

## Analisis Kemampuan Siswa Sekolah Dasar Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Menggunakan *Framwork TIMSS 2019*

Tatan Zenal Mutakin<sup>1)</sup>, Burhanuddin Tola<sup>2)</sup>, Bahrul Hayat<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Universitas Indraprasta PGRI Jakarta, <sup>2)</sup>Universitas Negeri Jakarta, <sup>3)</sup>Universitas Islam Negeri Jakarta

### Key Words:

Kemampuan Matematika Siswa SD, TIMSS 2019



This article is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

**Abstract:** The research background is the low mathematics achievement of Indonesian students based on international studies such as the Trend in International Mathematics and Science Study (TIMSS). Since participating in the TIMSS study, from 1999 – 2015, Indonesian students' achievement in mathematics has always been below the international average score (500). Based on several studies, many factors lead to low mathematics achievement at the world level, including students' unfamiliarity with working on questions that contain higher order thinking skills (HOTS).

After the TIMSS study in 2015, the Indonesian people no longer participated in the study conducted by TIMSS. This study aims to determine the extent to which fourth grade elementary school students are able to solve math problems using the TIMSS 2019 framework. The research method uses a research and development (R&D) process with stages; 1) conceptual review, 2) instrument development, and 3) psychometric testing. Psychometric testing uses the Rasch model with the help of the Winstep 4.4.7 program. The research results explain; 1) The developed test instrument is in the good category. This is evidenced by the results of the review of 9 experts and declared statistically valid through the Aiken formula, 2) The results of the analysis of the items worked on by students explain that the abilities of students who are research respondents are at medium and low levels, can answer well questions that have medium and low difficulty levels, but cannot answer questions that are at a high level.

**Abstrak:** Penelitian dilatarbelakangi masih rendahnya prestasi matematika siswa Indonesia berdasarkan studi-studi internasional seperti studi Trend in Internasional Mathematics and Science Study (TIMSS). Sejak keikutsertaan dalam studi TIMSS, mulai tahun 1999 – 2015, prestasi siswa Indonesia dalam bidang matematika selalu berada di bawah skor rata-rata internasional (500). Berdasarkan hasil beberapa riset, banyak faktor yang menyebabkan rendahnya prestasi matematika di tingkat dunia, diantaranya belum terbiasanya para siswa mengerjakan soal-soal yang memuat kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Setelah studi TIMSS tahun 2015, bangsa Indonesia sudah tidak ikut serta lagi dalam studi yang dilakukan TIMSS. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan siswa sekolah dasar tingkat empat dalam menyelesaikan soal matematika menggunakan framework TIMSS 2019. Metode penelitian menggunakan proses penelitian dan pengembangan (R&D) dengan tahapan; 1) kajian konseptual, 2) pengembangan instrumen, dan 3) pengujian psikometrika. Pengujian psikometrika menggunakan model Rasch dengan bantuan program Winstep 4.4.7. Hasil penelitian menjelaskan; 1) Instrumen tes yang dikembangkan masuk dalam kategori baik. Hal ini dibuktikan oleh hasil review 9 ahli dan dinyatakan valid secara statistik melalui rumus Aiken, 2) Hasil analisis butir soal yang dikerjakan siswa menjelaskan bahwa abilitas siswa yang menjadi responden penelitian berada pada level sedang dan rendah, dapat menjawab dengan baik soal-soal yang memiliki tingkat kesukaran sedang dan rendah, tetapi belum dapat menjawab soal-soal yang berada pada level tinggi.

**Correspondence Address:** Jln. Nangka, No. 58, Tanjung Barat, Jagakarsa, Jakarta Selatan, 12530, Indonesia; e-mail: [zmtatan74@gmail.com](mailto:zmtatan74@gmail.com)

**How to Cite (APA 6<sup>th</sup> Style):** Mutakin, T. Z., Tola, B., & Hayat, B. (2023). Analisis Kemampuan Siswa Sekolah Dasar Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Menggunakan Framwork TIMSS 2019. *Prosiding Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*, 225-236.

**Copyright:** Mutakin, T. Z., Tola, B., & Hayat, B. (2023)

## PENDAHULUAN

Globalisasi merupakan era tanpa batas, era persaingan, era kompetisi, dan era tantangan. Globalisasi merupakan dampak dari kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK). Kemajuan IPTEK menjadi kunci bagi suatu negara agar dapat menjawab tantangan-tantangan yang terjadi. Thomas Kun mengatakan bahwa untuk menghadapi tantangan-tantangan tersebut diperlukan ‘paradigma baru’ dan terobosan pemikiran dalam rangka menghasilkan karya yang dapat bersaing di dunia terbuka (Wijaya dkk, 2016). Paradigma baru tersebut dapat diwujudkan dan dikembangkan dalam pendidikan.

Pendidikan sangat dipengaruhi oleh kemajuan IPTEK. Di sisi lain, kemajuan IPKTEK sangat dipengaruhi oleh pendidikan. Negara yang pendidikannya berkualitas akan memberikan kontribusi besar terhadap kemajuan IPTEK. Demikian halnya, negara yang IPTEK-nya maju, maka akan meningkatkan kualitas pendidikannya. Artinya, kemajuan IPTEK di suatu negara bersinergi dengan kualitas pendidikan di negara tersebut. Pendidikan yang berkualitas akan menghasilkan sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas. Indikator SDM berkualitas di abad 21 ini adalah memiliki kemampuan berpikir kritis, kemampuan berpikir kreatif, memiliki kemampuan komunikasi yang baik, dan mampu berkolaborasi. Beberapa kemampuan tersebut seiring dengan tujuan yang ada dalam pembelajaran matematika, yaitu memiliki: 1) pemahaman konsep yang baik, 2) kemampuan pemecahan masalah, 3) mampu berkomunikasi, 4) mampu bernalar dalam berpikir, 5) mampu mengkoneksikan matematika dengan pelajaran yang lain, 6) menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan sehari-hari (Pulungan, 2014).

