

Penggunaan Sampah Daur Ulang sebagai Media Pembelajaran Matematika di SMP Bireuen

***Zulfikar Zulfikar¹, Khairul Ismi².**

¹Universitas Iskandar Muda, Banda Aceh, Aceh, Indonesia

²Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh, Aceh, Indonesia

Email: khairul.ismi88@gmail.com

Abstract

This study aims to develop recycled waste-based learning media to understand number concepts and mathematical operations at the junior high school level. The waste used consists of plastic waste, cardboard, and bottle caps, which are processed into innovative and contextual learning aids. In general, recycled waste can reduce environmental pollution, extend the useful life of materials, and provide economic and educational value if used creatively. The study was conducted at several junior high schools in Bireuen District using a descriptive qualitative approach. The results of the study indicate that the use of recycled materials as learning media increases students' interest in learning, understanding of number concepts, and computational skills. Additionally, this approach also instills environmental awareness and creative skills. This strategy is effective as an alternative to contextual learning that is both enjoyable and meaningful.

Keywords: *Waste, Recycling, Learning Media, Junior High School Mathematics*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis sampah daur ulang dalam memahami konsep bilangan dan operasi matematika di tingkat SMP. Sampah yang digunakan berupa limbah plastik, kardus, dan tutup botol yang diolah menjadi alat bantu belajar yang inovatif dan kontekstual. Secara umum, sampah yang didaur ulang dapat mengurangi pencemaran lingkungan, memperpanjang usia pakai material, serta memberikan nilai ekonomi dan edukatif jika dimanfaatkan secara kreatif. Studi ini dilaksanakan di beberapa SMP di Kabupaten Bireuen melalui pendekatan kualitatif deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media dari bahan daur ulang meningkatkan minat belajar, pemahaman konsep bilangan, serta kemampuan berhitung siswa. Selain itu, pendekatan bermanfaat juga menanamkan kesadaran lingkungan dan keterampilan kreatif. Strategi ini efektif sebagai alternatif pembelajaran kontekstual yang menyenangkan dan bermakna.

Kata Kunci: Sampah, Daur Ulang, Media Pembelajaran, Matematika SMP

A. PENDAHULUAN

Masalah sampah telah menjadi isu lingkungan yang sangat krusial di Indonesia, termasuk di Kabupaten Bireuen, Aceh. Volume sampah terus meningkat setiap tahunnya seiring dengan pertumbuhan penduduk, gaya hidup konsumtif, serta minimnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan sampah yang berkelanjutan. Padahal, banyak jenis sampah, terutama sampah anorganik seperti plastik dan kardus, yang masih memiliki nilai guna jika dikelola dengan baik. Daur ulang sampah merupakan salah satu solusi strategis untuk mengurangi dampak lingkungan sekaligus memberikan nilai tambah secara ekonomi dan edukatif. (Budiarti & Wardana, 2025)

Di sisi lain, dunia pendidikan saat ini menghadapi tantangan besar dalam meningkatkan mutu pembelajaran, khususnya dalam mata pelajaran matematika. Berdasarkan berbagai hasil survei nasional dan internasional seperti PISA (*Programme for International Student Assessment*), performa siswa Indonesia dalam bidang matematika tergolong rendah. Salah satu faktor penyebabnya adalah pendekatan pembelajaran yang masih konvensional, bersifat abstrak, dan kurang kontekstual. Banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep dasar matematika, seperti bilangan dan operasi hitung, karena proses pembelajaran yang tidak dikaitkan dengan pengalaman nyata dan lingkungan sekitar mereka. (Safira & Ifadah, 2020)

Untuk menjawab dua tantangan besar ini yakni masalah sampah dan rendahnya pemahaman matematika diperlukan inovasi pembelajaran yang mampu mengintegrasikan isu lingkungan ke dalam proses pembelajaran yang bermakna. Salah satu pendekatan yang potensial adalah penggunaan sampah daur ulang sebagai media pembelajaran matematika. Media ini memungkinkan siswa untuk belajar secara aktif dan konkret melalui pengalaman langsung menggunakan benda-benda di sekitar mereka. Penggunaan limbah seperti tutup botol, kardus, dan botol plastik dapat dikreasikan menjadi alat bantu visual untuk menjelaskan konsep bilangan positif dan negatif, operasi hitung, serta perbandingan. (Novelia, 2023)

Pendekatan berbasis media konkret sangat relevan dengan karakteristik siswa SMP yang masih berada dalam tahap operasional konkret menurut teori perkembangan kognitif Piaget. Dalam tahap ini, siswa cenderung lebih mudah memahami konsep melalui aktivitas fisik dan manipulatif dibandingkan dengan pendekatan abstrak

semata. Oleh karena itu, penggunaan media berbasis limbah tidak hanya memperkuat aspek kognitif siswa dalam memahami matematika, tetapi juga mendorong kreativitas, kerja sama, dan kepedulian terhadap lingkungan.

