



Jurnal Homepage : <https://ejurnal.umri.ac.id/index.php/eduteach/>

KUALITAS BUTIR-BUTIR SOAL UNTUK RANAH KOGNITIF PADA MEDIA PEMBELAJARAN ARITMETIKA

Rudi Gunawan¹, Ahmad Afif Supianto², Admaja Dwi Herlambang³

^{1,2,3}Pendidikan Teknologi Informasi, Universitas Brawijaya, Indonesia

Email: ¹rudigwn@email.com, ²afif.supianto@ub.ac.id, ³herlambang@ub.ac.id

Abstrak

Evaluasi terhadap penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi sangat diperlukan untuk mencapai tahap penyempurnaan sebagai sarana penunjang kegiatan pembelajaran. Analisis kualitas butir soal pada media pembelajaran menjadi faktor yang krusial untuk memastikan bahwa setiap soal dapat mengukur kemampuan kognitif siswa dengan tepat. Penelitian ini menggunakan hasil jawaban siswa, soal dan kunci jawaban soal yang terdapat pada media pembelajaran interaktif Monsakun untuk pembelajaran aritmetika. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode deskriptif kuantitatif. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis distribusi aspek ranah kognitif, tingkat kesukaran soal dan daya pembeda pada soal yang telah diinterpretasikan ke dalam kriteria yang telah ditetapkan. Hasil analisis menunjukkan bahwa butir-butir soal yang disusun pada media pembelajaran interaktif Monsakun sudah bagus dengan mengintegrasikan soal pada konsep-konsep kehidupan sehari-hari. Namun, proporsi soal ditinjau dari kapabilitas kognitif yang diimplementasikan terlalu banyak mengadopsi soal tipe Higher Order Thinking Skills (HOTS) tanpa mempertimbangkan aspek proporsi keseimbangan. Oleh karena itu, perlunya melakukan penataan-penataan ulang pada beberapa butir-butir soal dalam media pembelajaran interaktif Monsakun agar mampu mengukur sejauh mana ketercapaian hasil belajar.

Kata kunci: Media, Pembelajaran, Butir Soal, Kognitif, Kesukaran Soal

Abstract

The assessment of technology-based learning media is essential for effectively supporting learning activities. A thorough analysis of the quality of the assessment items included in the learning media is vital, as it ensures that each question accurately evaluates the cognitive abilities of students. This study utilizes the results of student answers, items of questions, and the answer keys to practice questions used in the interactive learning media Monsakun for arithmetic learning. This research used a quantitative descriptive method. The objective of this study is to analyze the distribution of cognitive domain aspects, the difficulty level of the questions, and the distinguishing power of the items that have been interpreted according to established criteria. The analysis results indicate that the questions formulated within the interactive learning media of Monsakun are well-structured, effectively integrating questions related to everyday life concepts. However, the proportion of questions in terms of cognitive capabilities implemented is too much to adopt higher Order Thinking Skills (HOTS) type questions without considering the proportion aspect of balance. Therefore, it is necessary to rearrange the items in the interactive learning media Monsakun to be able to measure the extent of learning outcomes.

Keywords: Learning, Media, Quality of Items, Cognitive, Difficulty Index

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi telah mencapai titik yang begitu signifikan dan turut mempengaruhi segala aspek dalam kehidupan manusia. Pemanfaatan teknologi juga berdampak terhadap bidang pendidikan, khususnya pada kegiatan pembelajaran untuk membantu siswa dalam belajar. Media pembelajaran berbasis teknologi yang interaktif juga menawarkan kemudahan, efektivitas dan pengalaman proses belajar yang menyenangkan. Tak hanya menguntungkan bagi sisi siswa, tetapi bagi sisi guru dalam memberikan masukan, melacak kemajuan belajar, dan interaksi umpan balik yang sesuai dengan proses belajar yang dilakukan oleh siswa [1]. Kolaborasi yang terbangun dari kedua belah pihak antara siswa dan guru dapat menciptakan kegiatan yang saling menguntungkan. Kemampuan proses berpikir pada tiap-tiap siswa juga dapat di monitoring oleh guru, sehingga dapat diketahui sejauh mana mereka bernalar, proses dalam menjawab soal, perbedaan kemampuan menangkap pengetahuan, dan pilihan mana yang digunakan untuk memecahkan masalah yang disajikan [2].

Implementasi model pembelajaran juga berdampak terhadap pengalaman belajar agar menghasilkan pencapaian pembelajaran yang optimal. Setiap model pembelajaran memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing yang dapat disesuaikan dengan pertimbangan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai. Maka dari itu, penting juga untuk memilih model pembelajaran yang cocok sesuai dengan materi pelajaran yang dipaparkan pada media pembelajaran. Langkah penting itu dilakukan dengan alasan berpusat pada kebutuhan siswa dalam mengasah pengetahuan untuk memahami keterserapan materi yang sesuai dengan tujuan pembelajaran. Kombinasi yang tepat antara model yang digunakan di media pembelajaran dapat menjadi kerangka konseptual sekaligus dapat membangkitkan minat siswa dalam belajar [3].

Monsakun merupakan media pembelajaran aritmetika berbasis teknologi yang interaktif dengan mengadaptasi model pembelajaran *problem-posing* yang berpusat pada siswa [4]. Model pembelajaran *problem-posing* ini menitikberatkan pada partisipasi aktif siswa dalam kegiatan proses belajar yang mengharuskan siswa memecahkan suatu soal dengan cara menyusun dan memformulasikan kembali masalah menjadi bagian-bagian yang lebih sederhana untuk menyelesaikan soal [5]. *Problem-posing* adalah tindakan merumuskan pertanyaan berdasarkan masalah yang ada [6]. Implementasi model *problem-posing* diwujudkan melalui 3 kalimat sederhana yang sudah terintegrasi menjadi bagian-bagian dari pertanyaan yang sudah terdefinisi sebagai kompetensi yang wajib dipenuhi. Keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar ketika menyelesaikan soal pada media pembelajaran interaktif *Monsakun*, secara otomatis segala aktivitas tindakan belajar tercatat secara terperinci proses belajar yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal, sehingga tiap-tiap siswa dapat dikenali oleh guru terkait kemampuan bernalar dan proses berpikirnya [7].

Evaluasi terhadap media pembelajaran berbasis teknologi merupakan suatu proses penting dilakukan untuk terus melakukan tahapan penyempurnaan sebagai sarana penunjang kegiatan proses belajar mengajar. Tujuan dilakukan evaluasi terhadap media pembelajaran interaktif adalah memeriksa seberapa efektif penggunaannya terhadap hasil belajar, ketercapaian tujuan pembelajaran, menentukan apakah isi materi sudah sesuai kompetensi, dan respon penggunaan terhadap media pembelajaran [8]. Selain itu, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menentukan kriteria evaluasi terhadap media pembelajaran interaktif. Terdapat 3 kriteria utama yang digunakan dalam mengevaluasi media pembelajaran interaktif mencakup kriteria perspektif rekayasa perangkat lunak, desain pembelajaran, dan komunikasi visual. Instrumen ini yang sering digunakan dalam menilai standarisasi (kelayakan) sebuah media pembelajaran interaktif [3]. Serangkaian evaluasi terus dilakukan bertahap untuk terus menyempurnakan media pembelajaran interaktif agar komprehensif untuk menunjang kegiatan pembelajaran. Penting juga untuk melibatkan ahli materi dan ahli media yang memiliki kompetensi dalam menguji media pembelajaran agar layak digunakan [9]. Masukan, kritik, dan saran dari para ahli sangat penting untuk melanjutkan proses revisi secara bertahap dalam proses pengembangan selanjutnya [10]. Keterlibatan pengguna secara aktif dalam media pembelajaran juga turut berperan sebagai kriteria untuk menilai seberapa signifikan pengaruhnya terhadap hasil

pembelajaran [11]. Peran utama yang juga terlibat langsung dengan pokok tujuan pembelajaran adalah desain pembelajaran yang termuat langsung materi pelajaran. Satu cara yang efektif untuk mengukur keterserapan materi pembelajaran adalah melalui soal yang digunakan setelah kegiatan pembelajaran selesai dilakukan sesuai dengan hasil yang diterima. Evaluasi terhadap soal dan hasil yang telah diperoleh siswa saat menyelesaikan soal selanjutnya digunakan mengetahui pengukuran kualitas tes yang terdapat pada media pembelajaran interaktif [12].