Cockroft menyebutkan bahwa di abad 21 tidaklah mungkin masyarakat bisa hidup di bumi ini tanpa memanfaatkan matematika. Hal ini mengandung arti bahwa matematika memiliki peranan strategis dalam kehidupan abad 21 (Daut, 2016). Kemampuan matematika yang dimaksud di abad-21 adalah keterampilan seseorang untuk merumuskan, menerapkan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks kehidupan dengan menggunakan penalaran yang sesuai dengan konsep, prosedur, fakta, dan alat.

Pembelajaran matematika di Indonesia saat ini belum sepenuhnya mencapai kompetensi yang diharapkan. Data survey TIMSS tahun 2015 menyebutkan bahwa kemampuan matematika siswa Indonesia baru memperoleh poin 397 berada di bawah standar *TIMSS Scale Centerpoint*, yaitu 500 poin (TIMSS, 2015). Hasil studi terbaru yang dilakukan oleh pemerintah melalui asesmen nasional (AN) menyebutkan bahwa kemampuan membaca siswa dengan baik baru mencapai 50%. Sementara kemampuan matematika siswa menjawab dengan benar baru mencapai 33% (Detikedu, 2021)

Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan kemampuan matematika siswa Indonesia tertinggal dari Negara lain, diantaranya: *Pertama*, dalam proses pembelajaran di kelas, usaha untuk meningkatkan kemampuan bernalar masih perlu ditingkatkan. Pembelajaran yang dilakukan di kelas masih berorientasi pada domain materi dengan sistem hafalan, belum kepada domain kemampuan berpikir atau bernalar. Selain itu, siswa belum diajak untuk dapat menerapkan kegunaan matematika dalam kehidupan sehari-hari (Tjalla, 2010), (Tola, 2013).

*Kedua*, belum terbiasanya para siswa dalam mengerjakan soal-soal yang berbentuk penalaran. Hal ini disebabkan masih terbatasnya kemampuan para guru dalam membuat soal-soal yang mereka buat pada saat melakukan tes penilaian, apalagi yang terkait dengan soal penalaran atau berpikir tingkat tinggi. Hasil penelitian menyebutkan bahwa: 1) 91,43 % guru telah memahami konsep dari berpikir tingkat tinggi, 2) 82,86% sudah menerapkan pembelajaran berbasis berpikir tingkat tinggi, dan 3) 79% guru mengalami kesulitan dalam merancang dan menerapkan evaluasi berbasis berpikir tingkat tinggi (Rapih, 2018). Hasil riset lain menyebutkan bahwa 66,4% guru mengetahui aspek domain konten dan domain kognitif dalam kurikulum, 78,49% guru merancang dan menguji coba soal-soal yang akan diujikan. Namun, 64,52% guru tidak menerapkan analisis domain kognitif terhadap pertanyaan yang akan diujikan. Hal ini berdampak kepada kualitas pertanyaan tes yang rendah, 88,45% dikategorikan berpikir tingkat rendah, 11,55% dikategorikan berpikir tingkat menengah, dan 0% dikategorikan berpikir tingkat tinggi (Mutakin & Hakim, 2019).

*Ketiga*, kualitas soal yang diberikan di buku-buku yang menjadi pedoman guru dan siswa masih didominasi dengan level yang sedang dan rendah. Hasil riset Soleha terkait domain kognitif soal tes dalam buku ajar matematika kelas IV Sekolah Dasar dibandingkan dengan domain TIMSS menyebutkan bahwa soal dengan domain kognitif pengetahuan (*knowing*) berjumlah 64 soal (53,33%); soal dengan domain kognitif penerapan (*applying*) berjumlah 40 soal (33,33%); dan soal dengan domain kognitif penalaran (*reasoning*) berjumlah 16 soal (13,33%) dari jumlah soal keseluruhan yaitu 120 soal (Soleha dkk, 2021)

Tiga faktor yang dijelaskan tersebut hanyalah sebagian dari tantangan dunia pendidikan kita dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan agar dapat bersaing dengan negara lain yang telah maju. Masih banyak faktor yang menjadi pekerjaan dunia pendidikan kita dalam upaya meningkatkan kualitasnya, termasuk meningkatkan sarana pra sarana dan kompetensi guru. Namun, dengan tiga faktor yang telah dipaparkan tersebut memperkuat alasan penulis untuk mengambil satu riset dengan judul “Analisis Kemampuan Siswa Sekolah Dasar Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Menggunakan *Framework TIMSS 2019*”. Salah satu alasan pengambilan judul tersebut adalah dikarenakan setelah studi TIMSS 2015, Indonesia tidak lagi ikut sebagai peserta dalam studi tersebut.

Kebaruan penelitian ini terletak pada: 1) pengembangan instrumen kemampuan matematika siswa sekolah dasar tingkat empat menggunakan *framework TIMSS 2019*, 2) menganalisis kemampuan matematika siswa sekolah dasar tingkat empat dalam menjawab soal-soal yang dikembangkan peneliti dan belum ditemukan dalam referensi-referensi lain yang sama dengan judul tersebut.

#### Karakteristik Siswa Sekolah Dasar

Pendidikan SD di Indonesia dibagi dalam dua tingkat, yaitu: kelas rendah (kelas I, II, dan III) dan kelas tinggi (kelas IV, V, dan VI). Pada umumnya tahapan berpikir anak SD ada dalam tahap berpikir operasional kongkrit (7 sampai 11 tahun). Pada tahap ini kemampuan berpikir anak belum dapat berpikir deduktif (umum-khusus). Namun demikian, menurut Piaget, tidak menutup kemungkinan ada perbedaan kemampuan berpikir anak antara yang satu dengan lainnya (Priatna & Yulardi, 2019: 6). Hal ini diperkuat oleh pendapat Vygotsky yang menyebutkan bahwa perkembangan kognitif anak akan lebih berkembang secara sistematis, logis, dan rasional apabila dibantu oleh orang tua, guru, teman sebaya, dan lingkungan (Rohaendi, 2020). Pendapat Piaget dan Vygotsky tersebut memberikan kemungkinan bahwa kemampuan berpikir anak dapat dikembangkan dengan tidak berpatokan pada batasan usia. Dengan cara dilatih dan pembiasaan, kemampuan berpikir anak dapat dikembangkan dari induktif ke deduktif.