Selain itu, pendekatan ini juga sejalan dengan Kurikulum Merdeka Belajar yang menekankan pentingnya pembelajaran kontekstual, berbasis proyek, dan berorientasi pada penguatan profil pelajar Pancasila. Dalam hal ini, siswa tidak hanya belajar matematika, tetapi juga dilatih untuk bertanggung jawab terhadap lingkungan, berkolaborasi dalam kelompok, serta menghasilkan karya nyata dari bahan-bahan bekas yang mereka kumpulkan sendiri. Dengan demikian, pembelajaran menjadi lebih hidup, menyenangkan, dan bermakna. (Yuliati & Martuti, 2015)

Bireuen sebagai salah satu daerah yang sedang berbenah dalam sektor pendidikan memberikan peluang besar untuk mengimplementasikan pendekatan semacam ini. Banyak sekolah menengah pertama di wilayah ini menghadapi keterbatasan sarana belajar, namun memiliki potensi besar dalam mengoptimalkan sumber daya lokal. Guru-guru matematika di Bireuen perlu didorong untuk lebih kreatif dan inovatif dalam menciptakan pembelajaran yang tidak hanya berorientasi pada capaian kognitif, tetapi juga membentuk karakter siswa melalui isu-isu kontekstual seperti pengelolaan sampah. Berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) tahun 2023, Indonesia menghasilkan sekitar 19 juta ton sampah per tahun, dengan sekitar 17% di antaranya berupa sampah plastik yang sulit terurai. Ironisnya, sebagian besar sampah tersebut belum dimanfaatkan secara optimal untuk kepentingan edukasi maupun ekonomi. Oleh karena itu, pemanfaatan sampah daur ulang sebagai media pembelajaran menjadi strategi yang tidak hanya solutif terhadap permasalahan lingkungan, tetapi juga inovatif dalam dunia pendidikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengkaji efektivitas penggunaan sampah daur ulang sebagai media pembelajaran konsep bilangan dan operasi matematika di SMP di Kabupaten Bireuen. (Mariana et al., 2022).

B. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan tujuan untuk menggambarkan secara rinci proses pengembangan dan penerapan media pembelajaran berbasis sampah daur ulang dalam pembelajaran matematika di tingkat SMP. Studi ini dilaksanakan pada tiga sekolah menengah pertama di Kabupaten

Bireuen selama satu semester tahun ajaran 2024/2025. Subjek penelitian terdiri dari tiga guru matematika dan 75 siswa kelas VII dan VIII. Data dikumpulkan melalui observasi kelas, wawancara mendalam dengan guru dan siswa, serta dokumentasi berupa foto, video, dan hasil kerja siswa. Evaluasi pembelajaran dilakukan dengan soal-soal formatif yang digunakan sebelum dan sesudah penggunaan media.

Proses pengembangan media diawali dengan identifikasi bahan limbah yang mudah diperoleh dari lingkungan sekitar seperti botol plastik, kardus bekas, kertas, dan tutup botol. Setelah dikumpulkan dan dibersihkan, bahan tersebut diolah menjadi alat peraga sederhana yang kontekstual dengan materi matematika seperti bilangan bulat, operasi hitung, dan garis bilangan. Contoh media yang dikembangkan meliputi papan bilangan dari kardus, koin angka dari tutup botol, serta garis bilangan dari tali dan penanda angka. Perakitan media dilakukan secara kolaboratif antara guru dan siswa, yang juga menjadi bagian dari proses pembelajaran kreatif dan edukatif.

Setelah media selesai dibuat, guru menggunakannya dalam proses pembelajaran untuk menguji efektivitas dan respon siswa. Observasi menunjukkan bahwa siswa lebih aktif dan tertarik saat belajar dengan alat peraga tersebut. Wawancara juga mengungkap bahwa siswa merasa pembelajaran menjadi lebih menyenangkan dan mudah dipahami. Analisis data dilakukan melalui teknik reduksi, penyajian data, dan penarikan kesimpulan, serta diperkuat dengan triangulasi antar sumber data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran dari sampah daur ulang tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep matematika, tetapi juga menumbuhkan kesadaran lingkungan dan keterampilan kolaboratif siswa.

