



Pengembangan Media Papan Jurang (Penjumlahan dan Pengurangan) dalam Meningkatkan Kemampuan Berhitung Siswa Kelas I di SDN 2 Kalijaga

Zahrotul Hayati^{1*}, Ahmad Sulhan¹, Djuita Hidayati¹

¹ Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK), Universitas Islam Negeri Mataram, Mataram, Indonesia.

DOI: <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i2.1920>

Article Info:

Received : 29 April 2026
Revised : 07 Mei 2026
Accepted : 15 Mei 2026
Published : 20 Mei 2026

Correspondence:

Zahrotul Hayati

Phone: +6287765108523

Abstract: This research is motivated by the lack of numeracy skills in grade 1 students and the lack of use of learning media that can help students in learning mathematics, and in this study the researcher used the gap board media (addition and subtraction) in improving students' numeracy skills. Therefore, this study aims to determine the feasibility, practicality and effectiveness of the gap board media (addition and subtraction) in improving the numeracy skills of grade 1 elementary school students. This study used a Research and Development (R&D) method with the ADDIE model, which includes the stages of Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The study subjects consisted of media expert validators, material experts, and 23 first-grade students (10 girls and 13 boys). Data were collected through questionnaires, tests, interviews, and observations, then analyzed using qualitative and quantitative techniques. The results showed that the "ravine board" media received a feasibility rating of 98.6% from the media experts and 95.4% from the material experts, categorizing it as very feasible. The practicality rating was 100% from teachers and 97% from students, categorizing it as very practical. The effectiveness test results showed a significance value of 0.268, indicating a normally distributed data. A paired t-test indicated a significant difference between the *pretest* and *posttest* scores with a p-value <0.05. Furthermore, the N-Gain test result of 0.82 is considered high. Thus, the ravine board is deemed feasible, practical, and effective for use in teaching arithmetic to first-grade elementary school students.

Keywords: Cliff Board Media; Addition and Subtraction; Counting Ability Mathematics Learning; First-grade Students.

Citation: Hayati, Z., Sulhan, A., & Hidayati, D. (2026). Pengembangan Media Papan Jurang (Penjumlahan dan Pengurangan) dalam Meningkatkan Kemampuan Berhitung Siswa Kelas I di SDN 2 Kalijaga . *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 7(2), 1540–1552. <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i2.1920>

Pendahuluan

Pembelajaran Matematika adalah mata pelajaran umum yang terdapat pada jenjang pendidikan Sekolah Dasar hingga jenjang Perguruan Tinggi. Pembelajaran Matematika juga merupakan salah satu mata pelajaran yang wajib ada di lingkungan Sekolah Dasar. (Hasna Nur afifah dan Meita fitrianawati, 2021) Dalam Pembelajaran Matematika siswa tidak hanya belajar mengenai angka dan operasi matematika, akan tetapi siswa juga mempelajari konsep yang saling terkait, seperti bentuk, struktur, ukuran dan hubungannya. (Firdaus, Zahronia, 2024) Salah satu keterampilan dasar

yang perlu dikuasai siswa dalam pembelajaran matematika adalah kemampuan berhitung. (Melati, Putri Elni, 2023)

Kemampuan berhitung adalah kemampuan yang dapat dikembangkan oleh setiap siswa. Kemampuan ini dimulai dengan perkembangan kemampuan di lingkungan sekitarnya dan berkembang seiring dengan peningkatan kemampuan siswa yang dapat meningkatkan pemahaman mereka tentang penjumlahan dan pengurangan. (Rahmayati, 2023) Siswa di kelas rendah, terutama siswa di fase A harus memiliki kemampuan berhitung yang baik. Hal ini

Email: zahratulhayati2022@gmail.com

dikarenakan jika siswa memiliki kemampuan berhitung yang baik, terutama dalam menghitung penjumlahan dan pengurangan maka, secara tidak langsung mereka akan lebih mudah dalam memahami konsep matematika di tingkat kelas berikutnya. (Afifah, 2024) Kemampuan berhitung anak pada usia 7 sampai 11 tahun berada pada tahapan operasional konkret. Menurut Rahmi anak di usia ini perlu dijumpai dengan sebuah media pembelajaran agar memudahkan anak memahami materi operasi hitung yang disampaikan oleh guru. (Ramdhani, Alivia, 2023)