Tingkatan pendidikan dasar memiliki perbedaan di beberapa negara. Di Singapura pendidikan wajib ditempuh selama enam tahun yang terdiri empat tahun pendidikan dasar mulai kelas I sampai kelas IV, dua tahun masa orientasi mulai kelas V dan VI. Di China, tingkatan pendidikan dasar dibagi pada dua, yaitu: tahap awal mulai kelas I sampai Kelas II dan tahap lanjutan mulai kelas III sampai kelas VI. Di Amerika pendidikan dibagi pada tiga tingkatan, yaitu: tingkat empat, tingkat delapan, dan tingkat dua belas. Di Jerman pendidikan dasar atau sekolah dasar bagi peserta didik yang berusia 7 sampai 10 tahun. Setelah itu, peserta didik diberikan kebebasan untuk memiliki jenjang berikutnya sesuai dengan peminatannya. Di Finlandia, pendidikan dasar diberikan selama 9 tahun dengan sistem tunggal. Artinya, tidak ada pembagian pendidikan dasar dan pendidikan menengah. Di Malaysia, tingkatan pendidikan dasar hampir sama dengan di Indonesia ditempuh selama enam tahun yang terdiri dari tahap I mulai kelas I sampai kelas III dan tahap II mulai kelas IV sampai kelas VI (Syakrani, 2022; Fatimaningrum, 2012; Wulandari, 2015; Saefullah, 2014; Anggoro, 2017; Setyani et al, 2021).

Peserta didik usia SD memiliki kemampuan berpikir operasional kongkrit dan rata-rata belum mampu dapat berpikir deduktif (umum-khusus). Oleh karena itu pembelajaran matematika di SD memerlukan metode dan media yang dapat membantu meningkatkan pemahaman peserta didik, diantaranya dengan menggunakan alat peraga dan media belajar yang ada di sekitar lingkungannya.

Obyek kajian penelitian ini adalah matematika SD tingkat empat, yaitu peserta didik yang berusia antara 10 sampai 11 tahun atau kelas IV dan kelas V untuk jenjang pendidikan di Indonesia.

#### Ruang Lingkup materi

Seperti telah dijelaskan sebelumnya, peserta didik SD dalam penelitian ini mengacu pada pedoman TIMSS 2019, yaitu peserta didik yang berusia antara 10 atau 11 tahun. Bila memakai kurikulum yang berlaku di Indonesia, peserta didik usia tersebut berada pada kelas IV atau kelas V. Dengan mengacu pada tingkatan tersebut, maka dalam penelitian ini ruang lingkup materi matematika SD tingkat empat adalah materi kelas I sampai kelas IV.

Materi yang menjadi acuan pada penelitian ini adalah kompetensi dasar yang ada di SD kelas I sampai kelas IV. Adapun ruang lingkup materi mengacu pada lampiran Permendikbud No. 67 Tahun 2013 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah berikut ini:

- 1) Bilangan,
- 2) Geometri dan pengukuran, dan
- 3) Pengolahan data (Permendikbud, 2013; Nasarudin, 2013).

Adapun rincian kompetensi dasar dan indikator matematika sekolah dasar tingkat empat dijelaskan pada Tabel 1. berikut ini:

**Tabel 1. Rangkuman Kompetensi Dasar Matematika SD kelas I - IV**

Domain Konten	Jumlah	Persen
Bilangan	23	43.40
Pengukuran & Geometri	29	54.72
Data/Statistik	1	1.89
	53	100

(Sumber: Permendikbud, 2013)

Tabel 1. tersebut menjelaskan bahwa ruang lingkup matematika kelas I sampai IV SD terdiri dari materi bilangan 43,4%, materi pengukuran & geometri 54,73%, dan materi data 1,89%. Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa kompetensi dasar matematika SD kelas I – IV didominasi oleh materi geometri & pengukuran. Sementara untuk materi data sangat sedikit sekali. Apabila dikaitkan dengan kemampuan yang dibutuhkan di era teknologi dan informasi, maka semestinya materi kompetensi dasar untuk data perlu ditambahkan. *Framework Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)*. TIMSS merupakan studi Internasional yang komprehensif untuk membandingkan kemampuan matematika dan sains. Studi ini dilakukan 4 tahun sekali pada peserta didik tingkat empat dan delapan. TIMSS disponsori oleh *The International Association for Evaluation of Educational Achievement (IEA)*. Pertama kali dilaksanakan pada tahun 1995 dan Indonesia sendiri bergabung pada tahun 1999, 2003, 2007, 2011 dan 2015. Pelaksanaan studi TIMSS terbaru adalah pada tahun 2019 dan Indonesia tidak ikut serta dalam ajang empat tahunan ini. Hasil TIMSS tahun 2019 dikeluarkan pada bulan Desember 2020 (Prasetyo, 2020).

Studi TIMSS bertujuan untuk memberikan informasi tentang capaian prestasi matematika dan sains kepada negara peserta yang dapat digunakan sebagai bahan pengambilan keputusan dengan berbasis data/bukti. Diharapkan dengan proses penilaian ini dapat menjadi bahan evaluasi kinerja dan motivasi bagi para pengambil kebijakan untuk selanjutnya dilakukan perbaikan dan peningkatan secara berkala (IEA TIMSS, 2019).