Sejalan dengan itu, media pembelajaran interaktif *Monsakun* telah digunakan untuk proses pembelajaran telah dibahas pada penelitian terdahulu. Implementasi *Monsakun* telah teruji pada Sekolah Dasar di Jepang, dari hasil yang di dapatkan terbukti efektif mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami masalah kata aritmetika. Guru dan siswa juga telah menyetujui bahwa penggunaan *Monsakun* sebagai alat penunjang pembelajaran yang sangat berfaedah [13]. Pengujian berbasis eksperimen juga telah dilakukan dengan membandingkan hasil uji evaluasi hasil *pre-test* dan *post-test* serta kuisisioner saat proses pembelajaran menggunakan *Monsakun*. Hasil evaluasi *pre-test* dan *post-test* membuktikan hasil yang cukup signifikan untuk menaikkan kemampuan belajar siswa untuk kelompok skor yang rendah, sedangkan hasil kuesioner membuktikan bahwa siswa merasa senang dan menikmati sekali belajar dengan menggunakan *Monsakun* sebab memudahkan dalam menyelesaikan masalah aritmetika [14]. Kemudahan pemahaman bahasa pada media pembelajaran interaktif *Monsakun* juga telah dilakukan eksperimen dalam bahasa Jepang maupun bahasa asing meliputi bahasa Inggris dan Indonesia. Hasil analisis terhadap penelitian yang telah dilakukan, membuktikan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif *Monsakun* dengan menerapkan integrasi 3 kartu kalimat sederhana untuk memecahkan masalah aritmetika dapat diterima dengan baik dalam berbagai bahasa [15].

Meskipun beberapa penelitian terdahulu sudah membuktikan bahwa media pembelajaran interaktif *Monsakun* termasuk ke dalam jenis media pembelajaran interaktif yang sangat bagus. Namun, penelitian yang dilakukan terhadap kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal menggunakan *Monsakun* pada level dengan kriteria yang cukup sulit menurun sangat cepat. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis lebih lanjut terhadap soal-soal yang digunakan dan juga belum pernah ada penelitian sejenis yang dilakukan sebelumnya [16]. Maka dari itu, kualitas dari butir soal yang telah disusun perlu diperhatikan dengan seksama, walaupun soal pada setiap level di *Monsakun* merepresentasikan tingkat kognitif yang telah dirancang sebelumnya. Analisis mendalam terhadap kualitas butir soal menjadi faktor yang krusial untuk memastikan bahwa setiap pertanyaan dapat mengukur kemampuan kognitif siswa dengan tepat. Evaluasi terhadap kualitas butir soal dalam konteks media pembelajaran menjadi sangat penting, dengan cara mengukur tingkat kesulitan soal dan daya pembeda soal dari setiap soal yang dipakai. Peninjauan terhadap kualitas butir soal dapat dianggap memenuhi syarat dan baik, apabila memperhatikan secara seksama aspek proporsi dan keseimbangan dalam penyusunannya sehingga setiap butir dapat berfungsi secara optimal dalam mengukur kompetensi yang dicapai [17]. Evaluasi hasil pembelajaran memiliki hubungan erat dengan pengelompokan proses berpikir yang didasarkan pada tingkat pengetahuan serta kemampuan berpikir secara bertahap, yang sering dikenal sebagai Taksonomi Bloom. Taksonomi Bloom terbagi ke dalam 3 ranah, yaitu: (1) kognitif (kemampuan berpikir); (2) afektif (sisi emosi seputar sikap dan perasaan); dan (3) psikomotorik (kemampuan fisik dan motorik) [18]. Klasifikasi Taksonomi Bloom yang telah di revisi terkait domain ranah kognitif mencakup beberapa tingkatan, yaitu mengingat (C1); memahami (C2); menerapkan (C3); menganalisis (C4); mengevaluasi (C5); dan mencipta (C6). Setiap tingkatan ini memberikan panduan bagi guru dalam merancang kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan [19].

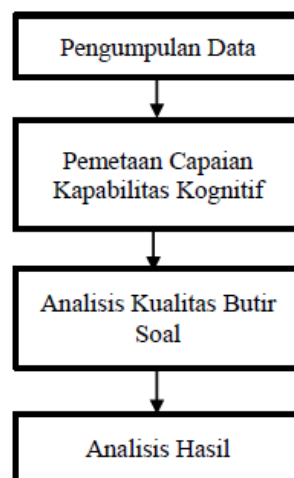
Penerapan analisis kualitas butir soal telah dilakukan pada penelitian sebelumnya. Dalam konteks ini, analisis mengenai tingkat kesukaran dan daya pembeda soal diterapkan pada pengembangan sistem evaluasi berbasis komputer untuk mata pelajaran pemrograman dasar. Hasil analisis membuktikan bahwa sebesar 35% dari soal yang diuji memiliki tingkat kesukaran

soal yang tergolong sulit, sementara 65% lainnya termasuk dalam kategori sedang. Sementara itu, terdapat 6 soal yang memiliki daya pembeda soal yang kurang baik, sedangkan 14 soal lainnya menunjukkan daya pembeda yang baik [20]. Tak hanya itu, analisis tingkat kesukaran soal dan daya pembeda soal juga digunakan untuk mengetahui proporsi dari soal-soal yang diujikan dengan mencocokkan kesesuaian dengan ranah kognitif yang telah di susun sebelumnya [21].

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, menunjukkan bahwa analisis kualitas butir soal berperan penting dalam menginterpretasikan proporsi soal yang ideal serta dampak dari penggolongan soal sesuai domain kognitif berdasarkan Taksonomi Bloom revisi. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan dan analisis kualitas butir-butir soal yang digunakan dalam media pembelajaran interaktif *Monsakun* yang telah disusun sebelumnya sesuai dengan aspek ranah kognitif. Oleh karena itu, penelitian ini mengusung pertanyaan penelitian tentang bagaimana kualitas butir soal pada media pembelajaran aritmetika ditinjau dari kapabilitas kognitif.

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini tergolong dalam kategori penelitian deskriptif kuantitatif. Jenis penelitian ini merupakan penelitian evaluatif. Pendekatan ini digunakan untuk mendeskripsikan butir-butir soal sekaligus menganalisis kualitas dari butir-butir soal dalam media pembelajaran interaktif *Monsakun*. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan gambaran yang jelas mengenai karakteristik dari kualitas butir tiap-tiap soal, tetapi evaluasi yang detail terkait cara mengidentifikasi dan menjabarkan distribusi aspek ranah kognitif, tingkat kesukaran soal, serta daya pembeda dari setiap butir soal yang ada pada media pembelajaran interaktif *Monsakun*. Alur dari langkah-langkah dalam menerapkan metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan secara jelas melalui Gambar 1.



Gambar 1: Diagram Alir Metode Penelitian
(Sumber: Peneliti)

2.1. Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah langkah pertama yang paling krusial dalam proses penelitian. Pada konteks penelitian ini, sumber data diperoleh dan diolah berasal dari sumber data sekunder. Penelitian ini menggunakan data yang diperoleh dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Supianto dkk. (2019), mencakup aktivitas tindakan perilaku siswa ketika menyelesaikan soal melalui media pembelajaran interaktif *Monsakun* [22]. Modifikasi telah dilakukan sebelumnya terhadap jumlah level dan jumlah soal yang terdapat pada setiap level pada media pembelajaran interaktif *Monsakun*. Hal ini dilakukan berdasarkan tingkat kesulitan pada setiap levelnya yang merepresentasikan struktur pengetahuan, sehingga dapat

meningkatkan pemahaman sekaligus pengalaman belajar siswa [23]. Tak hanya itu, data mengenai soal beserta kunci jawaban soal dimanfaatkan juga untuk mengevaluasi kualitas setiap butir soal yang ada untuk dicocokkan sesuai dengan proses berpikir di ranah kognitif. Pada media pembelajaran interaktif *Monsakun*, terdapat 3 level yang mengharuskan para siswa untuk mengerjakan soal. Tingkat level 1 mencakup 8 soal, tingkat level 2 mencakup 8 soal, dan tingkat level 3 memiliki sejumlah soal yang lebih banyak, yaitu 20 soal [22].

