

PENGEMBANGAN SOAL TES *COMPUTATIONAL THINKING* PADA MATERI PECAHAN DI SEKOLAH DASAR MENGUNAKAN RASCH MODEL

Andra Andaru¹, Dindin Abdul Muiz Lidinillah², Muhammad Rijal Wahid Muharram³

^{1,2,3} Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Tasikmalaya, Jl. Dadaha No. 18 Tasikmalaya
¹ andraandaru@upi.edu, ² dindin_a_muiz@upi.edu, ³ rijalmuharram@upi.edu

Abstract

This study aims to develop a *computational thinking-based* problem-solving test instrument accompanied by analysis using Rasch modeling. This research uses a *design research* design with the *Reeves model design-based research* (DBR) method. The participants of this study were class VI students of SDN 10 Regol, Garut Regency. The results of this study are in the form of computational thinking-based problem-solving test instrument products totaling 13 multiple-choice questions with four levels of difficulty, namely very easy, easy, medium, and difficult. The test instrument product has been declared feasible after validation by experts, trials and revisions twice, and the results of analysis through Rasch modeling.

Keywords: Test Instruments, Problem Solving, Computational Thinking.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen tes pemecahan masalah berbasis *computational thinking* disertai analisis menggunakan pemodelan Rasch. Penelitian ini menggunakan desain penelitian *design research* dengan metode *design based research* (DBR) model Reeves. Partisipan penelitian ini yaitu peserta didik kelas VI SDN 10 Regol, Kabupaten Garut. Hasil dari penelitian ini berupa produk instrumen tes pemecahan masalah berbasis *computational thinking* berjumlah 13 soal pilihan ganda dengan empat tingkat kesulitan soal yaitu sangat mudah, mudah, sedang, dan sulit. Produk instrumen tes telah dinyatakan layak setelah dilakukan validasi oleh ahli, uji coba dan revisi sebanyak dua kali, dan hasil analisis melalui pemodelan Rasch.

Kata Kunci: Instrumen Tes, Pemecahan Masalah, Berpikir Komputasi.

PENDAHULUAN

Berdasarkan publikasi hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) yang diselenggarakan oleh *Organisation for Economic Cooperation and Development* (OECD) pada tahun 2018, kemampuan matematika pada peserta didik menunjukkan penurunan dibandingkan dengan hasil PISA tahun 2015. Kemampuan matematika menurun dari rata-rata skor 386 menjadi 379. Dalam publikasi tersebut menjelaskan sebanyak 28% peserta didik di Indonesia dapat menafsirkan dan mengenali, tanpa instruksi langsung, bagaimana situasi dapat direpresentasikan secara matematis. Sementara itu, hanya 1% peserta didik yang dapat mengerjakan soal dengan memodelkan situasi yang kompleks, memilih, membandingkan, dan mengevaluasi strategi pemecahan masalah yang tepat untuk masalah mereka.

Sementara itu, pada kerangka kerja PISA tahun 2022, PISA 2022 akan kembali fokus pada bidang matematika dengan tes tambahan mengenai berpikir kreatif. Kerangka kerja PISA 2022 menekankan pada penalaran dalam literasi matematis, literasi matematis dipandang sebagai

kemampuan seseorang menerjemahkan ke dalam bentuk formula matematis dari suatu permasalahan yang muncul di dunia nyata. Setelah formulasi matematis dari suatu masalah yang diidentifikasi, selanjutnya masalah tersebut dipecahkan menggunakan konsep matematis, algoritma, dan prosedur yang telah dipelajari di sekolah. *Computational Thinking* (CT) dapat berperan dalam proses pemecahan masalah tersebut, salah satunya dengan pemilihan alat hitung (*computing tools*) yang tepat dalam proses analisis dan pemecahan masalah.

Penilaian keterampilan *computational thinking* perlu difokuskan kepada kemampuan peserta didik untuk terlibat dalam praktik pemecahan masalah seperti berpikir logis, formasi masalah sebagai suatu tahap komputasi, mengenal pola, abstraksi dan generalisasi, dekomposisi dan modularisasi, pengumpulan dan pengolahan data, pengambilan keputusan berbasis data dan pengujian debugging sistematis secara inkremental (Atmatzidou & Demetriadis, 2016; Barr & Stephenson, 2011; Basu, Rutstein, Xu, Wang, & Shear, 2021; Csizmadia et al., 2015; Wang & Hannafin, 2005)

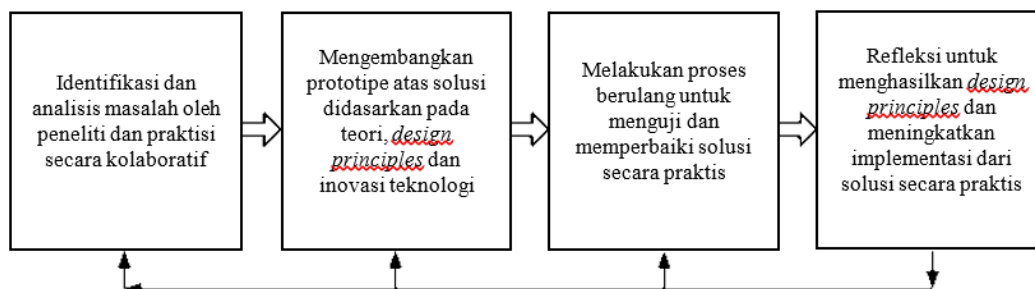
Pada kenyataannya pengembangan terhadap soal-soal pemecahan masalah pada pembelajaran matematika masih cukup jarang dilakukan, pendidik seringkali memberikan soal kepada peserta didik hanya berbentuk hitungan (Hernawan & Setiawan, 2021). Hal tersebut akan berdampak pada peserta didik dimana akan cenderung menghindari soal cerita dan enggan untuk menyelesaikannya (Sulestry, 2018). Hal tersebut kemudian didukung oleh studi pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti di salah satu sekolah dasar di Kabupaten Garut. Studi pendahuluan dilakukan dengan studi dokumentasi terhadap penilaian harian pelajaran matematika kelas 5. Pada penilaian harian tersebut, belum ditemukan jenis soal pemecahan masalah yang dapat dipecahkan dengan berpikir secara komputasi pada peserta didik.

Sementara itu, pengembangan soal matematika yang memuat keterampilan berpikir komputasi perlu dilakukan. Pengembangan soal matematika yang memuat keterampilan berpikir komputasi memiliki dampak positif terhadap kemampuan memecahkan masalah. Penelitian-penelitian ini meyakinkan bukti pengembangan berpikir komputasi dalam pembelajaran matematika sebagai mekanisme untuk mempromosikan kemampuan siswa (Chan et al., 2020; Costa, Campos, & Guerrero, 2017)

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di awal, peneliti bertujuan untuk mengembangkan instrumen tes berbasis berpikir komputasi yang dapat membangkitkan proses pemecahan masalah pada mata pelajaran matematika yang nantinya akan dianalisis melalui analisis pemodelan Rasch.