Penilaian studi TIMSS dilakukan kepada peserta didik tingkat empat dan delapan dalam mata pelajaran matematika dan sains di beberapa negara. Bagi bangsa Indonesia, keikutsertaan dalam studi empat tahunan ini diharapkan dapat memetakan kemampuan peserta didik tingkat empat dan delapan dalam bidang matematika dan sains. Studi TIMSS dilakukan untuk menguji keefektifan kurikulum dan pengajaran terhadap pembelajaran peserta didik dan dilakukan pada akhir tahun sekolah (Hayat & Yusuf, 2015: 248-249). Hasil studi TIMSS dapat menentukan kebijakan dalam upaya meningkatkan kemampuan matematika dan sains peserta didik. Namun demikian, tahun 2019 Indonesia tidak ikut serta dalam studi TIMSS.

Konten materi studi TIMSS berkaitan erat dengan kurikulum. Materi yang diuraikan disesuaikan dengan kurikulum matematika dan sains yang berlaku di semua negara peserta. Oleh karena itu, studi TIMSS sangat cocok untuk menilai keberhasilan belajar matematika dan sains tingkat empat dan delapan. Hasil TIMSS dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi dalam perbaikan kurikulum. Sebelum pelaksanaan studi TIMSS 4 tahunan, penyelenggara studi TIMSS, IEA mengadakan sosialisasi rancangan penyelenggaraan melalui sebuah panduan yang dikenal dengan nama “*Framework TIMSS*”. Misalnya *Framework TIMSS 2019* untuk matematika, yaitu: *TIMSS 2019 Mathematics Framework* yang akan dibahas dalam penelitian ini.

*Framework TIMSS 2019* merupakan kerangka penyelenggaraan studi TIMSS yang akan dilaksanakan pada tahun 2019, terdiri dari gambaran umum materi yang diujikan, yaitu: domain konten dan domain kognitif untuk peserta didik tingkat empat (Sekolah Dasar) dan tingkat delapan (Sekolah Menengah Pertama). Penelitian ini menjelaskan materi *Framework TIMSS Matematika 2019* untuk Sekolah Dasar (SD) seperti dijelaskan dalam Tabel 2.4 berikut ini:

**Tabel 2. Rangkuman Materi TIMSS 2019 untuk Matematika SD**

No	Domain Konten	Persen	Domain Kognitif	Persen
1.	Bilangan	50	Pengetahuan	40
2.	Geometri & Pengukuran	30	Penerapan	40
3.	Data	20	Penalaran	20

Sumber: *TIMSS 2019 Mathematics Framework*

Tabel 2. tersebut menjelaskan bahwa materi dalam kerangka studi TIMSS Matematika tahun 2019 untuk SD terdiri dari domain konten bilangan (50%), pengukuran & geometri (30%), dan data (20%). Sementara, domain kognitif terdiri dari aspek pengetahuan (40%), aspek penerapan (40%), dan aspek penalaran (20%). Adapun kemampuan yang diujikan dalam studi TIMSS 2019 untuk matematika tingkat empat (sekolah dasar) terdiri dari tujuh sub materi, yaitu: 1) Bilangan bulat, 2) Ekspresi, persamaan sederhana, dan hubungan, 3) Pecahan dan desimal, 4) Pengukuran, 5) Geometri, 6) Membaca, interpretasi, dan representasi data, dan 7) Penggunaan data dalam pemecahan masalah. Secara keseluruhan kemampuan yang diuji terdiri dari sembilan belas materi uji, dengan rincian; bilangan 10 (52,6%), pengukuran & geometri 6 (31,6%), dan data 3 (15,8%) (*Framework TIMSS, 2019*).

## METODE

Metode penelitian menggunakan proses penelitian dan pengembangan (R&D) dengan tahapan; 1) kajian konseptual, 2) pengembangan instrumen, dan 3) pengujian psikometri seperti dijelaskan dalam Tabel 3. berikut:

**Tabel 3. Diagram Alir Penelitian**

Kajian Konseptual	Rancangan instrumen literasi matematika yang dikembangkan	Pengujian Psikometri
1. Mengkaji teori terkait	1. Merancang instrumen/butir soal yang dikembangkan	Pengujian terhadap hasil tes dari para siswa menggunakan model Rasch dengan bantuan Winstep Versi 4.4.7.
2. Studi lapangan	2. Uji pakar untuk validasi isi	
3. Kajian terhadap penelitian terdahulu	3. Uji coba kebahasaan	

Sampel dalam penelitian berjumlah 374 siswa kelas IV dan V sekolah dasar negeri yang berada di 6 Wilayah DKI Jakarta. Soal yang diberikan kepada siswa merupakan soal yang dikembangkan peneliti dengan mengacu pada *framework TIMSS 2019* untuk tingkat empat. Secara lebih rinci desain soal yang dikembangkan adalah seperti dalam Tabel 4. berikut:

**Tabel 4. Materi Matematika Siswa SD yang Dikembangkan**

Domain Konten	Domain Kognitif			Jumlah
	<i>Knowing</i>	<i>Applying</i>	<i>Reasoning</i>	
Bilangan	9	10	5	24
Pengukuran & Geometri	4	8	3	15

Data	2	3	3	8
Jumlah	15	21	11	47

Dari Tabel 4. tersebut, terdapat 47 soal yang diberikan kepada siswa yang terdiri 42 soal pilihan ganda dan 5 soal uraian. Setelah soal tersebut dikerjakan oleh siswa, selanjutnya dilakukan pengujian psikometri terhadap hasil jawaban siswa tersebut. Pengujian psikometri menggunakan model Rasch (Sumintono & Widhiarso, 2015) dengan bantuan program Winstep versi 4.4.7.