2.2. Pemetaan Capaian Kapabilitas Kognitif

Tahapan pemetaan capaian kapabilitas kognitif memiliki tujuan untuk mengidentifikasi dan memetakan tingkat kompetensi yang telah dicapai. Proses ini melibatkan deskripsi mengenai aspek-aspek dalam domain kognitif yang berperan dalam penyelesaian soal, yang disesuaikan dengan Taksonomi Bloom revisi. Melalui pemetaan ini, diharapkan dapat diperoleh gambaran yang jelas mengenai penerapan Taksonomi Bloom revisi dalam memberikan kerangka kerja yang sistematis untuk mengevaluasi kompetensi kognitif. Soal-soal yang diperoleh dari media pembelajaran interaktif *Monsakun* telah dikelompokkan berdasarkan tingkatan level dan jenis cerita yang diterapkan. Tingkat level mencerminkan variasi tingkat kesukaran yang menunjukkan proses belajar secara bertahap terhadap muatan materi yang diajarkan. Tingkat kesukaran dibagi menjadi 3 kategori, yaitu kategori mudah untuk level 1, kategori sedang untuk level 2, dan kategori sukar untuk level 3.

Terdapat 4 tipe cerita yang digunakan untuk mengekspresikan konsep matematika, yang mendefinisikan masalah kata aritmetika meliputi (1) kombinasi (*Combination*); (2) penambahan (*Increase*); (3) pengurangan (*Decrease*); dan (4) perbandingan (*Comparison*). Setiap jenis cerita memiliki karakteristik dan konteks yang berbeda, yang melibatkan penerapan konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, dengan mengenali 4 jenis cerita pada operasi aritmetika memudahkan siswa dalam memahami dan menyelesaikan masalah yang dihadapi pada pembelajaran matematika dasar [24]. Berkaitan dengan perhitungan persentase tingkat ranah kognitif yang terdapat pada soal dapat dihitung dengan menggunakan rumus yang dapat ditunjukkan pada Persamaan 1 [17].

$$Ki = \frac{ki}{N} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

Ki = Persentase tingkat kognitif ke- i

ki = Jumlah soal yang cocok dengan tingkat kognitif ke- i

N = Jumlah soal secara keseluruhan

2.3. Tingkat Kesukaran Soal

Suatu metode yang dikenal untuk mengetahui kualitas butir soal digunakan untuk menilai sejauh mana derajat kualitas soal dapat berfungsi sebagai instrumen dalam mengukur hasil belajar yang relevan. Kualitas suatu butir soal dapat diidentifikasi melalui pengukuran tingkat kesukaran pada masing-masing soal, serta mengklasifikasikan soal-soal tersebut ke dalam kategori mudah, sedang, dan sukar. Proses ini tidak hanya membantu dalam mengidentifikasi butir soal yang berkualitas tinggi, tetapi juga bisa mengidentifikasi bagaimana soal-soal dapat diperbaiki untuk mencapai tujuan pembelajaran yang lebih baik.

Tak hanya itu, dalam penyusunan butir soal, penting untuk mempertimbangkan keseimbangan dalam tingkat kesukarannya. Keseimbangan ini merujuk pada proporsi yang tepat antara kriteria tingkat kesukaran soal, sehingga distribusi soal kategori mudah, sedang, dan sukar dapat tersebar secara seimbang. Hal ini bertujuan untuk mencerminkan keberhasilan belajar yang dicapai oleh siswa. Dalam hal ini, perhitungan proporsi soal yang ideal sangat penting untuk memastikan bahwa setiap kategori soal memiliki representasi yang ideal. Adapun

untuk mencapai proporsi soal yang ideal, terdapat beberapa alternatif variasi yang dapat diterapkan. Variasi 1, komposisi proporsi soal yang diterapkan adalah 25% untuk soal mudah, 50% untuk soal sedang, dan 25% untuk soal sukar. Variasi 2, komposisi proporsi soal yang diterapkan adalah 20% untuk soal mudah, 60% untuk soal sedang, dan 20% untuk soal sukar. Variasi 3, komposisi proporsi soal yang diterapkan adalah 15% untuk soal mudah, 70% untuk soal sedang, dan 15% untuk soal sukar.

Soal objektif dan soal uraian merupakan dua jenis pertanyaan yang sering digunakan dalam evaluasi pendidikan. Soal objektif biasanya terdiri dari pilihan ganda, benar-salah, atau mencocokkan, yang memungkinkan penilaian yang lebih cepat dan lebih mudah. Jenis soal ini dirancang untuk menguji pemahaman siswa terhadap materi secara langsung dan dapat dinilai secara otomatis. Dalam konteks soal bentuk objektif, penerapan rumus tingkat kesukaran soal dapat ditunjukkan pada Persamaan 2. Di sisi lain, soal uraian memberikan kesempatan kepada siswa untuk menjelaskan pemikiran dan pemahaman mereka secara lebih mendalam. Dalam soal ini, siswa diharuskan untuk menuliskan jawaban dalam bentuk paragraf atau esai, yang memungkinkan mereka untuk menunjukkan kemampuan analisis dan sintesis informasi. Soal uraian sering kali memerlukan waktu lebih lama untuk dinilai, tetapi dapat memberikan wawasan yang lebih baik tentang pemahaman siswa. Sementara itu, untuk soal yang disajikan dalam bentuk uraian, diperlukan perhitungan persentase tingkat kesukaran soal berdasarkan berapa persen siswa yang gagal menjawab benar atau ada di bawah batas lulus (*passing grade*) untuk tiap-tiap soal. Kedua jenis soal ini memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Soal objektif lebih efisien dalam hal waktu dan mudah dalam penilaian, sementara soal uraian dapat menggali pemahaman yang lebih kompleks. Oleh karena itu, kombinasi dari kedua jenis soal ini biasanya sering kali digunakan dalam ujian untuk mendapatkan gambaran yang lebih komprehensif tentang kemampuan siswa [17].

$$\text{Tingkat Kesukaran (TK)} = \frac{(WL+WH)}{(nL+nH)} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan :

- WH = jumlah siswa yang menjawab salah dari kelompok atas
WL = jumlah siswa yang menjawab salah dari kelompok bawah
nH = jumlah kelompok atas
nL = jumlah kelompok bawah

Hasil perhitungan berdasarkan tingkat kesukaran soal untuk soal bentuk objektif dapat diinterpretasikan dalam klasifikasi penafsiran kriteria sebagai berikut:

- Jika jumlah persentasenya lebih dari dan mencapai 73% ke atas, maka dikategorikan sebagai soal yang sukar.
- Jika jumlah persentasenya rentang antara 28% - 72%, maka dikategorikan sebagai soal yang sedang.
- Jika jumlah persentasenya kurang dari dan mencapai 27% ke bawah, maka dikategorikan sebagai soal yang mudah.