METODE

Desain penelitian dalam penelitian ini menggunakan *design research* dengan metode penelitian *Design Based Research* (DBR). Adapun model yang digunakan yaitu model Reeves (2006) dengan melalui tahapan seperti pada Gambar 1



Gambar 1. Tahapan Penelitian Model Reeves

Tahap pertama, peneliti melakukan identifikasi dan analisis masalah dengan mengkaji literatur dan studi dokumentasi terhadap soal yang telah dikembangkan oleh guru SD Negeri 2 Kota Kulon. Kemudian pada tahap dua, dilakukan pengembangan rancangan awal instrumen tes yang diawali dengan penentuan indikator pemecahan masalah melalui *computational thinking*, kemudian analisis Kompetensi Dasar (KD) yang akan dibuat instrumen tes, menentukan indikator pencapaian kompetensi yang akan dicapai oleh peserta didik, menyusun kisi-kisi dan menulis butir soal yang sesuai dengan kisi-kisi soal serta membuat kunci jawaban. Setelah rancangan awal instrumen tes dibuat, dilakukan validasi oleh ahli dan dilakukan perbaikan hingga instrumen tes dinyatakan valid oleh ahli. Pada tahap ketiga, rancangan awal instrumen tes yang telah dinyatakan valid kemudian diujicobakan lalu hasil uji coba tersebut dianalisis menggunakan pemodelan Rasch dengan bantuan perangkat lunak Ministep versi 5.2.5.1. Analisis pemodelan Rasch yang dilakukan peneliti hanya terbatas kepada analisis sebaran tingkat kesulitan soal, tingkat kemampuan peserta didik, dan tingkat kesesuaian butir soal. Dari hasil analisis tersebut kemudian direvisi kembali hingga instrumen tes layak digunakan. Pada tahap keempat, instrumen tes yang telah dikembangkan kemudian di cek kembali kemudian diperbaiki apabila masih ada yang perlu diperbaiki. Setelah proses perbaikan selesai, maka dalam tahap ini instrumen tes sudah dapat digunakan di sekolah dasar.

HASIL DAN DISKUSI

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Design Based Research* (DBR) model Reeves. Berikut ini merupakan penjabaran atau deskripsi hasil penelitian berdasarkan tahapan penelitian model Reeves yang dilakukan oleh peneliti

Deskripsi Identifikasi dan Analisis Masalah

Identifikasi dan analisis masalah dilakukan dengan studi literatur dan studi pendahuluan ke salah satu sekolah dasar di Kabupaten Garut. Tujuan dari identifikasi dan analisis masalah ini yaitu untuk mengidentifikasi kekurangan yang terdapat pada soal pemecahan masalah yang sudah dikembangkan sebelumnya oleh guru di sekolah dasar.

Berdasarkan hasil studi literatur, peneliti menemukan bahwa peserta didik di Indonesia masih belum bisa mengerjakan soal pemecahan masalah khususnya pada mata pelajaran matematika. Hal tersebut dapat dilihat dari publikasi hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) yang diselenggarakan oleh *Organisastion for Economic Cooperation and Development* (OECD) pada tahun 2018, publikasi tersebut menjelaskan bahwa hanya 1% peserta didik yang dapat mengerjakan soal dengan memodelkan situasi yang kompleks, memilih, membandingkan, dan mengevaluasi strategi pemecahan masalah yang tepat untuk masalah mereka. Literatur selanjutnya yaitu kerangka kerja PISA 2022, literatur tersebut menjelaskan bahwa PISA 2022 akan kembali fokus pada bidang matematika.

Selain itu, peneliti menemukan sebuah literatur bahwa pendidik masih kurang memberikan soal pemecahan masalah pada mata pelajaran matematika kepada peserta didik. Hal tersebut dijelaskan oleh Hernawan (2021) bahwa pendidik kurang melatih para peserta didik untuk memecahkan masalah pada soal cerita. Pendidik seringkali memberikan soal hanya berbentuk hitungan. Namun hal tersebut akan berdampak pada peserta didik yaitu enggan peserta didik untuk mengerjakan soal pemecahan masalah, sebagaimana dijelaskan oleh Sulestry (2018) bahwa peserta didik cenderung menghindari soal cerita dan enggan untuk menyelesaikannya.

Selanjutnya peneliti melakukan studi dokumentasi dengan menganalisis penilaian harian yang telah disusun oleh guru di kelas V. Penilaian tersebut berjumlah 20 soal pilihan ganda. Dari hasil analisis terhadap soal tersebut, belum ditemukan soal yang mengukur peserta didik dalam pemecahan masalah. Oleh karena itu peneliti mencoba untuk mengkonfirmasi kepada guru kelas dan dijelaskan bahwa kegiatan pembelajaran pada saat pandemi kurang optimal sehingga berakibat pada proses pembelajaran yang hanya sampai level kognitif menerapkan. Oleh karena itu, soal disesuaikan kembali dengan kemampuan peserta didik. Adapun ketika peneliti bertanya integrasi *computational thinking* di sekolah yang juga menjadi bagian dari kurikulum prototipe, ternyata kurikulum prototipe baru diterapkan di kelas I dan kelas IV.

Deskripsi Mengembangkan Solusi yang Didasarkan pada Patokan Teori *Design Principle* yang Ada dan Inovasi Teknologi

Berdasarkan hasil identifikasi dan analisis masalah, peneliti menawarkan solusi pengembangan instrumen tes pemecahan masalah berbasis *computational thinking* untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah yang selanjutnya akan dianalisis melalui pemodelan Rasch. Tahapan pengembangan produk akan dijelaskan secara rinci melalui tahapan deskripsi sebagai berikut:

1. Deskripsi Tahapan Membentuk Rancangan Instrumen Tes

Pada tahap ini diawali dengan penentuan indikator pemecahan masalah melalui *computational thinking*. Indikator *Computational Thinking* yang akan dimuat dalam instrumen tes ini terdiri dari empat indikator, yaitu Abstraksi, Algoritma, Dekomposisi, dan *Pattern Recognition*. Selanjutnya dilakukan analisis Kompetensi Dasar (KD), KD yang peneliti gunakan yaitu KD 3.1 yaitu menjelaskan dan melakukan penjumlahan dan pengurangan dua pecahan dengan penyebut berbeda. Selanjutnya dilakukan penentuan Indikator Pencapaian Kompetensi dari KD yang dipilih. Indikator pencapaian kompetensi ini kemudian dikembangkan menjadi indikator soal pada kisi-kisi instrumen tes. Selanjutnya dibuat kisi-kisi instrumen tes, kisi-kisi instrumen tes ini memuat indikator *computational thinking*, indikator pencapaian kompetensi, indikator soal, nomor soal dan level kognitif pada masing-masing soal. Kisi-kisi instrumen tes dapat dilihat pada Gambar 2. Selanjutnya menulis butir soal berdasarkan kisi-kisi instrumen tes yang telah disusun, bentuk tes terdiri dari 12 soal pilihan ganda seperti pada Gambar 3. Dan terakhir yaitu membuat kunci jawaban

Indikator <i>Computational Thinking</i>	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	No. Soal	Level Kognitif
<i>Pattern Recognition</i> Dekomposisi	3.1.1 Penjumlahan dua pecahan biasa berpenyebut berbeda	Disajikan gambar yang menunjukkan pola operasi hitung penjumlah dua pecahan biasa berpenyebut berbeda. Siswa mampu menganalisis bentuk operasi hitung dan memilih pola selanjutnya.	1	L4

Gambar 2. Kisi-kisi instrumen tes

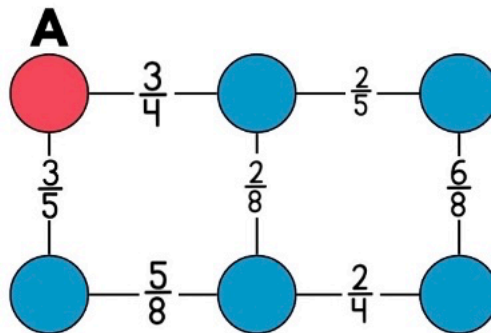
9. Kamu ditugaskan menjadi seorang sopir dalam layanan pengantaran yang disebut *Byber*. Berikut ini merupakan peta dan instruksinya.

Instruksi

- Mulai dari lokasi A dan antar pesanan ke empat lokasi yang berbeda yang ditunjukkan oleh lingkaran.
- Kamu tidak diperbolehkan mengunjungi tempat yang sama di jalur mana pun dalam sekali perjalanan.
- Kamu dapat berhenti di lokasi mana pun yang kamu inginkan.

4. Jalan ditunjukkan oleh garis dan pecahan di sana merupakan jumlah pembayaran yang akan kamu dapatkan setelah mengantar pesanan tersebut.

Sebelum berangkat, kamu merencanakan terlebih dahulu jalur mana saja yang paling banyak mendapatkan pecahan.



Manakah jalur yang menghasilkan pecahan paling banyak?

- | | |
|--|--|
| a. $\frac{3}{5} + \frac{5}{8} + \frac{2}{4} + \frac{6}{8}$ | c. $\frac{3}{4} + \frac{2}{5} + \frac{6}{8} + \frac{2}{4}$ |
| b. $\frac{3}{5} + \frac{5}{8} + \frac{2}{8} + \frac{2}{5}$ | d. $\frac{3}{4} + \frac{2}{8} + \frac{2}{4} + \frac{6}{8}$ |

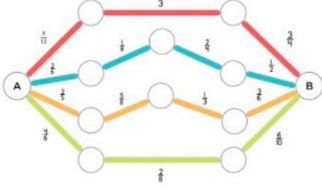
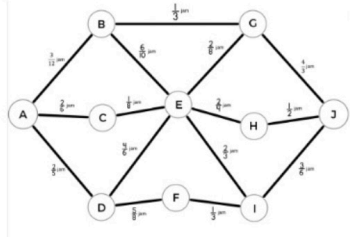
Gambar 3. Butir Soal Instrumen Tes

2. Deskripsi Tahapan Validasi Produk Instrumen Tes

Produk instrumen tes kemudian divalidasi oleh ahli, yaitu ahli matematika, dan ahli pedagogik. Selain itu produk instrumen tes divalidasi melalui proses *Focus Group Discussion* (FGD). Validasi dilakukan sebelum produk diujicoba ke sekolah dasar. Hasil validasi menunjukkan bahwa beberapa soal masih belum valid karena belum menunjukkan

indikator *computational thinking*, selanjutnya ada soal yang terlalu bertele-tele sehingga berpotensi sulit dimengerti oleh siswa, kemudian subjek soal hendaknya diubah ke nama Indonesia, dan terakhir terdapat penambahan soal yang sebelumnya 12 soal menjadi 13 soal.

3. Deskripsi Tahapan Revisi Produk Instrumen Tes
Revisi produk instrumen tes dilakukan berdasarkan saran dari validator. Informasi terakhir hasil revisi dilakukan oleh peneliti baik sebelum dan sesudah revisi seperti pada Gambar 4 berikut.