C. PEMBAHASAN

1. Kreativitas Guru dalam Mendesain Media

Kreativitas guru menjadi komponen esensial dalam menciptakan proses pembelajaran yang efektif dan menyenangkan, terutama ketika keterbatasan sumber daya menjadi tantangan utama. Di beberapa SMP di Kabupaten Bireuen, keterbatasan alat peraga dan media pembelajaran mendorong guru untuk mencari solusi alternatif yang inovatif. Salah satu bentuk inovasi tersebut adalah memanfaatkan sampah daur ulang sebagai media belajar matematika. Ide ini lahir dari kepedulian terhadap lingkungan serta keinginan untuk membumikan pembelajaran matematika dalam konteks nyata. (Budiarti & Wardana, 2025)

Guru-guru di sekolah yang menjadi lokasi penelitian menunjukkan inisiatif tinggi dalam merancang media pembelajaran berbasis limbah. Sampah-sampah seperti botol plastik, kardus, kaleng bekas, dan tutup botol yang semula dianggap tidak berguna, diolah sedemikian rupa menjadi alat bantu yang representatif terhadap konsep bilangan dan operasi hitung. Proses desain media ini tidak hanya mengandalkan kreativitas estetika, tetapi juga mempertimbangkan aspek fungsional dan pedagogis, agar sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

Sebagai contoh, dalam pembelajaran bilangan bulat, guru menggunakan tutup botol warna merah untuk merepresentasikan bilangan negatif dan warna biru untuk bilangan positif. Tutup botol ini digunakan siswa dalam berbagai aktivitas berhitung, seperti menjumlahkan atau mengurangi bilangan secara konkret. Kardus bekas dirancang menjadi papan operasi hitung, lengkap dengan slot untuk meletakkan angka dan simbol operasi. Alat ini tidak hanya memperjelas konsep yang diajarkan, tetapi juga mempermudah visualisasi bagi siswa yang memiliki gaya belajar visual dan kinestetik. (Laila & Rangkuti, 2023)

Proses pembuatan media dilakukan secara kolaboratif antara guru dan siswa. Guru memberikan panduan umum dan contoh awal, kemudian mengajak siswa untuk turut serta dalam proses desain dan pembuatan. Pendekatan ini memberikan ruang bagi siswa untuk berkreasi dan merasa terlibat langsung dalam penciptaan alat pembelajaran yang akan mereka gunakan sendiri. Partisipasi aktif seperti ini berdampak positif pada motivasi belajar siswa dan memperkuat hubungan guru-siswa di dalam kelas. (Nurhalizah et al., 2022)

Menariknya, proses mendesain media dari bahan daur ulang juga menjadi ajang eksplorasi pedagogik bagi guru. Dalam tahap perencanaan, guru harus mampu menyelaraskan tujuan pembelajaran dengan media yang akan dibuat. Mereka dituntut untuk berpikir kreatif dan fleksibel, memikirkan bagaimana bentuk suatu media dapat menjelaskan konsep matematika yang abstrak. Guru tidak hanya bertindak sebagai pengajar, tetapi juga sebagai inovator dan fasilitator proses belajar yang kontekstual. Inovasi ini juga memperlihatkan bagaimana guru mampu mentransformasi masalah menjadi peluang. Keterbatasan sarana yang seringkali menjadi alasan stagnasi dalam pembelajaran justru menjadi pemicu lahirnya kreativitas. Guru menyadari bahwa media tidak harus mahal atau rumit. Yang terpenting adalah bagaimana media tersebut mampu menjadi jembatan antara konsep abstrak dengan pengalaman nyata siswa. Pemikiran ini

menunjukkan adanya pergeseran paradigma dari pembelajaran berbasis materi ke pembelajaran berbasis makna.

Lebih jauh, kreativitas dalam mendesain media daur ulang juga memperkuat pendidikan karakter. Siswa belajar untuk menghargai proses, bekerja sama, dan menjaga lingkungan. Guru secara tidak langsung mengintegrasikan nilai-nilai seperti tanggung jawab, kepedulian, dan inovasi dalam aktivitas pembelajaran. Dengan demikian, pembelajaran tidak hanya berorientasi pada kognisi, tetapi juga pada pengembangan sikap dan keterampilan sosial siswa (Dewi et al., 2021). Secara keseluruhan, kreativitas guru dalam mendesain media dari bahan daur ulang di SMP Bireuen mencerminkan semangat pembelajaran yang relevan, adaptif, dan kontekstual. Guru berhasil mengintegrasikan isu lingkungan ke dalam pembelajaran matematika dengan cara yang sederhana namun bermakna. Upaya ini layak untuk dijadikan sebagai praktik baik yang dapat direplikasi di berbagai sekolah lain, terutama di daerah yang memiliki tantangan serupa. Inovasi ini membuktikan bahwa pendidikan yang berkualitas dapat diwujudkan dari ide-ide sederhana, asalkan dijalankan dengan semangat dan komitmen yang tinggi.