2.4. Daya Pembeda

Daya pembeda merujuk pada kemampuan setiap butir soal untuk mengidentifikasi siswa yang menguasai kompetensi dengan baik dibandingkan dengan siswa yang kurang memahami materi yang diajarkan, berdasarkan kriteria tertentu. Pentingnya daya pembeda terletak pada fungsinya dalam evaluasi pendidikan. Dalam konteks ini, semakin tinggi nilai dari daya pembeda suatu soal, maka semakin efektif soal tersebut dalam membedakan antara siswa yang

menguasai kompetensi dengan siswa yang kurang menguasai kompetensi. Mengenai rumus yang diterapkan untuk menghitung daya pembeda pada soal bentuk objektif dapat ditunjukkan pada Persamaan 3 [17].

$$\text{Daya Pembeda (DP)} = \frac{(WL-WH)}{n} \quad (3)$$

Keterangan :

WH = jumlah siswa yang gagal dari kelompok atas

WL = jumlah siswa yang gagal dari kelompok bawah

n = 27% x N (jumlah siswa yang mengerjakan tes)

Hasil perhitungan berdasarkan koefisien daya pembeda soal untuk soal bentuk objektif dapat diinterpretasikan dalam klasifikasi penafsiran sesuai kriteria yang telah dikembangkan oleh Ebel (1972) [25] sebagai berikut:

- Jika hasil perhitungan menunjukkan indeks daya pembeda 0,40 dan lebih dari 0,40 maka dikategorikan sebagai soal yang tergolong sangat baik
- Jika hasil perhitungan menunjukkan indeks daya pembeda rentang antara 0,30 – 0,39 maka dikategorikan sebagai soal yang tergolong baik sehingga mungkin masih memerlukan perbaikan
- Jika hasil perhitungan menunjukkan indeks daya pembeda rentang antara 0,20 - 0,29 maka dikategorikan sebagai soal yang tergolong cukup baik sehingga soal perlu dilakukan perbaikan
- Jika hasil perhitungan menunjukkan indeks daya pembeda kurang dari 0,19 dan mencapai 0,19 maka dikategorikan sebagai soal yang tergolong kurang baik sehingga soal sebaiknya tidak digunakan atau diperbaiki dengan cara revisi soal

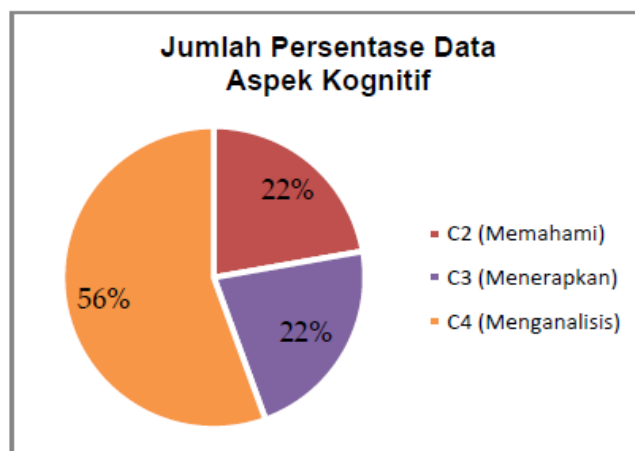
2.5. Analisis Hasil

Proses analisis hasil dilakukan dengan mengaitkan setiap soal dengan domain kognitif yang cocok dalam Taksonomi Bloom revisi. Proses ini bertujuan untuk menilai tingkat kesesuaian level soal yang merepresentasikan kemampuan ranah kognitif, sehingga dapat diketahui relevansi domain kognitif pada setiap soal yang telah disusun oleh penyusun soal dalam media pembelajaran interaktif *Monsakun*. Selanjutnya, analisis juga dilakukan terhadap tingkat kesukaran soal untuk mengevaluasi proporsi soal yang ada, untuk mengetahui kecenderungan soal yang terlalu mudah atau terlalu sukar. Hal ini penting untuk memastikan bahwa soal yang disusun dapat memberikan keseimbangan yang ideal dalam tingkat kesukarannya. Sehubungan dengan itu, analisis daya pembeda soal juga dilakukan bertujuan untuk menilai soal-soal yang telah disusun dalam media pembelajaran interaktif *Monsakun* sudah mampu membedakan kompetensi siswa secara akurat. Hasil dari analisis ini diharapkan mampu memberikan gambaran yang jelas mengenai kualitas butir-butir soal pada media pembelajaran interaktif *Monsakun*.

3. Hasil dan Pembahasan

Karakteristik soal yang terdapat dalam media pembelajaran interaktif *Monsakun* dibagi menjadi 3 level, di mana setiap level mencerminkan tingkat berpikir yang sesuai dengan domain kognitif. Kapabilitas kognitif yang diterapkan sesuai Taksonomi Bloom revisi, dengan level 1 menggunakan tingkat kognitif memahami (C2), level 2 menggunakan tingkat kognitif menerapkan (C3), dan level 3 menggunakan tingkat kognitif menganalisis (C4). Level 1 terdiri dari 8 soal, level 2 terdiri dari 8 soal, dan level 3 terdiri dari 20 soal. Pada setiap level, jumlah soal dirancang untuk mengukur kemampuan kognitif siswa secara bertahap. Dengan demikian, setiap tingkat memberikan tantangan yang berbeda, sesuai dengan kompleksitas materi yang diujikan. Hal ini juga bertujuan untuk memastikan bahwa siswa dapat mengembangkan

pemahaman yang lebih mendalam seiring dengan meningkatnya tingkat kesukaran sesuai levelnya. Total jumlah butir soal yang dikelompokkan berdasarkan persentase ranah kognitif yang cocok dengan Taksonomi Bloom revisi dapat ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Karakteristik Data Aspek Kognitif
(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

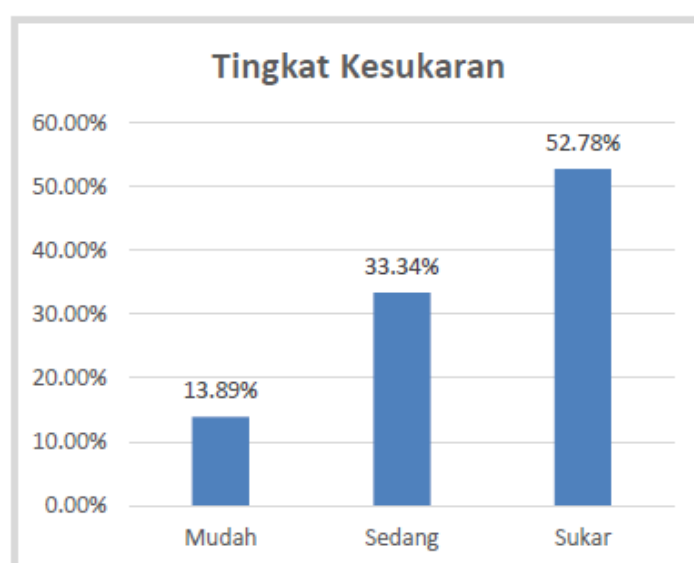
Sejalan dengan pengklasifikasian yang dikemukakan oleh Steffen Saifer (2018) tentang Taxonomy of Thinking Skills (ToTS) bahwa jenis-jenis penilaian autentik pada tingkatan kognitif dibagi menjadi 3 kategori yaitu *Lower Order Thinking Skills* (LOTS), *Middle Order Thinking Skills* (MOTS), dan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS). TOTS dan Taksonomi Bloom revisi saling melengkapi. TOTS menggambarkan keterampilan berpikir, sedangkan Taksonomi Bloom revisi menggambarkan proses berpikir yang mengarah pada hasil pembelajaran yang sesuai dengan domain ranah kognitif. Bila dipasangkan antara TOTS dan Taksonomi Bloom revisi, maka akan bermanfaat untuk penilaian pendidikan. LOTS mengacu pada kemampuan berpikir tingkat rendah yang merupakan keterampilan berpikir secara fungsional, yang diidentifikasi sebagai C1 dan C2. MOTS mengacu pada kemampuan berpikir tingkat menengah yang merupakan keterampilan berpikir logika, yang diidentifikasi sebagai C3. HOTS mengacu pada kemampuan berpikir tingkat tinggi yang merupakan keterampilan berpikir kritis dan keterampilan berpikir kreatif, yang diidentifikasi meliputi C4, C5, dan C6 [26].