## HASIL

### Tahapan Perancangan dan Pengujian Instrumen Tes

Langkah awal penelitian ini adalah dengan merancang instrumen literasi siswa sekolah dasar kelas rendah (tingkat empat) dengan mendesain instrumen tes berpedoman pada framework TIMSS 2019. Rancangan soal dihasilkan sebanyak 47 butir, selanjutnya divalidasi isi oleh 9 ahli. Hasil perhitungan dengan menggunakan rumus Aiken diperoleh nilai validasi isi dengan nilai terendah 0,751 dan tertinggi 0,80. Kriteria rumus Aiken ( $V$ ) yang ditetapkan butir dinyatakan valid dan layak untuk digunakan apabila nilai  $0,40 < V < 0,80$ . Mengacu pada kriteria tersebut dapat dinyatakan bahwa semua butir tes dinyatakan valid dan layak untuk digunakan.

### Pengujian Psikometrika

Setelah butir soal tes dinyatakan valid dan layak untuk digunakan, selanjutnya butir soal tes tersebut diberikan kepada siswa yang menjadi responden penelitian, yaitu siswa kelas IV dan V sekolah dasar negeri yang ada di 6 wilayah DKI Jakarta sebanyak 374 orang. Pengujian psikometri menggunakan model Rasch dengan bantuan program Winstep versi 4.4.7. Adapun hasil pengolahan data tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

#### a) Tingkat Kesuaian Person

Tingkat kesuaian person dilakukan untuk membersihkan data-data siswa yang tidak memenuhi kriteria yang ditetapkan oleh model Rasch (*misfit*). Kriteria yang digunakan untuk melihat tingkat kesesuaian person dengan melihat nilai *outfit means-square (MNSQ)* yang diterima:  $0,5 < MNSQ < 1,5$ , *outfit z-standard (ZSTD)* yang diterima:  $-2,0 < ZSTD < +2,0$ , dan *point measure correlation (Pt. Mean. Corr)* yang diterima  $0,4 < Pt. Mean. Corr < 0,85$  (Sumintono & Widhiarso, 2015: 113)

Dalam program Winstep versi 4.4.7, tingkat kesesuaian person dapat dilihat dari ringkasan tabel 17.1. Dari tabel tersebut diketahui bahwa kolom *outfit MNSQ* dan *ZSTD* berada diantara  $0,5 < MNSQ < 1,5$  dan  $-2,0 < ZSTD < +2,0$  walaupun untuk *Pt. Mean. Corr* tidak semua butir berada  $0,4 < Pt. Mean. Corr < 0,85$ . Hal ini menyimpulkan bahwa terdapat 275 siswa bisa diterima oleh model Rasch (fit) dan 99 siswa tidak bisa diterima oleh model Rasch (*misfit*). Dari data juga ditemukan bahwa ada 10 siswa yang memiliki tingkat kemampuan yang tidak bisa diprediksi (*maximum measure*) walaupun masih diterima oleh model Rasch.

#### b) Tingkat Kesesuaian Butir

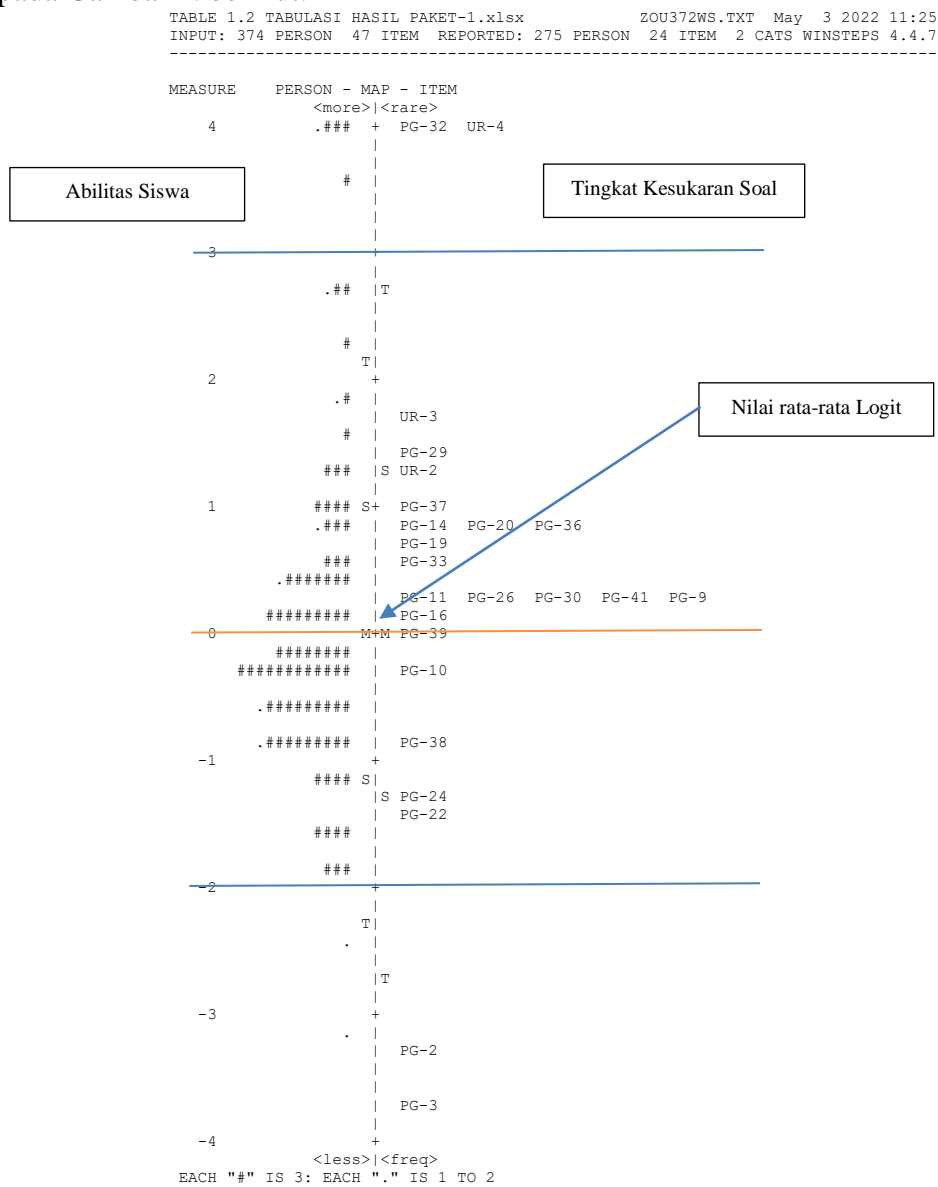
Sama halnya dengan tingkat kesesuaian person, tingkat kesesuaian butir bertujuan untuk membersihkan butir-butir yang tidak memenuhi kriteria yang ditetapkan oleh model Rasch (*misfit*). Kriteria yang digunakan untuk melihat tingkat kesesuaian butir adalah dengan melihat nilai *outfit means-square (MNSQ)* yang diterima:  $0,5 < MNSQ < 1,5$ , *outfit z-standard (ZSTD)* yang diterima:  $-2,0 < ZSTD < +2,0$ , dan *point measure correlation (Pt. Mean. Corr)* yang diterima  $0,4 < Pt. Mean. Corr < 0,85$  (Sumintono & Widhiarso, 2015: 113).