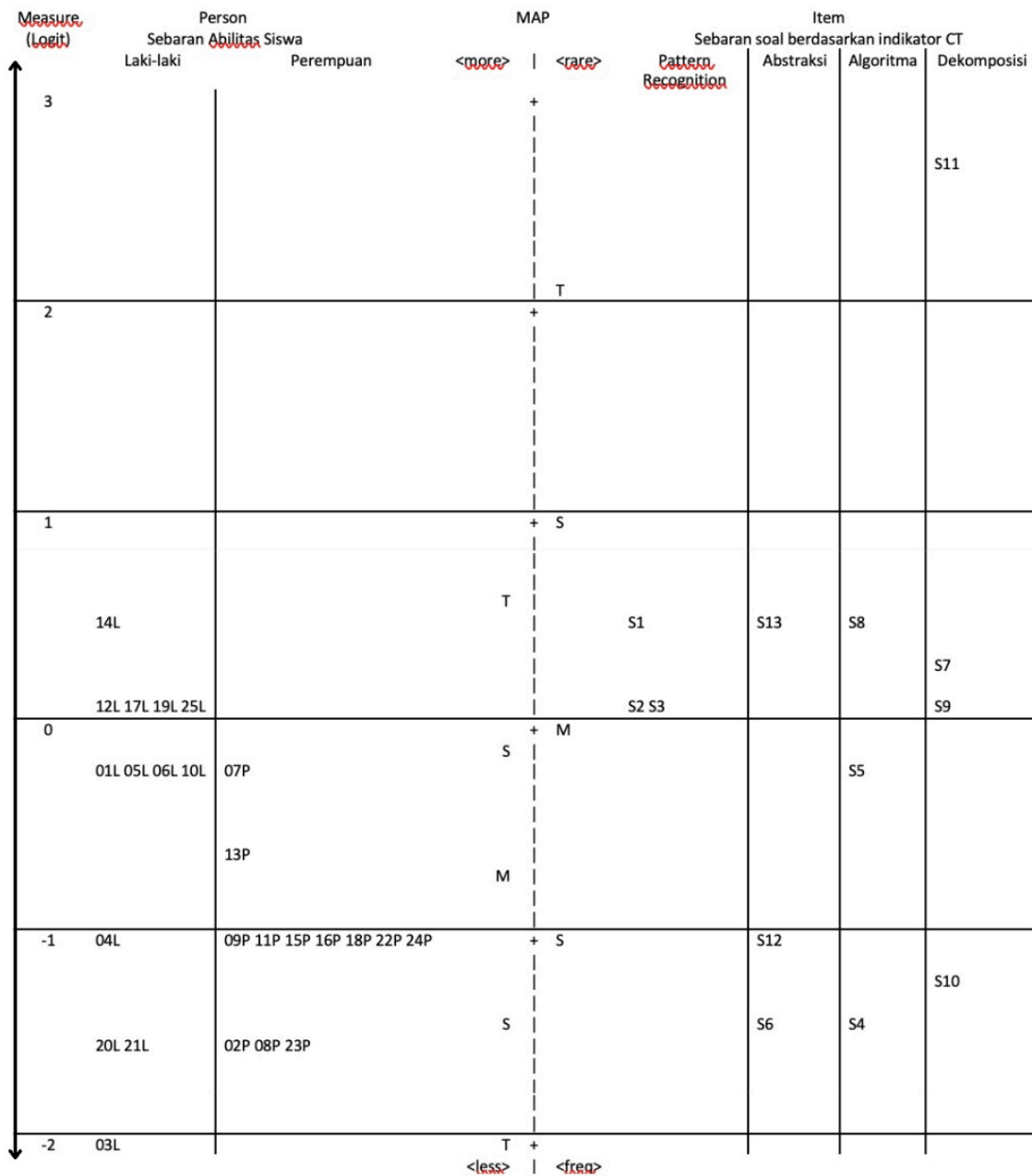
No.	Sebelum Revisi	No.	Setelah Revisi	Keterangan
4	<p>Berikut ini merupakan beberapa rute kereta dari stasiun A ke stasiun B</p>  <p>Rute kereta yang paling cepat sampai ke titik B yaitu rute yang jika setiap titiknya dijumlahkan sama dengan $\frac{32}{24}$. Manakah rute yang dimaksud?</p> <p>a. Merah b. Biru c. Kuning d. Hijau</p>	4	<p>Berikut ini merupakan beberapa rute dari titik A ke titik J beserta rata-rata waktu tempuh di setiap titik.</p>  <p>Rute pengantaran yang paling cepat dari titik A sampai ke titik J yaitu rute yang memiliki waktu tempuh tercepat. Manakah rute yang dimaksud?</p> <p>a. A - B - G - J b. A - D - F - I - J c. A - B - E - H - J d. A - C - E - H - J</p>	<p>Soal belum menunjukkan indikator <i>computational thinking</i>, sebaiknya rute diubah menjadi percabangan dari beberapa titik sehingga ada unsur pengambilan keputusan yang dilakukan oleh siswa.</p>

Gambar 4. Revisi Produk Berdasarkan Hasil Validasi Ahli

Deskripsi Melakukan Proses Berulang untuk Menguji dan Memperbaiki Solusi Secara Praktis

Pada tahap ini, dilakukan proses uji coba dan revisi. Uji coba dilakukan sebanyak dua kali dan juga revisi dilakukan dua kali berdasarkan hasil uji coba. Pelaksanaan proses uji coba akan dijelaskan secara rinci melalui tahap deskripsi sebagai berikut.

1. Deskripsi Pelaksanaan Uji Coba Pertama
Uji coba pertama dilakukan di kelas VIB SDN 10 Regol pada Sabtu, 22 Juli 2022. Materi instrumen tes memang ditujukan untuk kelas V SD namun pada saat uji coba tersebut kegiatan belajar mengajar di semester ganjil baru dimulai sehingga materi pecahan belum tersampaikan seluruhnya, sehingga uji coba dilakukan di kelas VI. Uji coba diikuti oleh 25 peserta didik. Instrumen tes yang telah dikerjakan kemudian diolah menjadi data mentah dan selanjutnya dianalisis dengan pemodelan Rasch menggunakan perangkat lunak Ministep versi 5.2.5.1.
2. Deskripsi Hasil Analisis Uji Coba Pertama dengan Menggunakan Pemodelan Rasch
Analisis pemodelan Rasch yang dilakukan peneliti dibatasi pada analisis Peta *Wright* atau analisis peta sebaran butir soal. Analisis tersebut dapat mengungkap sebaran kemampuan peserta didik dan sebaran tingkat kesulitan dari seluruh soal. Hasil analisis tersebut kemudian peneliti ubah dengan menambahkan pengelompokan soal berdasarkan indikator *computational thinking* seperti disajikan dalam Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Analisis Peta Sebaran Butir Soal pada Uji Coba Pertama

Pada Gambar 5 menunjukkan peta sebaran butir soal yang dikerjakan oleh peserta didik pada uji coba pertama. Pada bagian kiri menggambarkan kemampuan peserta didik, dari peta tersebut menunjukkan peserta didik yang mempunyai kemampuan paling tinggi ditunjukkan oleh peserta didik 14L dengan nilai lebih dari 0 logit, sementara itu peserta didik dengan kemampuan paling rendah ditunjukkan oleh peserta didik 03L dengan nilai kurang dari -2 logit. Kemudian, pada bagian kanan menggambarkan sebaran soal berdasarkan indikator *computational thinking*. Soal yang paling sulit yaitu S11 dengan indikator *computational thinking* dekomposisi, soal tersebut memiliki nilai logit lebih dari +2, nilai logit tersebut lebih tinggi dari peserta didik yang memiliki kemampuan paling tinggi yaitu lebih dari 0 logit. Hasil analisis tersebut dapat disimpulkan probabilitas semua siswa untuk mengerjakan soal S11 dengan benar sangat kecil. Sementara itu, soal yang paling mudah yaitu S4 dan S6 dengan nilai kurang dari -1 logit. Namun, masih ada peserta

didik yang memiliki nilai logit dibawah soal paling mudah yaitu 20L, 21L, 02P, 08P, 23P, dan 03L. Dengan kata lain, para peserta didik tersebut memiliki probabilitas yang sangat kecil untuk mengerjakan semua soal dengan benar.