Berdasarkan karakteristik yang ditunjukkan pada Gambar 2, dapat identifikasi bahwa adaptasi karakteristik soal yang diterapkan dalam media pembelajaran interaktif *Monsakun* jika ditinjau dari perspektif level berpikir ranah kognitif, membuktikan bahwa persentase sebesar 22% dari total butir soal yang berada pada level 1 yang tergolong dalam kategori LOTS. Sementara itu, persentase sebesar 22% dari total butir soal yang berada pada level 2 tergolong dalam kategori MOTS. Tak hanya itu, pada analisis komposisi butir soal pada media pembelajaran interaktif *Monsakun*, terlihat bahwa terdapat penekanan yang signifikan pada ranah kognitif C4, yaitu menganalisis. Persentase sebesar 56% dari total butir soal yang berada pada level 3 yang tergolong dalam kategori HOTS, yang menunjukkan bahwa fokus terkuat mayoritas soal dirancang untuk menguji kemampuan berpikir tingkat tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa sebagian besar komposisi soal yang digunakan dalam media pembelajaran interaktif *Monsakun* lebih condong kepada kemampuan berpikir tingkat tinggi yang menunjukkan bahwa domain ranah kognitif menganalisis memiliki peranan yang cukup dominan. Alasan utama penerapan sebagian besar komposisi soal terfokus pada soal yang berbasis HOTS pada media pembelajaran interaktif *Monsakun* adalah memang di desain untuk merangsang kemampuan berpikir kritis siswa dan menuntut siswa mampu menelaah menggunakan kreativitasnya saat menyelesaikan soal [14].

Penerapan komposisi butir-butir soal pada media pembelajaran interaktif *Monsakun* sudah bagus dengan menerapkan keterampilan berpikir secara bertahap dimulai dari kategori LOTS pada level 1, lalu MOTS pada level 2, hingga HOTS pada level 3. Implementasi komposisi butir

soal kategori HOTS pada media pembelajaran interaktif *Monsakun* menunjukkan proporsi yang lebih besar, jika dibandingkan dengan butir soal kategori MOTS dan LOTS. Hal ini mencerminkan upaya untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan penalaran tingkat tinggi sehingga tidak terpaku hanya pada satu pola jawaban yang dihasilkan dari proses mengingat atau menghafal saja, tanpa mengetahui konsep ilmunya. Mengacu pada kriteria yang di adaptasi dari *Trend in International Mathematic and Science Study* (TIMSS) 2015, menyatakan bahwa proporsi yang dianggap ideal pada pendidikan dasar untuk tingkat ranah kognitif C1 = 10-20%, C2 = 20-30%, C3 = 35-40%, dan C4 = 20-30% [27]. Hal ini juga senada yang di kemukakan oleh *US-based Partnership for 21st Century Skills* (P21), mengidentifikasi bahwa kompetensi yang diperlukan pada pembelajaran Abad 21 yaitu “The 4Cs” yang mencakup *Communication* (Komunikasi), *Collaboration* (Kolaborasi), *Critical Thinking* (Berpikir kritis), dan *Creativity* (Kreativitas). Konsep ini menekankan tidak hanya menekankan penguasaan materi saja, tetapi juga mengintegrasikan pengetahuan dalam kehidupan nyata. Penyusunan pembelajaran berbasis kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) juga diperlukan supaya melatih siswa bisa lebih berpikir secara sistematis, yaitu lanjutan dari Taksonomi Bloom revisi untuk ranah C4 sampai C6 [28]. Pada soal yang disusun di media pembelajaran interaktif *Monsakun* sudah bagus dengan menerapkan konsep “The 4Cs” dengan mengintegrasikan soal dengan konsep kehidupan sehari-hari [23]. Namun, sebaiknya proporsi butir soal ditinjau dari aspek kapabilitas kognitif untuk mendapatkan proporsi kriteria yang dianggap ideal seharusnya lebih difokuskan pada ranah kognitif C3 diperbanyak dibandingkan dengan ranah kognitif C4.

Bersumber pada hasil pengolahan data yang telah dilakukan, ditemukan bahwa tingkat kesukaran soal dapat dibagi menjadi 3 kategori, yaitu mudah, sedang, dan sulit. Berdasarkan hasil dari pengolahan data yang kemudian disajikan dalam bentuk grafik yang dapat ditunjukkan pada Gambar 3. Sehubungan dengan itu, dapat disimpulkan bahwa butir-butir soal yang digunakan dalam media pembelajaran interaktif *Monsakun* tidak merepresentasikan proporsi tingkat kesukaran soal yang ideal. Hal ini menunjukkan perlunya evaluasi lebih lanjut terhadap variasi soal yang digunakan. Dengan demikian, penting untuk melakukan perbaikan dalam penyusunan soal agar dapat memenuhi kriteria proporsionalitas yang diharapkan. Proporsi yang dianggap ideal mencakup beberapa variasi, yaitu: (1) 25% soal sulit, 50% soal sedang, dan 25% soal mudah; (2) 20% soal sulit, 60% soal sedang, dan 20% soal mudah; serta (3) 15% soal sulit, 70% soal sedang, dan 15% soal mudah. Oleh karena itu, penting untuk memastikan bahwa distribusi tingkat kesukaran soal dapat memenuhi standar yang telah ditetapkan [17].



Gambar 3. Grafik Tingkat Kesukaran Butir Soal
(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Analisis mengenai tingkat kesukaran soal yang diperoleh telah diklasifikasikan berdasarkan proporsi tingkat kesukarannya dapat ditunjukkan pada Tabel 1. Berdasarkan total keseluruhan merujuk pada hasil dari pengolahan data yang telah dilakukan, dapat dibuktikan bahwa untuk kategori mudah, persentase yang diperoleh mencapai 13,89%, sedangkan untuk kategori sedang, persentasenya mencapai 33,34%. Sementara itu, untuk kategori sukar menunjukkan persentase mencapai 52,78%. Hal ini mengindikasikan bahwa sebagian besar komposisi butir-butir soal yang digunakan dalam media pembelajaran interaktif *Monsakun* lebih terfokus pada kategori sukar yang cukup signifikan. Seharusnya komposisi butir-butir soal dapat diklasifikasikan baik, jika tingkat kesukaran soal berada dalam taraf proporsi yang seimbang, tidak terlalu mudah dan juga tidak terlalu sukar. Hal ini dapat ditunjukkan pada Gambar 3, yang menunjukkan bahwa pada media pembelajaran interaktif *Monsakun* sebagian besar soal yang digunakan memiliki tingkat kesukaran soal yang cukup tinggi, dengan persentase mencapai 52,78%. Hal ini juga senada yang di kemukakan oleh Zainal Arifin (2011) menyatakan bahwa untuk mencapai hasil belajar yang optimal dan mengimplementasikan proporsi soal kategori sukar yang lebih banyak seharusnya menggunakan variasi 1, dengan komposisi proporsi soal yang diterapkan adalah 25% untuk soal yang mudah, 50% untuk soal yang sedang, dan 25% untuk soal yang sukar. Penerapan tolak ukur ini bertujuan untuk dapat menilai sejauh mana pencapaian hasil belajar tiap-tiap siswa dan merepresentasikan kemampuan siswa dalam memahami materi yang diajarkan [17].