Dari data program Winstep versi 4.4.7. diketahui bahwa kolom *outfit MNSQ* dan *ZSTD* berada diantara  $0,5 < MNSQ < 1,5$  dan  $-2,0 < ZSTD < +2,0$  walaupun untuk *Pt. Mean. Corr* tidak semua butir berada  $0,4 < Pt. Mean. Corr < 0,85$ . Hal ini menyimpulkan bahwa 24 butir bisa diterima oleh model Rasch (fit) dan 23 butir tidak bisa diterima oleh model Rasch (*misfit*). Dari data juga ditemukan ada 2 butir (butir 32 dan 46) memiliki tingkat kesesuaian butir tidak bisa diprediksi (*maximum measure*) walaupun masih diterima oleh model Rasch.

#### c) Item-Person Map (*Wright Map*)

Salah satu kelebihan dari model Rasch dengan program Winstep adalah menghasilkan suatu peta yang menggambarkan sebaran kemampuan siswa dan sebaran tingkat kesulitan soal dengan skala yang sama. Nama peta ini disebut Wright Map (diambil dari nama pencetusnya Benjamin Wright). Peta item-person terdiri dari dua bagian, sebelah kiri dan sebelah kanan. Sebelah kiri menggambarkan abilitas siswa dan sebelah kanan menggambarkan tingkat kesulitan butir. Selain itu, terdapat garis horizontal yang menggambarkan rentang skala yang sama atau logit. Nilai tengah merupakan nilai rata-rata logit dengan batas rentang -4 sampai 4.

Nilai rata-rata logit butir ditetapkan dalam 0,00 yang menunjukkan titik acuan awal skala. Nilai rata-rata logit person di bawah 0,00 menunjukkan kemampuan siswa di bawah rata-rata tingkat kesukaran standar soal dan sebaliknya, apabila nilai rata-rata nilai logit person di atas 0,00 logit menunjukkan kemampuan siswa di atas rata-rata tingkat kesukaran standar soal. Peta item-person dalam program Winstep digambarkan dalam Tabel 12.2. *Item-Person Map* sebagai pada Gambar 1. berikut:



**Gambar 1. Peta Person dan Item**

Gambar 1. Tersebut menjelaskan bahwa ada 2 bagian dari peta person-item; bagian sebelah kiri merupakan tingkat abilitas siswa dan sebelah kanan merupakan tingkat kesukaran butir soal. Tinggi rendahnya tingkat abilitas siswa dan tingkat kesukaran soal ditandai dengan lokasi pada

peta tersebut. Semakin ke atas menandakan semakin tinggi abilitas siswa atau semakin tinggi tingkat kesukaran butir soal, dan sebaliknya, semakin bawah menandakan abilitas yang rendah atau tingkat kesukaran butir soal yang rendah. Dari Gambar 1. juga dapat dijelaskan bahwa skala logit untuk abilitas siswa dan tingkat kesukaran butir soal berada antara -4 sampai dengan +4. Untuk lebih jelasnya dapat dijelaskan sebagai berikut:

### (1) Tingkat Abilitas Siswa

Secara lengkap, tingkat abilitas siswa dalam program Winstep versi 4.4.7. dapat dijelaskan dalam output tabel Winstep pada Tabel 17.1. pada kolom *measure*. Adapun ringkasan tingkat abilitas siswa secara berurut dapat dijelaskan dalam Tabel 5. berikut:

**Tabel 5. Model Penskalaan Tingkat Abilitas Siswa**

No	Model Penskalaan	Skala Logit Siswa	Level Kemampuan	Jumlah
1.	$X > M + 3SD$	$X > 4,23$	Istimewa	10
2.	$M + 3SD \leq X < M + 2SD$	$4,23 \leq X < 2,82$	Sangat Tinggi	3
3.	$M + 2SD \leq X < M + 1SD$	$2,82 \leq X < 1,41$	Tinggi	18
4.	$M + 1SD \leq X < 0$	$1,41 \leq X < 0$	Sedang	90
5.	$0 \leq X < M - 1SD$	$0 \leq X < -1,41$	Rendah	129
6.	$M - 1SD \leq X < M - 2SD$	$-1,41 \leq X < -2,82$	Sangat Rendah	23
7.	$X < M - 2SD$	$X < -2,82$	Kurang	2
	Jumlah			275

Tabel 5. tersebut menjelaskan bahwa kemampuan (ablitas) siswa dalam mengerjakan butir soal yang dikerjakan mayoritas berada dalam level kemampuan sedang dan rendah.