Analisis selanjutnya yaitu melihat hasil analisis *Item Measure*. Hasil *Item Measure* memberikan informasi soal yang paling sulit hingga paling rendah berdasarkan nilai logit pada setiap soal. Hasil analisis tersebut juga dapat memudahkan untuk mengelompokkan tingkat kesulitan soal. Hasil analisis *Item Measure* disajikan pada Gambar 6 berikut.

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT		PTMEASUR-AL		EXACT MATCH		Item
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	CORR.	EXP.	OBS%	EXP%	
11	1	25	2.66	1.03	1.08	.39	2.47	1.30	-.23	.12	96.0	96.0	S11
1	6	25	.54	.49	.77	-.92	.62	-1.24	.63	.27	76.0	75.9	S1
8	6	25	.54	.49	.91	-.31	.84	-.40	.41	.27	76.0	75.9	S8
13	6	25	.54	.49	.82	-.71	.65	-1.11	.58	.27	76.0	75.9	S13
7	7	25	.32	.46	.88	-.51	.85	-.47	.45	.28	76.0	72.4	S7
2	8	25	.11	.45	.76	-1.40	.69	-1.44	.65	.29	80.0	69.1	S2
3	8	25	.11	.45	1.00	.05	.99	.02	.30	.29	72.0	69.1	S3
9	8	25	.11	.45	1.41	2.07	1.47	1.87	-.31	.29	48.0	69.1	S9
5	9	25	-.08	.44	1.04	.28	1.02	.16	.25	.30	60.0	67.0	S5
12	14	25	-.98	.42	1.23	1.72	1.23	1.51	-.03	.30	48.0	62.8	S12
10	15	25	-1.16	.43	.97	-.18	1.02	.19	.32	.30	76.0	64.5	S10
4	16	25	-1.35	.44	.87	-.82	.85	-.72	.48	.29	72.0	66.3	S4
6	16	25	-1.35	.44	1.22	1.41	1.28	1.36	-.05	.29	56.0	66.3	S6
MEAN	9.2	25.0	.00	.50	1.00	.08	1.08	.08			70.2	71.5	
P.SD	4.4	.0	1.04	.15	.19	1.03	.47	1.08			13.1	8.2	

Gambar 6. Analisis Tingkat Kesulitan Butir Soal Uji Coba Pertama

Pada Gambar 6, pengelompokan berdasarkan tingkat kesulitan soal dilihat dari nilai rata-rata yaitu 0.00 dan standar deviasi yaitu 1.04. Dari data tersebut tingkat kesulitan tes dapat dikelompokkan ke dalam empat tingkat kesulitan soal, soal yang sulit ditunjukkan oleh soal yang lebih dari +1SD (1.04), soal dengan kategori sedang memiliki interval 0.00-1.04, kemudian soal dengan kategori mudah memiliki interval -1.04-0.00, dan terakhir soal dengan kategori paling mudah memiliki interval kurang dari -1.04. Adapun pengelompokan tingkat kesulitan butir soal pada instrumen yang telah dikembangkan disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Pengelompokan Tingkat Kesulitan Butir Soal pada Uji Coba Pertama

No. Soal	Indikator <i>Computational Thinking</i>	Tingkat Kesulitan
1	Pattern Recognition	Sedang
2	Pattern Recognition	Sedang
3	Pattern Recognition	Sedang
4	Algoritma	Sangat Mudah
5	Algoritma	Mudah
6	Abstraksi	Sangat mudah
7	Dekomposisi	Sedang
8	Algoritma	Sedang
9	Dekomposisi	Sedang
10	Dekomposisi	Sangat mudah
11	Dekomposisi	Sulit
12	Abstraksi	Mudah
13	Abstraksi	Sedang

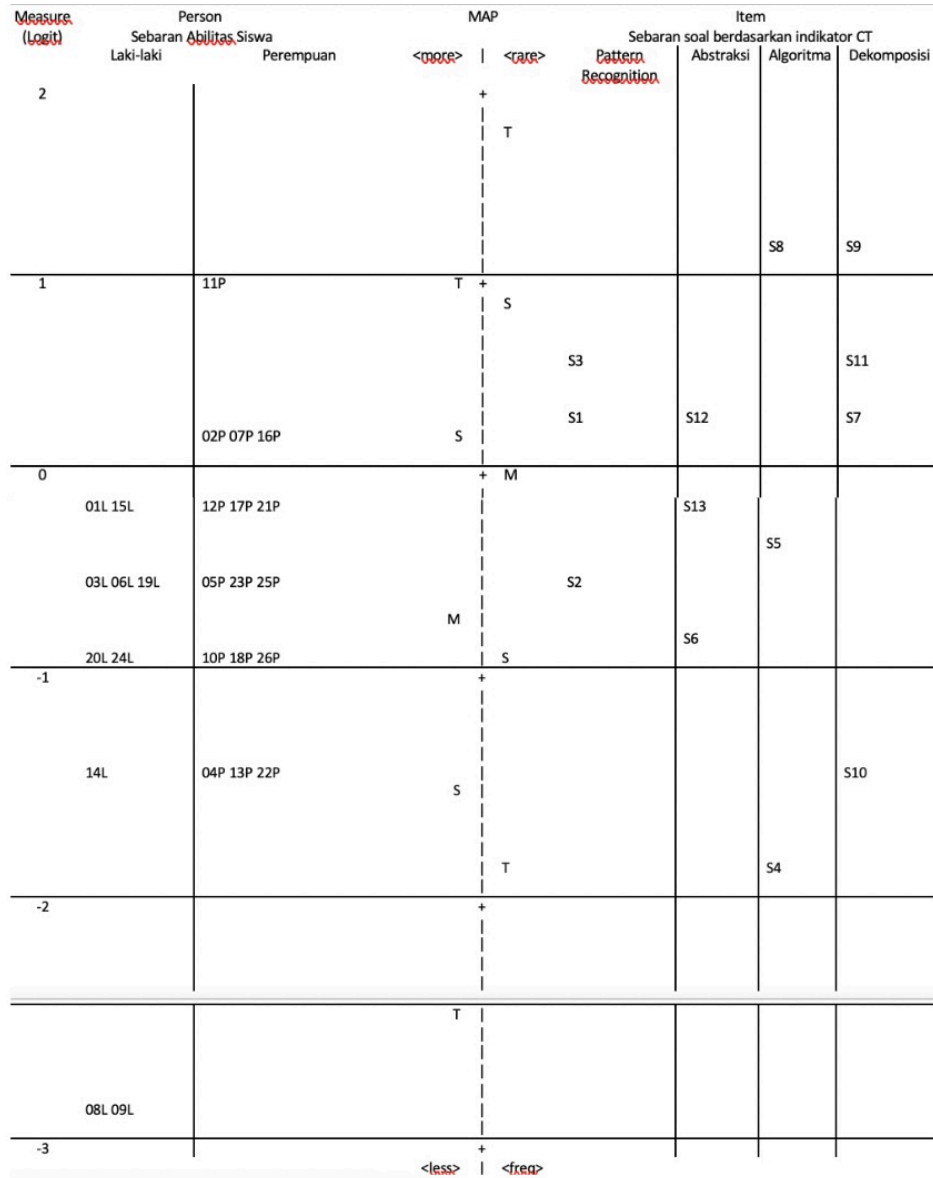
Analisis selanjutnya dari hasil analisis pemodelan Rasch yaitu melihat kesesuaian butir soal dengan melihat hasil analisis *Item Fit*. Analisis ini dapat memberikan informasi apakah butir soal tersebut berfungsi normal atau tidak dalam melakukan pengukuran. Soal dikatakan *fit* apabila memenuhi salah satu dari kriteria berikut: 1) Nilai Outfit Mean Square (MNSQ) yang diterima $0,5 < MNSQ < 1,5$; 2) nilai Outfit Z-Standard (ZSTD) yang diterima $-2,0 < ZSTD < +2,0$; dan 3) nilai Point Measure Correlation (PT Measure Corr) yang diterima $0,4 < PT Measure Corr < 0,85$ (Bond & Fox, 2015; Boone, Staver, & Yale, 2013; Sumintono & Widhiarso, 2015). Hasil analisis kesesuaian butir soal dapat dilihat pada Gambar 7 berikut ini.