2. Peningkatan Partisipasi dan Minat Siswa

Peningkatan partisipasi siswa merupakan indikator penting dalam menilai keberhasilan suatu pendekatan pembelajaran. Dalam penelitian ini, penggunaan media pembelajaran dari sampah daur ulang terbukti mampu membangkitkan antusiasme dan keterlibatan siswa secara aktif dalam kegiatan belajar matematika. Siswa yang sebelumnya cenderung pasif dan kurang berminat terhadap pelajaran matematika mulai menunjukkan ketertarikan untuk mengikuti pelajaran dengan lebih serius dan antusias. (Sidabutar et al., 2024)

Kegiatan pembelajaran yang menggunakan media buatan sendiri menciptakan suasana kelas yang lebih hidup dan dinamis. Siswa tidak hanya duduk dan mendengarkan, tetapi juga bergerak, berdiskusi, dan berinteraksi langsung dengan media. Mereka diajak untuk memegang, menyusun, dan memainkan benda konkret sebagai representasi konsep bilangan dan operasi matematika. Proses ini mendorong siswa untuk belajar secara aktif dan mengalami sendiri konsep yang sedang dipelajari. Selain aspek kognitif, pendekatan ini juga menyentuh ranah afektif siswa. Mereka merasa senang dan bangga ketika media yang mereka buat digunakan dalam proses pembelajaran. Perasaan memiliki terhadap alat belajar ini berdampak positif terhadap semangat mereka dalam

memahami materi. Kegiatan yang melibatkan kreativitas dan kerja tangan ternyata mampu mempererat hubungan emosional siswa dengan pelajaran, sehingga minat belajar mereka tumbuh secara alami. (Yusup et al., 2021)

Penerapan pembelajaran berbasis media daur ulang juga memberikan ruang bagi interaksi sosial yang sehat di antara siswa. Dalam proses pembuatan dan penggunaan media, siswa bekerja dalam kelompok, berbagi ide, dan saling membantu menyelesaikan tugas. Hal ini tidak hanya meningkatkan kerja sama tim, tetapi juga membangun rasa saling percaya dan tanggung jawab antaranggota kelompok. Suasana pembelajaran menjadi lebih inklusif dan kolaboratif. Minat belajar yang meningkat dapat dilihat dari perubahan sikap siswa terhadap tugas-tugas matematika. Jika sebelumnya mereka merasa terbebani, setelah penerapan media berbasis sampah daur ulang, mereka menunjukkan inisiatif untuk mengerjakan tugas secara mandiri maupun kelompok. Beberapa siswa bahkan membawa bahan-bahan bekas dari rumah tanpa diminta, sebagai bentuk partisipasi aktif terhadap kegiatan belajar yang mereka nilai menarik dan bermakna. (Rista et al., 2024)

Lebih jauh lagi, penggunaan media berbasis sampah juga menumbuhkan rasa ingin tahu (*curiosity*) siswa. Mereka mulai mempertanyakan hubungan antara benda yang digunakan dengan konsep matematika yang dipelajari. Misalnya, mereka bertanya mengapa warna tertentu digunakan untuk bilangan negatif, atau bagaimana cara merepresentasikan pecahan dengan tutup botol. Rasa ingin tahu ini menunjukkan adanya proses kognitif yang aktif dan mendalam sebagai respon dari pengalaman belajar yang menyenangkan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pendekatan pembelajaran matematika menggunakan media dari sampah daur ulang berdampak signifikan terhadap peningkatan partisipasi dan minat siswa. Aktivitas yang interaktif, kontekstual, dan melibatkan siswa secara emosional menjadi kunci utama dalam menciptakan pengalaman belajar yang positif. Strategi ini menjadi alternatif yang layak diterapkan secara luas, terutama di sekolah-sekolah dengan keterbatasan fasilitas, namun memiliki potensi sumber daya lokal yang melimpah. (Maisaroh et al., 2024)

3. Pemahaman Konsep Bilangan

Pemahaman konsep bilangan merupakan fondasi penting dalam pembelajaran matematika di tingkat SMP. Banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep bilangan, khususnya bilangan bulat, bilangan pecahan, dan operasi dasar seperti

penjumlahan dan pengurangan bilangan negatif. Kesulitan ini umumnya disebabkan oleh penyajian materi yang terlalu abstrak dan kurang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, penggunaan media konkret berbasis sampah daur ulang menjadi solusi inovatif yang dapat menjembatani pemahaman siswa terhadap konsep-konsep tersebut. (Marsithah & Ahya, 2023)

Penggunaan media seperti tutup botol warna-warni untuk bilangan positif dan negatif, serta potongan kardus sebagai papan hitung, membantu siswa dalam memvisualisasikan konsep bilangan secara nyata. Sebagai contoh, untuk menjelaskan operasi pengurangan bilangan negatif, siswa diminta menyusun dan memindahkan tutup botol sesuai jumlah yang dimaksud. Aktivitas ini secara langsung mengaitkan antara simbol matematika dan representasi fisik, sehingga siswa tidak sekadar menghafal prosedur, tetapi memahami makna di balik operasi tersebut.