### (2) Tingkat Kesukaran Butir

Seperti halnya pada tingkat abalitas siswa, tingkat kesukaran butir dalam program Winstep versi 4.4.7. dapat dijelaskan dalam output tabel Winstep Tabel 13.1. pada kolom *measure*. Adapun ringkasan tingkat kesukaran butir secara berurut dapat dijelaskan dalam Tabel 6. sebagai berikut:

**Tabel 6. Model Penskalaan Tingkat Kesukaran Butir**

No	Model Penskalaan	Skala Hasil Transformasi	Level Kemampuan	Jumlah
1.	$X > M + 2SD$	$X > 4,88$	Sangat Tinggi	2
2.	$M + 2SD \leq X < M + 1SD$	$4,88 \leq X < 2,44$	Tinggi	0
3.	$M + 1SD \leq X < 0$	$2,44 \leq X < 0$	Sedang	15
4.	$0 \leq X < M - 1SD$	$0 \leq X < -2,44$	Rendah	5
5.	$X < M - 1SD$	$X < -2,44$	Sangat Rendah	2
	Jumlah			24

Tabel 6 tersebut menjelaskan bahwa tingkat kesukaran butir soal mayoritas berada dalam level sedang. Dari tabel tingkat kesukaran butir dan tingkat abilitas siswa dapat dinyatakan bahwa soal yang dikembangkan berada dalam kategori sedang dan dapat dikerjakan dengan kemampuan siswa yang berada di level sedang dan rendah. Hal ini sesuai dengan tampilan dalam Item-Person Map.

## PEMBAHASAN

Era globalisasi atau era abad-21 merupakan era keterbukaan dan era persaingan antar bangsa. Kemajuan IPTEK menuntut SDM berkualitas yang memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi; kemampuan berpikir kreatif, kritis, dan mampu memecahkan masalah yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTs) salah satunya terwujud dalam tujuan pembelajaran matematika. Matematika memiliki peranan penting dan strategis dalam kehidupan abad-21 dalam rangka memberikan solusi pemecahan masalah yang terjadi (Daut, 2016).



Kemampuan matematika yang dibutuhkan abad-21 adalah bukan hanya untuk memahami konten matematika yang berbentuk angka-angka atau simbol-simbol, tetapi memiliki penguasaan terhadap pemecahan masalah dengan menumbuhkan penalaran melalui logika-logika yang ada (Kiswanto dll, 2017: 165). Kemampuan matematika yang dimaksud dikenal dengan literasi matematika.

Berdasarkan hasil studi internasional TIMSS tahun 2015, prestasi matematika siswa bangsa Indonesia masih cukup rendah, berada di bawah *TIMSS Scale Centerpoint*, yaitu 500 poin. Prestasi matematika hasil studi TIMSS tahun 2015 memiliki 397 poin (TIMSS, 2015). Hasil beberapa riset menyebutkan bahwa minimal ada 3 faktor yang menyebabkan rendahnya literasi matematika siswa, yaitu: 1) pembelajaran matematika di kelas masih berorientasi pada domain konten dan bersifat hafalan belum pada tahapan penalaran, 2) belum terbiasanya guru membuat soal dan siswa mengerjakan soal-soal yang sifatnya bernalar atau berpikir tingkat tinggi (HOTS), 3) kualitas tes yang dibuat guru belum terstandar dan didominasi soal-soal dengan level rendah dan sedang.

Penelitian ini memberikan 2 informasi, yaitu; 1) menjelaskan proses perancangan/desain soal matematika siswa sekolah dasar tingkat empat berpedoman pada *Framework TIMSS 2019* dan proses standarisasi soal yang dikembangkan, 2) mengetahui sejauhmana capaian kemampuan matematika siswa terhadap soal yang dikembangkan.

Tes yang baik adalah tes yang dilakukan melalui perancangan dan tahapan yang terencana, yaitu: 1) kajian terhadap kemampuan yang diuji, 2) proses perancangan instrumen tes, dan 3) pengujian instrumen yang dikembangkan oleh ahli atau panelis. Dalam penelitian ini kajian terhadap kemampuan yang diuji mengacu pada *framework TIMSS 2019* untuk tingkat empat yang terdiri dari domain konten dan kognitif. Proses perancangan tes menghasilkan 47 butir soal yang terdiri dari 42 soal pilihan ganda dan 5 soal uraian. Pengujian instrumen dilakukan melalui review 9 ahli terhadap validitas isi. Perhitungan validasi isi dilakukan dengan rumus Aiken dengan hasil bahwa semua butir valid dan layak untuk digunakan.

Adapun kemampuan kemampuan matematika siswa terhadap soal yang dikembangkan dapat dijelaskan melalui perpaduan antara tingkat kesukaran butir dengan abilitas siswa. Hasil analisis model Rasch menjelaskan bahwa baik abilitas siswa maupun tingkat kesukaran butir berada pada level yang sama, yaitu: di level sedang dan rendah. Artinya, siswa yang memiliki abilitas sedang dapat menjawab soal-soal yang berada di level sedang dan rendah dan belum dapat menjawab soal-soal yang berada pada level tinggi dan sangat tinggi. Hasil model Rasch juga menjelaskan bahwa para siswa baru dapat menjawab 24 soal dari 47 soal yang dikejakan atau sekitar 51,06% dari soal yang diberikan.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dijelaskan tersebut, maka dapat disimpulkan dua hal berikut:

- 1) Instrumen tes yang dikembangkan masuk dalam kategori baik. Hal ini diindikasi oleh hasil review 9 ahli dan dinyatakan valid secara statistik melalui rumus Aiken.
- 2) Hasil analisis butir soal yang dikerjakan siswa menjelaskan bahwa abilitas siswa yang menjadi responden penelitian berada pada level sedang dan rendah, dapat menjawab dengan baik soal-soal yang memiliki tingkat kesukaran sedang dan rendah, tetapi belum bisa menjawab soal-soal yang berada pada level tinggi.