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT		PTMEASURE CORR.	SUR-AL EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Item
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD					
11	1	25	2.66	1.03	1.08	.39	2.47	1.30	A-.23	.12	96.0	96.0	S11
9	8	25	.11	.45	1.41	2.07	1.47	1.87	B-.31	.29	48.0	69.1	S9
6	16	25	-1.35	.44	1.22	1.41	1.28	1.36	C-.05	.29	56.0	66.3	S6
12	14	25	-.98	.42	1.23	1.72	1.23	1.51	D-.03	.30	48.0	62.8	S12
5	9	25	-.08	.44	1.04	.28	1.02	.16	E .25	.30	60.0	67.0	S5
10	15	25	-1.16	.43	.97	-.18	1.02	.19	F .32	.30	76.0	64.5	S10
3	8	25	.11	.45	1.00	.05	.99	.02	G .30	.29	72.0	69.1	S3
8	6	25	.54	.49	.91	-.31	.84	-.40	f .41	.27	76.0	75.9	S8
7	7	25	.32	.46	.88	-.51	.85	-.47	e .45	.28	76.0	72.4	S7
4	16	25	-1.35	.44	.87	-.82	.85	-.72	d .48	.29	72.0	66.3	S4
13	6	25	.54	.49	.82	-.71	.65	-1.11	c .58	.27	76.0	75.9	S13
1	6	25	.54	.49	.77	-.92	.62	-1.24	b .63	.27	76.0	75.9	S1
2	8	25	.11	.45	.76	-1.40	.69	-1.44	a .65	.29	80.0	69.1	S2
MEAN	9.2	25.0	.00	.50	1.00	.08	1.08	.08			70.2	71.5	
P.SD	4.4	.0	1.04	.15	.19	1.03	.47	1.08			13.1	8.2	

Gambar 7. Hasil Analisis Kesesuaian Butir Soal Pada Uji Coba Pertama

Pada Gambar 7, soal yang tidak memenuhi kriteria MNSQ hanya satu soal yaitu S11. Kemudian, seluruh soal sudah memenuhi kriteria ZSTD. Dan terakhir soal yang tidak memenuhi kriteria Pt Measure Corr terdapat tujuh soal yaitu S11, S9, S6, S12, S5, S10, dan S3. Berdasarkan data tersebut, seluruh butir soal sudah *fit* sehingga tidak ada soal yang perlu diubah atau diganti karena seluruh butir tes sudah dapat dipahami oleh peserta didik.

3. Deskripsi Revisi Produk berdasarkan Hasil Uji Coba Pertama
Revisi produk yang dilakukan didasarkan pada hasil analisis peta sebaran kesulitan butir soal pemodelan Rasch pada uji coba pertama. Soal yang mengalami perbaikan yaitu soal nomor 6, 11, dan 13. Perbaikan dilakukan dengan memperbaiki kalimat pada soal sehingga dapat dimengerti oleh peserta didik. Adapun kunci jawaban masih tetap dipertahankan.
4. Deskripsi Pelaksanaan Uji Coba Kedua
Uji coba kedua dilakukan di kelas VIA SDN 10 Regol pada tanggal 27 Juli 2022. Instrumen tes yang diberikan merupakan hasil revisi berdasarkan dari hasil uji coba pertama.
Uji coba diikuti oleh 26 peserta didik. Instrumen tes yang telah dikerjakan kemudian diolah menjadi data mentah dan selanjutnya dianalisis dengan pemodelan Rasch menggunakan perangkat lunak Ministep versi 5.2.5.1.
5. Deskripsi Hasil Analisis Uji Coba Kedua dengan Menggunakan Pemodelan Rasch
Analisis yang dilakukan pertama yaitu analisis peta sebaran butir soal untuk mengetahui sebaran tingkat kesulitan soal dan tingkat kemampuan siswa pada keseluruhan butir soal. Hasil analisis tersebut terdapat pada Gambar 8 berikut ini



Gambar 8. Analisis Peta Sebaran Butir Soal pada Uji Coba Kedua

Pada Gambar 8 menunjukkan peta sebaran butir soal yang dikerjakan oleh peserta didik pada uji coba kedua. Pada bagian kiri menggambarkan kemampuan peserta didik, dari peta tersebut menunjukkan peserta didik yang mempunyai kemampuan paling tinggi ditunjukkan oleh peserta didik 11P dengan nilai sama dengan 1 logit, sementara itu peserta didik dengan kemampuan paling rendah ditunjukkan oleh peserta didik 08L dan 09L dengan nilai kurang dari -2 logit. Kemudian, pada bagian kanan menggambarkan sebaran soal berdasarkan indikator *computational thinking*. Soal yang paling sulit yaitu S8 dan S9 dengan indikator *computational thinking* algoritma dan dekomposisi, soal tersebut memiliki nilai logit lebih dari +1, nilai logit tersebut lebih tinggi dari peserta didik yang memiliki kemampuan paling tinggi yaitu sama dengan 1 logit. Hasil analisis tersebut dapat disimpulkan probabilitas semua siswa untuk mengerjakan soal S8 dan S9 dengan benar sangat kecil. Sementara itu, soal yang paling mudah yaitu S4 dengan nilai kurang dari -1 logit. Namun, masih ada peserta didik yang memiliki nilai logit di bawah soal paling

mudah yaitu 08L dan 09L. Dengan kata lain, para peserta didik tersebut memiliki probabilitas yang sangat kecil untuk mengerjakan semua soal dengan benar.