Berdasarkan hasil observasi, bahwa dalam Pembelajaran Matematika guru sudah menggunakan media stik eskrim sebagai alat bantu untuk berhitung. Media stik eskrim dapat membantu siswa untuk berhitung secara konkret, namun penggunaan media stik ini masih dasar dan terbatas pada penjumlahan atau pengurangan tanpa adanya struktur visual yang jelas. Siswa yang masih memiliki kemampuan yang kurang dalam berhitung akan kebingungan saat menghitung jumlah yang cukup banyak. Hasil observasi ini diperkuat dengan hasil wawancara awal yang dilakukan terhadap guru kelas I di SDN 2 Kalijaga diketahui bahwa ada beberapa siswa yang masih mengalami kesulitan dalam berhitung pada materi penjumlahan dan pengurangan. Guru menjelaskan bahwa ada beberapa siswa yang masih kebingungan dalam mengerjakan soal (belum bisa mengerjakan soal dengan mandiri) dan kesulitan dalam memahami konsep penjumlahan dan pengurangan. Melihat kondisi ini, maka dibutuhkannya media pembelajaran yang lebih terstruktur, visual, menarik serta mudah untuk digunakan oleh siswa khususnya yang memiliki kemampuan berhitung yang masih rendah. Dalam konteks ini diperlukannya pengembangan Media Papan Jurang (penjumlahan dan pengurangan) 1-20 yang menjadi solusi untuk membantu siswa memahami konsep penjumlahan dan pengurangan.

Media papan jurang merupakan salah satu media yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika pada materi penjumlahan dan pengurangan atau berhitung permulaan. Manfaat dari menggunakan media papan jurang dalam pembelajaran matematika yaitu, mempelajari dasar-dasar berhitung permulaan yang berkaitan dengan penjumlahan dan pengurangan, membantu guru dan siswa dalam memahami konsep matematika yang berkaitan dengan penjumlahan dan pengurangan, membuat mata pelajaran matematika mudah diajarkan, menarik perhatian siswa dan bisa menumbuhkan minat dan motivasi siswa dalam belajar matematika. Media pembelajaran papan jurang dapat membuat pembelajaran matematika menjadi lebih menarik, interaktif dan mudah dipahami oleh siswa. (Ningrum, 2020). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa media pembelajaran papan jurang

sangat efektif untuk meningkatkan kemampuan berhitung siswa. (Hadun, Fitra, 2023) Dan dengan menggunakan media pembelajaran papan jurang pada pembelajaran matematika efektif dalam meningkatkan motivasi, pemahaman dan hasil belajar siswa. (Putri, Rosniani, 2024)

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini dilakukan untuk melakukan pengembangan media papan jurang (penjumlahan dan pengurangan) dalam meningkatkan kemampuan berhitung siswa kelas I di SDN 2 Kalijaga.

Metode

Penelitian ini menggunakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Adapun model yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model ADDIE yang memiliki lima tahapan diantaranya, (1) *Analysis*, (2) *Design*, (3) *Development*, (4) *Implementation*, (5) *Evaluation*. Penelitian ini dilakukan di SDN 2 Kalijaga pada bulan April. Subjek penelitian ini ialah siswa kelas I yang berjumlah 23 siswa, diantaranya 10 siswa perempuan dan 13 siswa laki-laki.

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu, angket, tes, wawancara dan observasi. Angket merupakan metode yang menggunakan rangkaian pertanyaan yang harus dijawab oleh para responden, yaitu para ahli yang telah ditentukan sebelumnya oleh peneliti (Fitrianti, 2022) yang bertujuan untuk mengetahui kelayakan dan kepraktisan produk. Adapun tes yang digunakan adalah *pretest* (sebelum perlakuan) dan *posttest* (setelah perlakuan) yang bertujuan untuk mengetahui keefektifan produk dan dianalisis menggunakan uji normalitas, uji t berpasangan dan uji N-Gain. wawancara adalah proses komunikasi atau interaksi untuk mengumpulkan informasi dengan cara tanya jawab antara peneliti dengan informan atau subjek penelitian, (Sulistiyo, 2023) dalam penelitian ini wawancara digunakan untuk mengidentifikasi masalah awal yang terjadi di SDN 2 Kalijaga. Dan yang terakhir observasi yang digunakan untuk mengetahui masalah awal yang ada di SDN 2 Kalijaga.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas beberapa jenis angket. Angket tersebut meliputi angket validasi ahli media, angket validasi ahli materi, angket kepraktisan guru, dan angket respon siswa. Angket validasi ahli media digunakan untuk menilai kualitas media pembelajaran yang dikembangkan. Angket validasi ahli materi digunakan untuk menilai kesesuaian isi materi dengan tujuan pembelajaran. Selanjutnya, angket kepraktisan guru digunakan untuk mengetahui tingkat kemudahan penggunaan media dalam proses pembelajaran. Angket respon siswa digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap media pembelajaran yang digunakan. Data hasil jawaban angket diukur menggunakan skala