Berdasarkan simpulan di atas, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut:

- 1) Untuk meningkat kualitas soal yang lebih baik, perlu memperluas atau menambah sampel penelitian, tidak hanya di SD Negeri yang ada dalam naungan Kemdikbud, tetapi juga bisa melibatkan para siswa dari SD swasta baik yang ada dalam naungan Kemdikbud maupun Kemenag.

- 2) Perlu adanya pembekalan kepada guru untuk meningkatkan kemampuannya dalam membuat soal-soal level berpikir tingkat tinggi.
- 3) Dalam proses pembelajaran di kelas, siswa perlu dibiasakan dalam latihan soal-soal level berpikir tingkat tinggi.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Diakhir tulisan ini, penulis menghaturkan ucapan terima kasih kepada Prof. Dr. Burhanuddin Tola dan Bahrul Hayat, Ph. D sebagai promotor dan co-promotor dalam riset ini yang telah membimbing dan memberikan masukan dalam tahapan-tahapan penyelesaian riset ini.

### DAFTAR RUJUKAN

- Anggoro, Subuh, (2017), *Keberhasilan Pendidikan Finlandia* <https://www.researchgate.net/publication/321696140>.
- Daut, Siagian Muhammad, (2016), Kemampuan Koneksi Matematik Dalam Pembelajaran Matematika, *MES (Journal of Mathematics Education and Science)* ISSN: 2528-436, Vol. 2, No. 1.
- Detikedu, (2021), *Yang Ditunggu, Ini Hasil Lengkap Asesmen Nasional 2021*, <https://www.detik.com/edu/edutainment/d-6011654/yang-ditunggu-ini-hasil-lengkap-asesmen-nasional-2021>.
- Fatimaningrum, Arumi Savitri, (2012), Manajemen Kurikulum Pendidikan Dasar di China, *Seminar Nasional Diseminasi Shortcourse BERMUTU Dikti*, UNY.
- Hayat, Bahrul et al, (2015), *Benchmark Internasional Mutu Pendidikan*, Penerbit: Jakarta : Bumi Aksara, Ed. 1. Cet. 1.
- IEA, *TIMSS 2019 Mathematics Framework*, TIMSS & PIRLS, International Study Center, Lynch School of Education, BOSTON COLLEGE.
- Mutakin, Tatan Zenal & Hakim, Arif Rahman, (2019), Teachers' Ability in Designing Test Assessments, *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, Volume 512, *Proceedings Of The 1st International Conference On Folklore, Language, Education And Exhibition (ICOFLEX 2019)*.
- Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2016, *Standar Penilaian Pendidikan*.
- Prastyo, Hendri, (2020), Kemampuan Matematika Siswa Indonesia Berdasarkan TIMSS, *Jurnal Padeagogik* Volume 3 Issue 2, E – ISSN: 2715-106
- Priatna, Nanang & Ricky Yuliardi, (2019), *Pembelajaran Matematika Untuk Guru SD dan Calon Guru SD*, PT Remaja Rosdakarya: Bandung.
- Pulungan, Delyanti Azzumarito, (2014), Pengembangan Instrumen Tes Literasi Matematika Model PISA, *Journal of Educational Research an Evaluation*, JERE 3 (2), UNS, ISSN 2252-6420.
- Rapih, Subroto, dan Sutaryadi, (2018), Perspektif Guru Sekolah Dasar terhadap Higher Order Thinking Skills (HOTS): Pemahaman, Penerapan, dan Hambatan, *Primiere Educandum, Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran*, Volume 8(1).
- Rohaendi, Sumpena & Nur Indah Laelasari, (2020), Penerapan Teori Piaget dan Vygotsky Ruang Lingkup Bilangan dan Aljabar pada Siswa Mts Plus Karangwangi *PRISMA*, Volume 9, No. 1, e-ISSN 2614 46
- Saefullah, (2014), Konsep Pendidikan Jerman dan Australia (Kajian Komparatif dan Aplikatif terhadap Mutu Pendidikan Indonesia), *Jurnal Ilmiah PEURADEUN*, Vol. II, No. 02, ISSN: 2338-8617.
- Setyani et al, (2021), Analisis Sistem Pendidikan di Sekolah Indonesia Kuala Lumpur (SIKL): Perspektif Guru, *Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 14 (1), e-ISSN 2599-0691.

- Soleha, Tri Asih et al, (2021), Domain Kognitif Soal di Buku Matematika Siswa Kelas IV Sekolah Dasar, *Pedagogika: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, Vol. 8, No. 1.
- Sumintono, Bambang & Widhiarso, Wahyu (2015), *Aplikasi Pemodelan Rasch Pada Asesment Pendidikan*, Bandung: Trim Komunikasi, Cet I.
- Syakrani, AbduWahab et al, (2022), Sistem Pendidikan di Negara Singapura, *ADIBA: Journal of Education*, Vol. 2 No. 4, e-ISSN: 2808-4721.
- Tjala, Awaluddin, (2010), *Potret Mutu Pendidikan Indonesia Ditinjau dari Hasil-Hasil Studi Internasional*. [Http://Repository.Ut.Ac.Id/2609/1/Fkip201047.Pdf](http://Repository.Ut.Ac.Id/2609/1/Fkip201047.Pdf).
- Tola, Burhanudin, (2014), Ramalan Peningkatan Mutu Pendidikan Dasar, *2<sup>nd</sup> Internasional Seminar on Quality and Affordable Education ISQAE*.
- Wijaya, Etistika Yuni, (2016), Transformasi Pendidikan Abad 21 Sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia di Era Global, *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika 2016 Universitas Kanjuruhan Malang*, Volume 1, ISSN 2528-259X.
- Wulandari, Taat, (2015), Kebijakan Pendidikan di Amerika Serikat, *ISTORIA, Jurnal Pendidikan dan Sejarah*, ISSN: 2015-2150.