Analisis selanjutnya yaitu melihat hasil analisis *Item Measure*. Hasil *Item Measure* memberikan informasi soal yang paling sulit hingga paling rendah berdasarkan nilai logit pada setiap soal. Hasil analisis tersebut juga dapat memudahkan untuk mengelompokkan tingkat kesulitan soal. Hasil analisis *Item Measure* disajikan pada Gambar 9 berikut.

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL	INFIT		OUTFIT		PTMEASUR-AL		EXACT MATCH		Item
				S.E.	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	CORR.	EXP.	OBS%	EXP%	
8	4	26	1.20	.56	1.16	.55	1.19	.50	.03	.23	84.6	84.6	S8
9	4	26	1.20	.56	1.09	.37	1.40	.82	.06	.23	84.6	84.6	S9
3	6	26	.66	.49	.94	-.16	.80	-.37	.36	.27	80.8	77.4	S3
11	6	26	.66	.49	1.09	.42	1.01	.16	.19	.27	73.1	77.4	S11
1	7	26	.44	.46	1.06	.33	1.02	.18	.22	.28	69.2	74.0	S1
7	7	26	.44	.46	1.02	.16	1.74	1.82	.15	.28	76.9	74.0	S7
12	7	26	.44	.46	.95	-.18	.87	-.26	.35	.28	76.9	74.0	S12
13	10	26	-.15	.43	.87	-.90	.80	-.84	.48	.32	69.2	65.4	S13
5	11	26	-.33	.42	.91	-.71	.86	-.62	.44	.33	76.9	64.5	S5
2	12	26	-.50	.42	1.28	2.17	1.24	1.19	.04	.34	42.3	63.4	S2
6	14	26	-.85	.42	.73	-2.28	.67	-1.93	.66	.35	80.8	64.6	S6
10	17	26	-1.40	.44	.99	.00	.94	-.18	.38	.36	73.1	70.0	S10
4	19	26	-1.81	.47	.93	-.21	.80	-.58	.47	.36	73.1	76.5	S4
MEAN	9.5	26.0	.00	.47	1.00	-.03	1.03	-.01			74.0	73.1	
P.SD	4.6	.0	.91	.05	.13	.96	.28	.92			10.4	6.9	

Gambar 9. Analisis Tingkat Kesulitan Butir Soal Uji Coba Kedua

Pada Gambar 9, pengelompokan berdasarkan tingkat kesulitan soal dilihat dari nilai rata-rata yaitu 0.00 dan standar deviasi yaitu 0.91. Dari data tersebut tingkat kesulitan tes dapat dikelompokkan ke dalam empat tingkat kesulitan soal, soal yang sulit ditunjukkan oleh soal yang lebih dari +0.91SD, soal dengan kategori sedang memiliki interval 0.00-0.91, kemudian soal dengan kategori mudah memiliki interval -0.91-0.00, dan terakhir soal dengan kategori paling mudah memiliki interval kurang dari -0.91. Adapun pengelompokan tingkat kesulitan butir soal pada instrumen yang telah dikembangkan disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Pengelompokan Tingkat Kesulitan Butir Soal pada Uji Coba Kedua

No. Soal	Indikator <i>Computational Thinking</i>	Tingkat Kesulitan
1	Pattern Recognition	Sedang
2	Pattern Recognition	Mudah
3	Pattern Recognition	Sedang
4	Algoritma	Sangat Mudah
5	Algoritma	Mudah
6	Abstraksi	Mudah
7	Dekomposisi	Sedang
8	Algoritma	Sulit
9	Dekomposisi	Sulit
10	Dekomposisi	Sangat mudah
11	Dekomposisi	Sedang
12	Abstraksi	Sedang
13	Abstraksi	Sedang

Analisis selanjutnya dari hasil analisis pemodelan Rasch yaitu melihat kesesuaian butir soal dengan melihat hasil analisis *Item Fit*. Hasil analisis kesesuaian butir soal dapat dilihat pada Gambar 10 berikut ini.

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT		PTMEAS CORR.	R-AL EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Item
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD					
7	7	26	.44	.46	1.02	.16	1.74	1.82	A .15	.28	76.9	74.0	S7
9	4	26	1.20	.56	1.09	.37	1.40	.82	B .06	.23	84.6	84.6	S9
2	12	26	-.50	.42	1.28	2.17	1.24	1.19	C .04	.34	42.3	63.4	S2
8	4	26	1.20	.56	1.16	.55	1.19	.50	D .03	.23	84.6	84.6	S8
11	6	26	.66	.49	1.09	.42	1.01	.16	E .19	.27	73.1	77.4	S11
1	7	26	.44	.46	1.06	.33	1.02	.18	F .22	.28	69.2	74.0	S1
10	17	26	-1.40	.44	.99	.00	.94	-.18	G .38	.36	73.1	70.0	S10
12	7	26	.44	.46	.95	-.18	.87	-.26	f .35	.28	76.9	74.0	S12
3	6	26	.66	.49	.94	-.16	.80	-.37	e .36	.27	80.8	77.4	S3
4	19	26	-1.81	.47	.93	-.21	.80	-.58	d .47	.36	73.1	76.5	S4
5	11	26	-.33	.42	.91	-.71	.86	-.62	c .44	.33	76.9	64.5	S5
13	10	26	-.15	.43	.87	-.90	.80	-.84	b .48	.32	69.2	65.4	S13
6	14	26	-.85	.42	.73	-2.28	.67	-1.93	a .66	.35	80.8	64.6	S6
MEAN	9.5	26.0	.00	.47	1.00	-.03	1.03	-.01			74.0	73.1	
P.SD	4.6	.0	.91	.05	.13	.96	.28	.92			10.4	6.9	

Gambar 10 Hasil Analisis Kesesuaian Butir Soal pada Uji Coba Kedua

Pada Gambar 10, soal yang tidak memenuhi kriteria MNSQ hanya satu soal yaitu S7. Kemudian, seluruh soal sudah memenuhi kriteria ZSTD. Dan terakhir soal yang tidak memenuhi kriteria Pt Measure Corr terdapat sembilan soal yaitu S7, S9, S2, S8, S11, S1, S10, S12, dan S3. Berdasarkan data tersebut, seluruh butir soal sudah *fit* sehingga tidak ada soal yang perlu diubah atau diganti karena seluruh butir tes sudah dapat dipahami oleh peserta didik.