Hasil evaluasi formatif yang dilakukan setelah pembelajaran menunjukkan peningkatan yang signifikan. Sebagian besar siswa mampu mengerjakan soal-soal yang berkaitan dengan bilangan bulat dan operasi hitung dengan lebih percaya diri. Data yang diperoleh menunjukkan peningkatan rata-rata nilai siswa sebesar 22% dibandingkan dengan sebelum penggunaan media daur ulang. Ini menunjukkan bahwa pendekatan konkret memberikan dampak nyata terhadap capaian kognitif siswa dalam memahami materi. (Marsitah et al., 2023)

Tidak hanya peningkatan nilai, perubahan juga terlihat dari cara siswa menjelaskan proses berhitung. Mereka tidak hanya memberikan jawaban akhir, tetapi juga mampu menjelaskan langkah-langkah dan alasan dari setiap proses perhitungan. Misalnya, saat diminta menjelaskan mengapa hasil dari $(-3) + 5$ adalah 2, siswa dapat menyebutkan bahwa mereka "menambahkan lima tutup botol biru ke tiga tutup botol merah, lalu menyisakan dua biru karena merahnya habis". Penjelasan seperti ini menunjukkan pemahaman konseptual yang lebih dalam, bukan sekadar hasil akhir. (Kristanti et al., 2020)

Lebih lanjut, media daur ulang juga mendukung pembelajaran diferensiatif. Siswa dengan gaya belajar visual dan kinestetik mendapat manfaat besar karena mereka dapat "melihat" dan "menyentuh" konsep matematika yang sebelumnya abstrak. Guru juga dapat lebih mudah mengidentifikasi siswa yang masih kesulitan dan memberikan bantuan secara lebih tepat. Dengan pendekatan ini, proses belajar menjadi lebih inklusif dan memperhatikan keragaman kebutuhan belajar siswa.

Proses pembelajaran yang menyenangkan melalui media daur ulang membuat siswa lebih terbuka terhadap tantangan konsep baru. Setelah memahami bilangan bulat, guru mulai memperkenalkan pecahan dan desimal dengan menggunakan potongan lingkaran kardus yang dibagi menjadi bagian-bagian sama besar. Siswa dapat memanipulasi potongan tersebut untuk melihat bahwa $\frac{1}{2}$ dan $\frac{2}{4}$ adalah representasi yang setara, sebuah konsep yang seringkali sulit dijelaskan hanya dengan angka dan rumus. (Ayatussalam, 2016)

Selain itu, integrasi antara materi matematika dan aktivitas kreatif dalam membuat media mengaktifkan berbagai aspek berpikir siswa. Mereka tidak hanya berlatih matematika, tetapi juga belajar memecahkan masalah, merancang alat bantu, dan membuat refleksi tentang kesalahan yang terjadi. Aktivitas seperti ini mendorong mereka untuk berpikir kritis dan sistematis, dua keterampilan utama dalam pembelajaran matematika yang bermakna. Dengan semua temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan media pembelajaran dari sampah daur ulang secara signifikan memperkuat pemahaman siswa terhadap konsep bilangan. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan hasil belajar secara kuantitatif, tetapi juga memberikan dampak kualitatif terhadap cara siswa berpikir dan memahami matematika. Oleh karena itu, strategi ini sangat layak untuk diadopsi secara lebih luas dalam pembelajaran matematika di jenjang pendidikan dasar dan menengah.

4. Nilai-Nilai Edukasi Lingkungan

Konsep bilangan merupakan fondasi utama dalam pembelajaran matematika, terutama di jenjang SMP. Pemahaman terhadap bilangan bulat, pecahan, dan operasi hitung dasar menjadi syarat mutlak untuk memahami materi lanjutan seperti aljabar dan geometri. Namun, kenyataannya, banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami makna bilangan, terutama ketika materi disampaikan secara abstrak. Dalam konteks inilah media pembelajaran berbasis sampah daur ulang menjadi inovasi yang sangat relevan untuk mengatasi hambatan tersebut.

Melalui penggunaan media konkret seperti tutup botol berwarna, siswa dapat melihat dan memanipulasi representasi bilangan secara langsung. Sebagai contoh, tutup botol warna biru digunakan untuk bilangan positif, sementara warna merah untuk bilangan negatif. Dalam kegiatan menghitung, siswa mengelompokkan dan memindahkan tutup botol sesuai dengan operasi yang dilakukan. Dengan metode ini,

siswa tidak hanya menghafal aturan penjumlahan atau pengurangan bilangan bulat, tetapi juga memahami logika di balik setiap operasi (Marlina, 2021).