Likert dengan lima kategori skor sebagaimana ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 1. Kategori Skor Dalam Skala Likert

Skor	Kriteria
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Cukup Baik
2	Tidak Baik
1	Sangat Tidak Baik

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: Analisis data hasil validasi dari ahli media, materi, kepraktisan guru dan respon siswa dihitung menggunakan rumus dibawah ini:

$$P = \frac{\sum R}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

- P = Presentase skor yang dicari
- $\sum R$ = Jumlah jawaban keseluruhan yang diberikan oleh validator
- N = Skor maksimal atau ideal (Zainal, 2010)

Tabel 2. Tingkat Pencapaian dan Kualifikasi Ahli

Tingkat Pencapaian	Kualifikasi
81-100%	Sangat Valid
61-80%	Valid
41-60%	Cukup Valid
21-40%	Tidak Valid
<20%	Sangat Tidak Valid

(Puspita, 2024)

Tabel 3. Tingkat Pencapaian dan Kualifikasi Guru dan Siswa

Tingkat Pencapaian	Kualifikasi
81-100%	Sangat Praktis
61-80%	Praktis
41-60%	Cukup Praktis
21-40%	Tidak Praktis
<20%	Sangat Tidak Praktis

Analisis keefektifan dilakukan untuk mengetahui tingkat efektivitas Media Papan Jurang dalam pembelajaran matematika. Analisis ini bertujuan untuk melihat pengaruh penggunaan media terhadap peningkatan kemampuan berhitung siswa. Keefektifan media diukur berdasarkan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah penggunaan media pembelajaran. Dalam penelitian ini, analisis data dilakukan melalui beberapa tahapan pengujian statistik. Tahap pertama adalah melakukan uji normalitas data. Uji normalitas dilakukan

sebelum pelaksanaan uji-t berpasangan. Tujuan uji normalitas adalah untuk mengetahui apakah data penelitian berdistribusi normal atau tidak.

Setelah data dinyatakan normal, analisis dilanjutkan dengan uji-t berpasangan. Uji-t berpasangan digunakan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah penggunaan Media Papan Jurang. Selain itu, penelitian ini juga menggunakan uji N-Gain untuk mengetahui tingkat peningkatan kemampuan berhitung siswa. Analisis uji normalitas dan uji-t berpasangan dilakukan menggunakan aplikasi JASP (Safitri, 2023). Sementara itu, analisis uji N-Gain dihitung menggunakan rumus yang disajikan sebagai berikut

$$N - Gain = \frac{Skor Postest - Skor Pretest}{Skor Maksimum - Skor Pretest} \times 100\%$$

Tabel 4. Kriteria Tingkat Keefektifan Media

Nilai N-Gain	Kriteria
$N - Gain \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 < N - Gain < 0,70$	Sedang
$N - Gain \leq 0,30$	Rendah

Hasil dan Diskusi

Hasil Pengembangan Model

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa media papan jurang (penjumlahan dan pengurangan) pada Mata Pelajaran Matematika materi penjumlahan dan pengurangan bilangan cacah 1-20. Media papan jurang bertujuan untuk membantu siswa memahami penjumlahan dan pengurangan bilangan cacah 1-20. Desain pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ADDIE, langkah-langkah penelitian pengembangan ADDIE meliputi lima tahapan yaitu: Analisis, Desain, Development, Implementasi dan Evaluasi.

Analysis, Tahap pertama yang dilakukan adalah. Pada tahap ini peneliti melakukan observasi dan wawancara kepada guru kelas 1 SDN 2 Kalijaga. Analisis ini dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada. Berikut pembagian tahapan analisis yaitu Mengidentifikasi masalah yang terjadi dalam pembelajaran khususnya pada mata pelajaran matematika, Analisis kebutuhan dan menetapkan tujuan pembelajaran.

Design, Setelah melakukan analisis langkah selanjutnya adalah melakukan *design* (perancangan) suatu produk yang tepat agar masalah yang ditemukan pada tahap analisis dapat dipecahkan. Pada tahap ini, peneliti telah menentukan bentuk dan komponen media yang akan digunakan. Media papan jurang dirancang sebagai papan permainan sederhana yang memuat konsep penjumlahan dan pengurangan, serta dilengkapi

dengan alat bantu berupa gelas plastik dan sumpit untuk menunjukkan nilai satuan dan puluhan.