6. Deskripsi Revisi Produk berdasarkan Hasil Uji Coba Kedua

Pada hasil analisis pemodelan Rasch pada uji coba kedua, hasil analisis *item measure* menunjukkan bahwa tingkat kesulitan butir soal sudah terbagi merata ke setiap tingkat pemahaman peserta didik. Sementara itu, hasil analisis *item fit* menunjukkan bahwa seluruh soal sudah dinyatakan *fit* sehingga tidak ada soal yang perlu diperbaiki atau diganti. Namun, pada pelaksanaan uji coba kedua terdapat keluhan pada soal nomor 8 karena banyak peserta didik yang meminta penjelasan ulang terhadap soal tersebut. Sehingga soal nomor 8 dilakukan perbaikan dengan memperbaiki kalimatnya agar dapat dipahami oleh peserta didik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil identifikasi dan analisis masalah diketahui bahwa kemampuan pemecahan masalah peserta didik di Indonesia masih cukup rendah. Hal tersebut diketahui dari hasil publikasi PISA tahun 2018 yang menyatakan bahwa hanya 1% peserta didik yang mampu mengerjakan soal dengan memodelkan situasi yang kompleks. Rendahnya kemampuan pemecahan masalah peserta didik juga dipengaruhi dari pendidik yaitu kurangnya memberikan latihan soal pemecahan masalah, yang selanjutnya diperkuat dengan hasil studi dokumentasi yang dilakukan oleh peneliti.

Bertolak pada hasil identifikasi dan analisis masalah, peneliti mengembangkan instrumen tes pemecahan masalah berbasis *computational thinking*. Pengembangan instrumen tes diawali dengan membentuk rancangan awal instrumen tes, tahapan dalam membentuk rancangan awal instrumen tes yaitu 1) menentukan indikator pemecahan masalah melalui *computational*

thinking; 2) melakukan analisis Kompetensi Dasar (KD); 3) menentukan indikator pencapaian kompetensi; 4) menyusun kisi-kisi tes; 5) menulis butir soal; dan 6) membuat kunci jawaban. Selanjutnya dilakukan validasi oleh ahli hingga instrumen dinyatakan layak untuk diujicobakan di sekolah dasar.

Selanjutnya uji coba dilaksanakan sebanyak dua kali, dari uji coba tersebut kemudian dianalisis dan diperbaiki berdasarkan hasil analisis pemodelan Rasch. Pada hasil analisis tingkat kesulitan butir soal pada uji coba pertama, keseluruhan tes tersebut dapat dibagi menjadi empat tingkat kesulitan yaitu sulit, sedang, mudah, dan sangat mudah. Soal dengan kategori sangat mudah terdapat tiga soal yaitu S4, S6 dan S10. Soal dengan kategori mudah terdapat dua soal yaitu S5 dan S12. Soal dengan kategori sedang terdapat tujuh soal yaitu S1, S2, S3, S7, S8, S9 dan S13. Dan terakhir soal dengan kategori sulit terdapat satu soal yaitu S11. Sementara itu, pada uji coba kedua soal dengan kategori sangat mudah berkurang menjadi dua soal, yaitu S4 dan S10. Soal dengan kategori mudah meningkat menjadi tiga soal yaitu S2, S5 dan S6. Soal dengan kategori sedang terdapat enam soal yaitu S1, S3, S7, S11, S12, dan S13. Dan terakhir soal dengan kategori sulit meningkat menjadi dua soal yaitu S8 dan S9. Sementara itu, pada hasil analisis tingkat kesesuaian butir soal pada kedua uji coba tersebut, keseluruhan soal dinyatakan *fit* yang artinya soal dapat berfungsi normal dalam melakukan pengukuran. Dengan demikian, instrumen tes yang telah dikembangkan layak untuk digunakan di sekolah dasar.

Berdasarkan temuan pada penelitian ini, peneliti menyarankan kepada pendidik untuk senantiasa mengembangkan kemampuan pemecahan masalah pada peserta didik, salah satunya yaitu dengan memberikan latihan soal yang memuat keterampilan pemecahan masalah. Selain itu, produk penelitian yang dikembangkan yaitu instrumen tes pemecahan masalah berbasis *computational thinking* dapat menjadi bagian dari integrasi *computational thinking* pada mata pelajaran matematika di sekolah dasar. Adapun saran bagi peneliti lain, hendaknya instrumen tes ini dapat diintegrasikan secara utuh dengan kegiatan belajar mengajar yang juga menggunakan *computational thinking* karena penelitian ini hanya mengembangkan instrumen tes tanpa adanya pembelajaran berbasis *computational thinking*.

REFERENSI

- Atmatzidou, S., & Demetriadis, S. (2016). Advancing students' computational thinking skills through educational robotics: A study on age and gender relevant differences. *Robotics and Autonomous Systems*, 75, 661–670.
- Barr, V., & Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to K-12: What is involved and what is the role of the computer science education community? *Acm Inroads*, 2(1), 48–54.
- Basu, S., Rutstein, D. W., Xu, Y., Wang, H., & Shear, L. (2021). A principled approach to designing computational thinking concepts and practices assessments for upper elementary grades. *Computer Science Education*, 31(2), 169–198.
- Bond, T., & Fox, C. M. (2015). *Applying the rasch model: Fundamental measurement in the human sciences* Routledge.
- Boone, W. J., Staver, J. R., & Yale, M. S. (2013). *Rasch analysis in the human sciences*. Springer.
- Chan, S.-W., Looi, C.-K., Ho, W. K., Huang, W., Seow, P., Wu, L., & Kim, M. S. (2020). Computational thinking activities in number patterns: A study in a Singapore secondary school. *ICCE 2020-28th International Conference on Computers in Education, Proceedings*, 1, 171–176.
- Costa, E. J. F., Campos, L. M. R. S., & Guerrero, D. D. S. (2017). Computational thinking in mathematics education: A joint approach to encourage problem-solving ability. *2017 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, 1–8. IEEE.

- Csizmadia, A., Curzon, P., Dorling, M., Humphreys, S., Ng, T., Selby, C., & Woollard, J. (2015). *Computational thinking-A guide for teachers*.
- Hernawan, D. I., & Setiawan, Y. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran MEHASAN Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 7(2), 291–299.
- Reeves, T. (2006). Design research from a technology perspective. In *Educational design research* (pp. 64–78). Routledge.
- Sulestry, A. I. (2018). Analisis Kemampuan Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Pada Siswa Kelas VII Smp Negeri 1 Bulukumba. *Prosiding*, 3(1).
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015). *Aplikasi pemodelan rasch pada assessment pendidikan*. Trim komunikata.
- Wang, F., & Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 5–23.