Pengalaman belajar secara langsung ini ternyata sangat membantu dalam meningkatkan pemahaman konseptual siswa. Hasil evaluasi formatif yang dilakukan guru menunjukkan bahwa setelah menggunakan media berbasis sampah, nilai rata-rata siswa meningkat secara signifikan. Peningkatan sebesar 20–25% pada tes pemahaman konsep bilangan menunjukkan bahwa pendekatan ini efektif dalam menjembatani kesenjangan antara konsep abstrak dan kenyataan konkret yang dapat dipahami siswa (Sastrawan et al., 2024).

Selain dari hasil tes, indikator peningkatan pemahaman juga terlihat dari kemampuan siswa dalam menjelaskan proses berhitung. Siswa tidak hanya menyebutkan jawaban, tetapi juga mampu mengungkapkan alasan di balik jawaban tersebut. Misalnya, seorang siswa dapat menjelaskan bahwa hasil dari $-3 + 5$ adalah 2 karena “jumlah tutup botol biru lebih banyak dua dari yang merah”. Pernyataan seperti ini menunjukkan bahwa siswa memahami relasi antarbilangan, bukan sekadar menerapkan rumus.

Keunggulan lain dari pendekatan ini adalah fleksibilitas media dalam menjelaskan berbagai jenis bilangan, termasuk pecahan. Kardus yang dipotong melingkar dan dibagi menjadi beberapa bagian digunakan untuk memperkenalkan konsep $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, dan $\frac{3}{4}$. Siswa diminta menyusun pecahan tersebut untuk membentuk satu lingkaran penuh. Dari sini, mereka belajar bahwa dua potong $\frac{1}{4}$ setara dengan $\frac{1}{2}$, dan seterusnya. Konsep ekuivalensi pecahan menjadi lebih mudah dipahami karena siswa dapat "melihat" hubungan antarbagian secara nyata.

Pendekatan ini juga memberikan ruang kepada siswa dengan berbagai gaya belajar. Siswa visual terbantu melalui warna dan bentuk media, sedangkan siswa kinestetik dapat belajar melalui sentuhan dan gerakan saat memanipulasi benda. Ini menjadikan pembelajaran lebih inklusif dan menjangkau siswa dengan kebutuhan belajar yang berbeda. Guru juga lebih mudah mengidentifikasi siswa yang masih belum paham dan memberikan penjelasan lanjutan secara lebih tepat sasaran (Raharjo et al., 2024).

Selain aspek kognitif, penggunaan media ini juga berdampak pada aspek afektif. Siswa menjadi lebih percaya diri dalam belajar matematika karena mereka merasa mampu memahami konsep yang sebelumnya mereka anggap sulit. Kepercayaan diri ini penting untuk membangun sikap positif terhadap pelajaran matematika ke depannya. Ketika siswa tidak lagi merasa cemas saat menghadapi angka atau soal cerita, mereka

akan lebih siap menerima materi yang lebih kompleks (Rezeki et al., 2024).

Namun demikian, penerapan media pembelajaran dari sampah daur ulang juga menghadapi beberapa tantangan dan hambatan. Salah satunya adalah keterbatasan waktu guru dalam merancang dan memproduksi media secara mandiri, terutama di sekolah dengan beban administrasi yang tinggi. Tidak semua guru memiliki keterampilan kreatif atau pengalaman dalam mengolah sampah menjadi media yang efektif. Di sisi lain, pengumpulan bahan bekas pun memerlukan sistem koordinasi yang baik, agar bahan yang terkumpul layak dan aman digunakan oleh siswa. Selain itu, sebagian orang tua atau pihak sekolah masih memiliki persepsi negatif terhadap penggunaan sampah sebagai alat bantu belajar, sehingga memerlukan pendekatan sosialisasi yang intensif untuk membangun dukungan bersama.

Dengan demikian, media pembelajaran dari sampah daur ulang bukan hanya memperkaya variasi metode mengajar, tetapi juga berperan signifikan dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep bilangan. Dari sisi hasil belajar, pendekatan ini terbukti efektif, dan dari sisi pedagogik, ia memberikan pengalaman belajar yang konkret, menyenangkan, serta membangun kepercayaan diri siswa. Oleh karena itu, pendekatan ini layak dikembangkan lebih luas dalam pembelajaran matematika di berbagai jenjang pendidikan, terutama di lingkungan dengan sumber daya terbatas (Pandansari et al., 2024).