Tabel 1. Klasifikasi Soal berdasarkan Proporsi Tingkat Kesukaran Soal

Kategori Tingkat Kesukaran Soal	Nomor Soal	Jumlah Soal
Sukar	7, 8, 15, 16, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36	19 Soal
Sedang	6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 21	12 Soal
Mudah	1, 2, 3, 4, 5	5 Soal

Berdasarkan level 1 merepresentasikan bahwa level yang mudah dengan kapabilitas ranah kognitif C2, yang terfokus pada memahami. Level 1 terdiri dari 8 soal yaitu soal nomor 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, dan 8. Selanjutnya, dapat ditunjukkan pada Tabel 1, membuktikan bahwa dari hasil pengerjaan siswa hanya terdapat 5 soal yang secara substansial telah ditetapkan sebagai kategori soal yang mudah, yaitu soal nomor 1, 2, 3, 4, dan 5. Sementara itu, untuk soal nomor 6, 7, dan 8 tidak dapat digolongkan dalam kategori soal yang mudah sebab cukup banyak siswa yang tidak dapat menyelesaikan soal dengan benar. Hasil pengerjaan soal yang dilakukan siswa pada soal nomor 1, 2, 3, 4, dan 5 membuktikan bahwa banyak siswa yang menyelesaikan soal dengan benar. Temuan ini disertai dengan bobot tingkat kesukaran soal yang rendah sekaligus dapat disimpulkan bahwa butir-butir soal untuk nomor 1, 2, 3, 4, dan 5 telah sesuai dengan kapabilitas ranah kognitif C2. Pencapaian hasil belajar siswa yang baik pada pengerjaan soal dengan benar juga menegaskan relevansi materi yang diberikan. Meskipun ada beberapa relatif kecil sejumlah siswa yang cenderung tidak menyelesaikan soal dengan benar, hal ini tidak menjadi kendala dan justru bermanfaat bagi guru dalam memberikan umpan balik yang konstruktif.

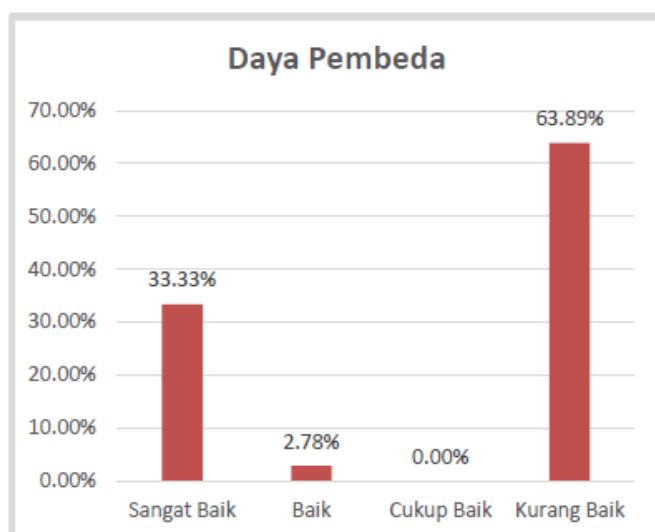
Berdasarkan level 2 merepresentasikan bahwa level yang sedang dengan kapabilitas ranah kognitif C3, yang terfokus pada menerapkan. Level 2 terdiri dari 8 soal yaitu soal nomor 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, dan 16. Selanjutnya, dapat ditunjukkan pada Tabel 1, membuktikan bahwa dari hasil pengerjaan siswa hanya terdapat 6 soal yang secara substansial telah ditetapkan

sebagai kategori soal yang sedang, yaitu soal nomor 9, 10, 11, 12, 13, dan 14. Sementara itu, untuk soal nomor 15 dan 16 tidak dapat digolongkan dalam kategori soal yang sedang sebab mayoritas siswa tidak dapat menyelesaikan soal dengan benar dengan persentase bobot tingkat kesukaran soal mencapai 100%. Hasil pengerjaan soal yang dilakukan siswa pada soal nomor 9, 10, 11, 12, 13, dan 14 membuktikan bahwa banyak sebagian siswa yang dapat menyelesaikan soal dengan benar. Temuan ini disertai dengan bobot tingkat kesukaran soal yang sedang sekaligus dapat disimpulkan bahwa butir-butir soal untuk nomor 9, 10, 11, 12, 13, dan 14 telah sesuai dengan kapabilitas ranah kognitif C3. Selain itu, untuk soal nomor 15 dan 16 berdasarkan hasil pengerjaan soal yang dilakukan siswa pada media pembelajaran interaktif *Monsakun*, ada beberapa siswa yang berusaha untuk menyelesaikan soal tetapi tidak berhasil. Meskipun secara substansi, soal nomor 15 dan 16 sejak awal ditentukan sebagai soal yang dikategorikan sebagai soal yang sedang, tetapi banyak siswa yang tidak dapat menyelesaikannya dengan benar. Situasi ini menunjukkan bahwa meskipun soal tersebut tidak terlalu mudah dan juga tidak terlalu sukar, masih ada kesulitan yang kecenderungan dihadapi beberapa siswa untuk menyelesaikan soal nomor 15 dan 16 yang dikategorikan sebagai soal yang sedang dengan benar. Pada soal nomor 15 dan 16 dikerjakan beberapa kali oleh siswa namun tidak berhasil menyelesaikan dengan benar, sehingga mereka memilih untuk melanjutkan ke pengerjaan soal berikutnya.

Berdasarkan level 3 merepresentasikan bahwa level yang sukar dengan kapabilitas ranah kognitif C4, yang terfokus pada menganalisis. Level 3 terdiri dari 20 soal yaitu soal nomor 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, dan 36. Selanjutnya, dapat ditunjukkan pada Tabel 1, membuktikan bahwa dari hasil pengerjaan siswa hanya terdapat 15 soal yang secara substansial telah ditetapkan sebagai kategori soal yang sukar, yaitu soal nomor 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35 dan 36. Sementara itu, untuk soal nomor 17, 18, 19, 20, dan 21 tidak dapat digolongkan sebagai kategori soal yang sukar sebab rata-rata kebanyakan siswa dapat menyelesaikan soal dengan benar. Hasil pengerjaan soal yang dilakukan siswa pada soal nomor 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35 dan 36 membuktikan bahwa banyak siswa yang tidak dapat menyelesaikan soal dengan benar. Temuan ini disertai dengan bobot tingkat kesukaran soal yang sukar sekaligus dapat disimpulkan bahwa butir-butir soal untuk nomor 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35 dan 36 telah sesuai dengan kapabilitas ranah kognitif C4. Selain itu, untuk soal nomor nomor 17, 18, 19, 20, dan 21 berdasarkan hasil pengerjaan soal yang dilakukan siswa pada media pembelajaran interaktif *Monsakun*, membuktikan cukup banyak siswa yang dapat menyelesaikan soal dengan benar dengan bobot tingkat kesukaran soal yang sedang.

Analisis hasil tingkat kesukaran soal membuktikan bahwa butir-butir soal yang secara substansial telah ditetapkan penyusunannya berdasarkan pengelompokan kapabilitas kognitif proses berpikir setiap level pada media pembelajaran *Monsakun*, ternyata ada beberapa soal yang tidak merepresentasikan sesuai level proses berpikir. Sehubungan dengan itu, pada soal nomor 6, 7, dan 8 disusun sejak awal sebagai soal kategori level yang mudah dengan kapabilitas ranah kognitif C2, yang terfokus pada memahami. Namun, berdasarkan bobot tingkat kesukaran soal membuktikan bahwa hasil perhitungan tingkat kesukaran soal tidak memenuhi kriteria kategori soal yang mudah. Hal ini tidak dapat dipastikan telah memenuhi kriteria kapabilitas ranah kognitif C2 yang telah ditentukan sebelumnya. Selain itu, terdapat faktor lain yang mempengaruhi adalah dari sisi siswa. Jika dilihat secara substansi, dapat dipastikan bahwa soal nomor 6, 7, 8 tergolong kategori soal yang mudah. Hal ini juga diperkuat dengan struktur tipe cerita yang serupa digunakan untuk mengekspresikan konsep matematika terhadap soal nomor 5 dan 6, yaitu *increase*. Pada soal nomor 6 berdasarkan hasil perhitungan bobot tingkat kesukaran soal mencapai sebesar 33% yang tergolong kategori soal yang sedang dan tidak termasuk soal yang mudah. Oleh karena itu, penting untuk mempertimbangkan kemampuan dan keterbatasan dari arsitektur kognitif. Kemungkinan yang menjadi penyebab dari masalah ini adalah beban kognitif yang dimilikinya terlalu tinggi yang mengakibatkan performa kinerja siswa memburuk. Beban kognitif (*cognitive load*) yang dimaksud adalah beban kognitif yang berkaitan sama seberapa banyaknya informasi yang bisa dikelola oleh otak [29]. Hal ini dapat diasumsikan dari

