakan bahwa soal nomor 11 sulit untuk dipahami.

Sehingga secara keseluruhan soal nomor 3, 6, dan 11 dinyatakan tidak valid karena maksud dari pertanyaan soal yang tidak jelas, soalnya sulit untuk dipahami, dan soalnya sangat *complicated*.

² Saifuddin Azwar, *Reliabilitas Dan Validitas* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2012), 114.

Soal-soal yang tidak valid pada uji coba 1 tersebut direvisi kembali sebelum diuji cobakan pada uji coba 2.

Soal nomor 3 direvisi dengan cara lebih menjelaskan maksud dari pertanyaan soal. Disamping itu juga soal nomor 3 dibuat agar lebih mudah untuk dipahami oleh siswa SMPN 1 Sidoarjo.

Berikut ini adalah soal nomor 3 yang ada dalam uji coba 2 yang sudah direvisi kembali:

Kafka ingin membuat balok dengan ukuran panjang 7 kubus kecil, lebar 6 kubus kecil, dan tinggi 5 kubus kecil. Kubus-kubus kecil tersebut digabungkan dengan menggunakan lem. Kemudian bagian luar dari balok yang sudah jadi, diberi cat dengan warna biru. Karena sesuatu hal, akhirnya kafka membongkar balok tersebut menjadi kubus-kubus kecil kembali. Berapa banyak kubus kecil yang tidak terkena cat warna biru? Tunjukkan perhitungan matematikanya!.

Soal nomor 6 direvisi dengan cara menghapus beberapa informasi yang diketahui, sehingga siswa SMPN 1 Sidoarjo tidak merasa kebingungan akan informasi apa yang harus digunakan dalam menjawab soal. Disamping itu juga bilangan yang digunakan pada soal nomor 6 ini dipermudah, agar dalam pengerjaan soal siswa SMPN 1 Sidoarjo lebih mudah untuk memahaminya.

Berikut ini adalah soal nomor 6 yang ada dalam uji coba 2 yang sudah direvisi kembali:

Karena biaya bahan bakar solar tinggi yaitu sebesar Rp 5.000,- / liter, pemilik kapal Sentani mempunyai ide untuk melengkapi kapal mereka dengan kain layar (*kite sail*). Diperkirakan bahwa penggunaan kain layar (*kite sail*) memiliki potensi untuk menghemat konsumsi bahan bakar solar sebesar 20 %. Konsumsi bahan bakar solar per tahun tanpa kain layar (*kite sail*) adalah 40.000 liter. Biaya bahan bakar solar kapal Sentani dengan menggunakan kain layar (*kite sail*) adalah Rp 500.000.000,-.

- a) Berapa besar biaya penghematan konsumsi bahan bakar solar kapal Sentani?
- b) Setelah berapa tahun biaya penghematan bahan bakar solar akan menutupi biaya penggunaan kain layar (*kite sail*)?.

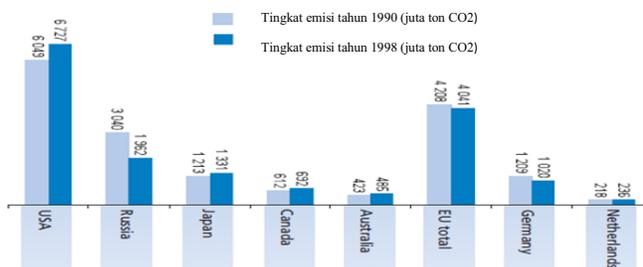
Soal nomor 11 direvisi dengan cara lebih menjelaskan maksud dari pertanyaan soalnya dan menghapus beberapa

informasi yang diketahui, sehingga siswa SMPN 1 Sidoarjo lebih mudah untuk memahami soalnya.

Berikut ini adalah soal nomor 11 yang ada dalam uji coba 2 yang sudah direvisi kembali:

Banyak para ilmuwan takut akan tingkat kenaikan gas CO_2 di udara kita, yang nantinya menyebabkan perubahan iklim. Diagram di bawah ini menunjukkan tingkat emisi gas CO_2 pada tahun 1990 untuk beberapa negara atau wilayah, tingkat emisi gas CO_2 pada tahun 1998, dan presentase perubahan tingkat emisi gas CO_2 antara tahun 1990 dan 1998.

Berapa persen pertambahan tingkat emisi gas CO_2 pada negara USA dari tahun 1990 sampai tahun 1998? Tunjukkan perhitungannya!.



Setelah dilakukan revisi soal nomor 3, 6, dan 11 tersebut, maka soal nomor 3, 6, dan 11 tersebut dinyatakan valid. Sehingga soal matematika mengacu pada standar *PISA* berbentuk uraian sebanyak 12 butir soal pada uji coba 2 dinyatakan valid dengan nilai koefisien reliabilitas pada uji coba 2 juga meningkat daripada nilai koefisien reliabilitas pada uji coba 1.

Hasil tes soal matematika mengacu pada standar *PISA* pada uji coba 1 menghasilkan nilai rata-rata sebesar 87,7 dan pada uji coba 2 menghasilkan nilai rata-rata sebesar 95,5. Hal ini menandakan bahwa kemampuan siswa SMPN 1 Sidoarjo kelas IX-1 pada uji coba 1 lebih rendah daripada kemampuan siswa SMPN 1 Sidoarjo kelas IX-3.