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di beberapa SMP di Kabupaten Bireuen, dapat disimpulkan bahwa penggunaan sampah daur ulang sebagai media pembelajaran matematika memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan mutu pembelajaran, khususnya dalam memahami konsep bilangan dan operasi hitung. Media berbasis sampah seperti tutup botol, kardus, dan botol plastik mampu merepresentasikan konsep abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami oleh siswa. Hal ini terbukti dari meningkatnya partisipasi aktif siswa, meningkatnya nilai hasil belajar, serta bertambahnya kemampuan siswa dalam menjelaskan proses berhitung secara logis.

Selain berdampak pada aspek kognitif, pendekatan ini juga memberikan pengaruh signifikan terhadap pengembangan karakter dan kesadaran lingkungan siswa. Proses pembelajaran yang melibatkan kreativitas, kerja sama kelompok, serta

pemanfaatan sampah sebagai alat belajar membentuk pola pikir siswa yang lebih peduli terhadap keberlanjutan lingkungan dan tanggung jawab sosial. Guru juga menunjukkan kreativitas tinggi dalam mendesain media sederhana namun efektif, yang pada akhirnya menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan, partisipatif, dan bermakna. Dengan demikian, pendekatan pembelajaran berbasis media daur ulang layak untuk direkomendasikan sebagai salah satu strategi pembelajaran kontekstual di sekolah-sekolah. Inovasi ini sangat cocok diterapkan terutama di daerah dengan keterbatasan sarana dan prasarana, karena memanfaatkan sumber daya yang tersedia di lingkungan sekitar. Ke depan, pendekatan ini dapat dikembangkan lebih lanjut untuk mata pelajaran lain dan didukung dengan pelatihan guru agar implementasinya lebih maksimal dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andini, S., Saryono, S., Fazria, A. N., & ... (2022). Strategi pengolahan sampah dan penerapan zero waste di lingkungan kampus STKIP Kusuma Negara. *Jurnal Citizenship*
<https://www.jurnal.stkipkusumanegara.ac.id/index.php/citizenshipvirtues/article/view/1370>
- Ayatusa'adah, A. (2016). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Konsep Daur Ulang Sampah Dan Pembelajarannya Menggunakan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah Terhadap *Pendidikan Sains Dan Matematika IAIN Palangka Raya*.
<https://www.neliti.com/publications/59328/pengembangan-lembar-kerja-siswa-konsep-daur-ulang-sampah-dan-pembelajarannya-men>
- Budiarti, E., & Wardana, M. R. F. (2025). Transformasi Pembelajaran Kreatif: Meningkatkan Kepedulian Lingkungan dan Literasi Anak TK Melalui Daur Ulang Puzzle. *Jurnal Penelitian Tindakan Kelas*.
<https://journal.assyfa.com/index.php/jptk/article/view/232>
- Dewi, N. R., Mulyono, M., & ... (2021). Pemanfaatan Sampah sebagai Bahan Dasar Pembuatan Media Pembelajaran Matematika pada MI Al Iman Gunungpati Semarang. ... *Indonesian Journal of*
<https://journal.unnes.ac.id/sju/berdaya/article/view/52155>
- Kristanti, F., Soemantri, S., & Murdiyani, H. (2020). *Pelatihan Konsep Berhitung Anak Berbantuan Media Green Mata (Maket Matematika) Bagi Guru SD/MI di Era New Normal*. repository.um-surabaya.ac.id. <http://repository.um-surabaya.ac.id/id/eprint/6583>
- Laila, N., & Rangkuti, B. A. F. (2023). Komunikasi Guru Matematika Terhadap Peningkatan Literasi Lingkungan Siswa di SMK Negeri 4 Merauke, Papua Selatan.