kesulitan yang dihadapi oleh siswa dalam memahami konsep-konsep matematika dasar dari tipe cerita *decrease* maupun *comparation* yang mendefinisikan masalah kata aritmetika. Tak hanya itu, seorang siswa tidak dapat belajar dengan baik juga dapat disebabkan oleh faktor-faktor yang mempengaruhi belajar. Faktor internal yang terkait langsung dengan diri siswa sebagai pembelajar yaitu (1) Bawaan sejak lahir; (2) Intelegensi; (3) Kondisi fisik dan kecakapan psikomotor; (4) Kondisi emosional (Minat terhadap suatu hal); (5) Jenis Kelamin; dan (6) Usia. Selain itu, terdapat faktor eksternal yang tidak terkait langsung dengan diri siswa yaitu (1) Lingkungan keluarga; (2) Kondisi ruang belajar; (3) Perilaku Guru; dan (4) Hubungan sosial antarsiswa [30]. Soal-soal jenis HOTS yang telah diterapkan tidak selalu memiliki bobot tingkat kesukaran soal yang tinggi. Namun, kemampuan siswa juga turut mempengaruhi dalam menyelesaikan soal yang terdapat pada media pembelajaran interaktif *Monsakun*. Siswa yang telah memiliki kemampuan pemahaman dasar yang baik sebelumnya, cenderung lebih menguasai materi pelajaran, sehingga mereka dapat menyelesaikan soal dengan benar sekaligus lebih mudah dalam menghadapi tantangan yang diberikan pada soal-soal jenis HOTS. Ke depannya perlu dilakukan penataan-penataan ulang terhadap komposisi butir-butir soal dalam media pembelajaran interaktif *Monsakun* agar sesuai dengan proporsi tingkat kesukaran soal yang ideal.



Gambar 4. Grafik Daya Pembeda Butir Soal
(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan hasil pengolahan data untuk mengetahui daya pembeda dari total keseluruhan soal yang berjumlah 36 soal yang kemudian disajikan dalam bentuk grafik dapat ditunjukkan pada Gambar 4. Daya pembeda pada soal membuktikan bahwa terdapat 12 soal (33,33%) memiliki kemampuan membedakan yang sangat baik, 1 soal (2,78%) memiliki kemampuan membedakan yang baik, dan 23 soal (63,89%) memiliki kemampuan membedakan yang kurang baik. Hal ini menunjukkan bahwa 23 soal yang mempunyai indeks daya pembeda kurang baik perlu diperbaiki agar bisa lebih efektif untuk mengidentifikasi siswa yang menguasai kompetensi dengan baik. Selain itu, hasil pengolahan data yang diperoleh telah diklasifikasikan berdasarkan kategori tingkat daya pembeda pada soal dapat ditunjukkan pada Tabel 2. Daya pembeda yang sangat baik sejumlah 12 soal yang terdiri dari nomor 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20 dan 21. Temuan ini mengindikasikan bahwa butir-butir soal ini dinilai telah tepat digunakan dalam evaluasi hasil belajar siswa. Kriteria interpretasi daya pembeda yang sangat baik pada soal, dapat mengidentifikasi penguasaan kompetensi pada tiap-tiap siswa dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Hal ini menegaskan bahwa semakin tinggi indeks daya pembeda pada suatu soal, maka semakin baik pula kualitas butir soal tersebut dalam membedakan antara siswa yang menguasai kompetensi dengan siswa yang kurang menguasai kompetensi.

Tabel 2. Klasifikasi Soal berdasarkan Daya Pembeda Soal

Kategori Tingkat Daya Pembeda Soal	Nomor Soal	Jumlah Soal
Sangat Baik	6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20 dan 21	12 Soal
Baik	5	1 Soal
Cukup Baik	0	0 Soal
Kurang Baik	1, 2, 3, 4, 7, 8, 15, 16, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35 dan 36	23 Soal

Berdasarkan indeks daya pembeda yang baik sejumlah 1 soal yang terdapat pada nomor 5 dalam media pembelajaran interaktif *Monsakun*. Temuan ini mengindikasikan bahwa butir soal ini dinilai telah tepat digunakan dalam evaluasi hasil belajar siswa, meskipun ada kemungkinan perlu dilakukan perbaikan agar dapat menjadi kategori yang sangat baik. Selain itu, daya pembeda yang kurang baik sejumlah 23 soal yang terdiri dari nomor 1, 2, 3, 4, 7, 8, 15, 16, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35 dan 36. Temuan ini mengindikasikan bahwa butir-butir soal ini dinilai belum cukup mampu untuk mengenali antara siswa yang menguasai materi pelajaran dengan siswa yang kurang menguasai materi pelajaran [17]. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, sebagian butir-butir soal yang terdapat pada level 3 di media pembelajaran interaktif *Monsakun* mempunyai daya pembeda yang kurang baik. Pada level 3 termasuk kategori soal yang berbasis HOTS, yang menuntut siswa untuk memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi. Oleh karena itu, beberapa siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal dengan benar, cenderung menebak jawaban, dan bahkan ragu-ragu dalam menyelesaikan soal dengan benar [22]. Beberapa butir-butir soal yang terdapat dalam media pembelajaran interaktif *Monsakun* masih menunjukkan indeks daya pembeda yang kurang baik, sehingga sebaiknya perlu dilakukan evaluasi berkelanjutan dan atau diperbaiki dengan cara revisi.

4. Kesimpulan

Penerapan komposisi butir-butir soal pada media pembelajaran interaktif *Monsakun* sudah bagus dengan menerapkan keterampilan berpikir secara bertahap dimulai dari kategori LOTS pada level 1, lalu MOTS pada level 2, hingga HOTS pada level 3. Butir-butir soal yang disusun pada media pembelajaran interaktif *Monsakun* sudah bagus dengan menerapkan konsep “The 4Cs” yang mengintegrasikan soal pada konsep-konsep kehidupan sehari-hari. Namun, sebaiknya proporsi butir soal ditinjau dari aspek kapabilitas kognitif untuk mendapatkan proporsi kriteria yang dianggap ideal seharusnya lebih diperbanyak fokus pada ranah kognitif C3, jika dibandingkan dengan ranah kognitif C4. Karakteristik tingkat kesukaran soal yang telah dilakukan didapatkan untuk kategori mudah, persentase yang diperoleh mencapai 13,89%, sedangkan untuk kategori sedang, persentasenya mencapai 33,34%. Sementara itu, untuk kategori sukar menunjukkan persentase mencapai 52,78%. Hal ini mengindikasikan bahwa sebagian besar komposisi butir-butir soal yang digunakan dalam media pembelajaran interaktif *Monsakun* lebih terfokus pada kategori sukar yang cukup signifikan. Seharusnya komposisi butir-butir soal dapat diklasifikasikan baik, jika tingkat kesukaran soal berada dalam taraf proporsi yang seimbang, tidak terlalu mudah dan juga tidak terlalu sukar. Tak hanya itu, berdasarkan indeks daya pembeda pada soal membuktikan bahwa terdapat 12 soal (33,33%) memiliki kemampuan membedakan yang sangat baik, 1 soal (2,78%) memiliki kemampuan

membedakan yang baik, dan 23 soal (63,89%) memiliki kemampuan membedakan yang kurang baik. Hal ini mengindikasikan bahwa beberapa soal pada media pembelajaran interaktif *Monsakun*, masih menunjukkan indeks daya pembeda pada soal yang kurang baik sehingga perlu dilakukan evaluasi berkelanjutan dengan diperbaiki melalui revisi.