- ... : *Jurnal Ilmu Komunikasi Dan Kajian Islam*.
<https://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/komunika/article/view/16956>
- Maisaroh, S., Noer, A. D., Pritasari, A. C., & ... (2024). Peningkatan keterlibatan Siswa dalam Kegiatan Belajar Melalui Pemanfaatan Media Papan Keaktifan dari Sampah Gelas Plastik. *Jurnal Pengabdian*
<https://ejournal.iaifa.ac.id/index.php/JPMD/article/view/1647>
- Mariana, M., Aulia, R., Sayuti, M., & Efendi, R. (2022). PENGOLAHAN SAMPAH MENJADI PUPUK KOMPOS DI BUMG CUREH KARYA MANDIRI KABUPATEN BIREUEN PROVINSI ACEH: PENGOLAHAN SAMPAH MENJADI PUPUK KOMPOS DI BUMG CUREH KARYA MANDIRI KABUPATEN BIREUEN, ACEH. *RAMBIDEUN: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(2), 108–113.
- Marlina, E. (2021). ... *PERMAINAN EDUKATIF HASIL DAUR ULANG SAMPAH: Pengabdian Masyarakat Pengembangan Pembelajaran Matematika pada Pendidikan Anak* Media Cendekia Muslim.
- Marsitah, I., Nurmalita, N., Ahya, N., & ... (2023). PELATIHAN DAUR ULANG SAMPAH MENJADI MEDIA PEMBELAJARAN SEDERHANA DI SD NEGERI 22 PEUSANGAN. *Multidisiplin*
<https://ejournal.seaninstitute.or.id/index.php/pkm/article/view/1378>
- Marsitah, I., & Ahya, N. (2023). *MANAJEMEN DAUR ULANG SAMPAH MENJADI MEDIA PEMBELAJARAN SEDERHANA DI SD NEGERI 22 PEUSANGAN*.
[journal.umuslim.ac.id](http://www.jurnal.umuslim.ac.id).
<http://www.jurnal.umuslim.ac.id/index.php/jla/article/view/1855>
- Novelia, S. (2023). Boneka Geometri Smart Solusi Pengurangan Limbah Plastik Dan Belajar Matematika Menarik. *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang*.
<https://www.chem-upr.education/ojs/index.php/JIKT/article/view/257>
- Nurhalizah, N., Damayanti, A., Fikri, F., & ... (2022). PEMANFAATAN BARANG BEKAS SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BIOLOGI PADA MATERI SISTEM PERNAPASAN. *Martabe: Jurnal* <http://jurnal.um-tapsel.ac.id/index.php/martabe/article/view/7603>
- Pandansari, P., Pudjaningsih, W., & ... (2024). EDUKASI DAN PELATIHAN LIMBAH SAMPAH MENJADI ECOBRICK DI SD NEGERI LANGENSARI 02. *Ngudi Waluyo* <https://e-abdimas.unw.ac.id/index.php/jfkip/article/view/446>
- Raharjo, S. H., Abidin, A. A., Casmal, M., & ... (2024). PELATIHAN PEMBUATAN ALA T PERAGA EDUKATIF DARI SAMPAH DALAM MENCIPTAKAN PEMBELAJARAN EFEKTIF PADA SISWA SEKOLAH DASAR DIDESA *BHAKTI: JURNAL* <https://ejournal.uit-lirboyoyo.ac.id/index.php/pkm/article/view/6380>
- Rahim, M. (2020). Strategi pengelolaan sampah berkelanjutan. *Jurnal Sipil Sains*.
<https://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/sipils/article/view/31-40>
- Rezeki, T. I., Sagala, R. W., & ... (2024). Edukasi Pengelolaan Sampah Berbasis Kearifan Lokal untuk Lingkungan Berkelanjutan. *Jurnal Abdimas*
<https://www.jurnal.eltaorganization.org/index.php/ecdj/article/view/290>
- Rista, D., Fauziah, H. U., Sasmita, W., & ... (2024). PENINGKATAN KEMAMPUAN NUMERASI MELALUI MELALUI KEGIATAN PENGOLAHAN SAMPAH

- ANORGANIK. *Wisesa: Jurnal*
<https://wisesa.ub.ac.id/index.php/wisesa/article/view/65>
- Safira, A. R., & Ifadah, A. S. (2020). *Pembelajaran sains dan matematika anak usia dini*.
books.google.com.
https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=w9_8DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA23&dq=daur+ulang+sampah+untuk+pembelajaran+matematika&ots=Rx4D9bQb2h&sig=1W_qfDzhYEr0D1sptccCNn2Kg2c
- Sastrawan, G. Y., Wiratama, K. A., & ... (2024). KKN Mahasiswa: Edukasi Lingkungan Sehat Dan Pojok Belajar Bagi Masyarakat Desa Pejarakan Kecamatan Gerokgak. ...
Citra Kuliah Kerja
<https://jurnalilmiahcitrabakti.ac.id/jil/index.php/jckkn/article/view/3493>
- Sidabutar, R., Siahaan, R., Sitinjak, S., & ... (2024). PENINGKATAN KESADARAN MASYARAKAT TENTANG WISATA ALAM, WAWASAN MINAT BELAJAR DAN KEBERSIHAN LINGKUNGAN DI DESA *Jurnal Abdimas*
<http://www.jabb.lppmbinabangsa.id/index.php/jabb/article/view/976>
- Yuliati, T., & artuti, N. K. T. (2015). Efektivitas penerapan metode field trip untuk meningkatkan hasil belajar dan kepedulian siswa terhadap lingkungan. In *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*. academia.edu.
<https://www.academia.edu/download/85969097/7234-18540-1-SM.pdf>
- Yusup, I. R., Sani, Q. Z. N., & Auliya, Q. M. (2021). Media pembelajaran Berbasis Daur Ulang Sampah Untuk Mengembangkan Keterampilan Abad 21 Dalam Pembelajaran Biologi. *Jurnal BioEDUIN*.
<https://journal.uinsgd.ac.id/index.php/bioeduin/article/view/14730>