Oleh karena itu, untuk penelitian di masa mendatang diharapkan dapat memberikan kontribusi dan sumbangan saran dengan mengusulkan melakukan penataan-penataan ulang pada beberapa butir-butir soal dalam media pembelajaran interaktif *Monsakun* agar mencapai proporsi kriteria yang dianggap ideal dan seimbang. Hal ini perlu dilakukan dengan mempertimbangkan aspek proporsi kapabilitas kognitif pada soal dan soal yang disajikan juga tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah sehingga mampu mencapai hasil belajar yang baik.

Daftar Pustaka

- [1] M. Kurayama and T. Hirashima, "Interactive learning environment designed based on a task model of problem-posing," *Proc. 18th Int. Conf. Comput. Educ. Enhancing Sustain. New Knowl. Use Digit. Technol. Educ. ICCE 2010*, pp. 98–100, 2010.
 - [2] C. Romero, S. Ventura, M. Pechenizkiy, and R. S. J. d. Baker, *Handbook of educational data mining*, 1st ed. in Chapman & Hall/CRC data mining and knowledge discovery series. CRC Press, 2010.
 - [3] R. S. Wahono, A. E. Budiwaspada, U. Chaeruman, A. Kusnendar, and I. Tirtidijaya, *Panduan Pengembangan Multimedia Pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA, Ditjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Depdiknas, 2007.
 - [4] T. Hirashima, T. Yokoyama, M. Okamoto, and A. Takeuchi, "Learning by Problem-Posing as Sentence-Integration and Experimental Use," *Artif. Intell. Educ.*, vol. 158, no. June 2007, pp. 254–261, 2007.
 - [5] P. Freire, *Pedagogy of the Oppressed*, Translated by Myra Bergman Ramos. 30th Anniversary Edition. New York: Continuum, 1921.
 - [6] E. A. Silver, "On mathematical problem posing. For the Learning of Mathematics," vol. 14, no. 1, pp. 19–28, 1994.
 - [7] A. A. Supianto, Y. Hayashi, and T. Hirashima, "Analysis of problem-posing activity sequences toward modeling thinking process and detection of trap states," *Workshop Proc. 23rd Int. Conf. Comput. Educ. ICCE 2015*, no. December, pp. 558–567, 2015.
 - [8] H. D. Surjono, *Multimedia Pembelajaran Interaktif: Konsep dan Pengembangan*. Yogyakarta: UNY Press, 2017.
 - [9] D. Darmawan, R. Al Rian, and P. B. Herlandy, "Game Edukasi Adventure Pengenalan Komponen Komputer Untuk Peserta Didik SMK Dar El Hikmah Pekanbaru," *EduTeach J. Edukasi Dan Teknol. Pembelajaran*, vol. 1, no. 1, pp. 22–29, Jan. 2020, doi: 10.37859/eduteach.v1i1.1805.
 - [10] D. O. C. Aziz, R. Al Rian, and P. B. Herlandy, "Development of Android-Based 3D Virtual Game of Universitas Muhammadiyah Riau Campus Adventure," *EduTeach J. Edukasi Dan Teknol. Pembelajaran*, vol. 4, no. 1, pp. 51–59, Jan. 2023, doi: 10.37859/eduteach.v4i1.2593.
 - [11] H. M. Rilva, F. Azim, K. Anshari, and Z. Hayati, "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran SKKE Berbasis Android dengan Adobe Flash CS6 Kelas XI TOI di SMK NEGERI 7 PEKANBARU," *EduTeach J. Edukasi Dan Teknol. Pembelajaran*, vol. 5, no. 2, pp. 132–140, Jun. 2024, doi: 10.37859/eduteach.v5i2.6866.
 - [12] R. Susilana and C. Riyana, *Media Pembelajaran: Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan, dan Penilaian*. Bandung: CV Wacana Prima, 2009.
 - [13] T. Hirashima, T. Yokoyama, M. Okamoto, and A. Takeuchi, "Long-term use of learning environment for problem-posing in arithmetical word problems," *Proc. - ICCE 2008 16th Int. Conf. Comput. Educ.*, Jan. 2008.
-

-
- [14] T. Hirashima and M. Kurayama, "Learning by Problem-Posing for Reverse-Thinking Problems," in *Artificial Intelligence in Education*, vol. 6738, G. Biswas, S. Bull, J. Kay, and A. Mitrovic, Eds., in Lecture Notes in Computer Science, vol. 6738, Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2011, pp. 123–130. doi: 10.1007/978-3-642-21869-9_18.
- [15] Hasanah N., Hayashi Y., and Hirashima T., "Utilization Analysis of Monsakun in Multiple Languages as Validation of Triplet Structure Model of Arithmetical Word Problems," 一般社団法人 人工知能学会, Nov. 2014. doi: 10.11517/jsaialst.72.0_02.
- [16] N. Hasanah, Y. Hayashi, and T. Hirashima, "An analysis of learner outputs in problem posing as sentence-integration in arithmetic word problems," *Res. Pract. Technol. Enhanc. Learn.*, vol. 12, no. 1, p. 9, Dec. 2017, doi: 10.1186/s41039-017-0049-5.
- [17] Z. Arifin, *Evaluasi Pembelajaran Prinsip, Teknik, dan Prosedur*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2011.
- [18] B. S. Bloom, *Taxonomy of Educational Objectives, Handbook 1: Cognitive Domain*, 2nd edition. Addison Wesley Publishing Company, 1956.
- [19] L. W. Anderson and D. R. Krathwohl, *A taxonomy for learning, teaching and assessing: a revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman, 2001.
- [20] L. F. P. Putra and M. S. Sumbawati, "Pengembangan Evaluasi Berbasis Computer Based Test Pada Mata Pelajaran Dasar-Dasar Pemrograman Di SMK Negeri 2 Buduran," *IT-Edu J. Inf. Technol. Educ.*, vol. 2, no. 02, pp. 161–170, 2017.
- [21] T. D. Rahayu, B. H. Purnomo, and Sukidin, "Analisis tingkat kesukaran dan daya beda pada soal ujian tengah semester ganjil bentuk pilihan ganda mata pelajaran ekonomi kelas X di SMA Negeri 5 Jember tahun ajaran 2012-2013," *J. Edukasi*, vol. 1, no. 1, pp. 39–43, 2014.
- [22] A. A. Supianto, S. A. Wicaksono, F. A. Bachtiar, A. D. Herlambang, Y. Hayashi, and T. Hirashima, "Web-based Application for Visual Representation of Learners' Problem-Posing Learning Pattern," *J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 4, no. 1, pp. 103–103, Jun. 2019, doi: 10.25126/jitecs.20194172.
- [23] T. Hirashima, S. Yamamoto, and Y. Hayashi, "Triplet Structure Model of Arithmetical Word Problems for Learning by Problem-Posing," *Lect. Notes Comput. Sci. Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinforma.*, vol. 8522 LNCS, no. PART 2, pp. 42–50, 2014, doi: 10.1007/978-3-319-07863-2_5.
- [24] J. Heller, M. Riley, and J. Greeno, "Development of Children's Problem-Solving Ability in Arithmetic," 1983, pp. 153-196-153–196.
- [25] R. L. Ebel and D. A. Frisbie, *Essentials of Educational Measurement*. New Jersey: Englewood Cliffs Prentice-Hall, 1972.
- [26] S. Saifer, *HOT skills: Developing higher-order thinking in young learners*. Redleaf Press, 2018.
- [27] L. R. Jones, G. Wheeler, and V. A. S. Centurino, "TIMSS 2015 Science Framework," TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College, 2015, pp. 29–58.
- [28] S. Guerriero, *Pedagogical Knowledge and the Changing Nature of the Teaching Profession*. Paris: OECD Publishing, 2017.
- [29] J. Sweller, "Cognitive load theory: Recent theoretical advances," in *Cognitive load theory*, New York, NY, US: Cambridge University Press, 2010, pp. 29–47. doi: 10.1017/CBO9780511844744.004.
- [30] A. Ahmadi and W. Supriyono, *Psikologi Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta, 2008.
-