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam perancangan media papan jurang adalah sebagai berikut: kayu bajaran berukuran 60 x 80 cm, kain flannel, gunting, penggaris, gelas plastik, sumpit, paku dan lem tembak.

Development, Pada tahap ini yang dilakukan adalah proses pengembangan produk yang sudah dilakukan pada tahap desain. Pada tahap ini, kerangka yang sudah di rencanakan direalisasikan menjadi produk yang dipakai pada tahap implementasi. Setelah media selesai dibuat, diperoleh produk awal media papan jurang yang kemudian dilakukan proses validasi oleh para ahli untuk mengetahui kelayakan media sebelum digunakan dalam pembelajaran.

Pada bagian ahli media melibatkan tim ahli media yakni Bapak Prof. Dr. M. Sobry, M.Pd yang menilai tampilan, fungsional, edukatif dan kualitas desain media. Selanjutnya untuk ahli materi melibatkan ahli materi yakni Ibu Baiq Rovina Arvi, M.Pd yang menilai materi terkait kesesuaian materi dengan CP dan TP Matematika, kemutakhiran materi, pengetahuan dan penyajian pembelajaran.

Implementation, Tahap selanjutnya dilakukan adalah implementasi yang bertujuan untuk uji coba produk yang dihasilkan pada tahap pengembangan. Pada tahap ini peneliti melakukan dua kali uji coba produk yakni, uji coba kelompok kecil sebanyak 8 responden yang dipilih secara acak dan uji coba pada kelompok besar sebanyak 23 responden, pada siswa kelas I SDN 2 Kalijaga. Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui kepraktisan dan keefektifan media papan jurang (penjumlahan dan pengurangan) pada materi konsep penjumlahan dan pengurangan untuk kelas I SD. Pada tahap ini dilakukan dengan langkah awal

yaitu memberikan siswa soal *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal siswa dalam materi penjumlahan dan pengurangan. Setelah melakukan *pretest* langkah selanjutnya yang dilakukan peneliti yakni pengenalan media dan cara penggunaan media papan jurang kepada guru dan siswa, kemudian menguji coba kan media yang dilakukan oleh siswa.

Setelah melakukan uji coba, peneliti memberikan angket kepraktisan untuk guru dan angket respon untuk siswa, yang bertujuan untuk mengetahui respon guru dan siswa terhadap media papan jurang dan memberikan soal *posttest* kepada siswa untuk mengetahui keefektifan media papan jurang (penjumlahan dan pengurangan).

Evaluation, Tahap terakhir yang dilakukan adalah evaluasi terhadap media papan jurang (penjumlahan dan pengurangan) materi konsep penjumlahan dan pengurangan guna untuk mengetahui kelayakan, kepraktisan dan keefektifan media papan jurang.

Uji Kelayakan

Uji kelayakan media dilakukan untuk mengetahui apakah media Papan Jurang (Penjumlahan dan Pengurangan) yang dikembangkan layak digunakan dalam proses pembelajaran. Uji kelayakan dilakukan melalui validasi oleh ahli media dan ahli materi. Berikut hasil uji kelayakan ahli media dan ahli materi: Hasil Validasi Ahli dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan media Papan Jurang (Penjumlahan dan Pengurangan) sebelum digunakan dalam proses pembelajaran. Validasi dilakukan oleh validator ahli media yakni Bapak Prof. Dr. M. Sobry, M.Pd, yang menilai beberapa aspek, yaitu aspek tampilan, fungsional, edukatif dan kualitas desain media. Berikut tabel hasil validasi ahli media:

Tabel 5. Hasil Validasi Ahli Media





Aspek yang Dinilai	Skor	Skor Max	%
Ukuran dan bentuk media papan jurang sesuai dengan usia siswa SD/MI	5	5	100%
Kombinasi warna yang digunakan pada media papan jurang menarik dan tidak mencolok.	4	5	80%
Media ini dapat digunakan oleh guru dan siswa secara mudah	5	5	100%
Bagian-bagian pada papan ini mudah digerakkan atau dipindahkan	5	5	100%
Media kuat dan tidak mudah rusak	5	5	100%
Media ini dapat digunakan secara individu maupun kelompok.	5	5	100%
Media ini sesuai dengan CP dan TP pembelajaran matematika.	5	5	100%
Media ini dapat membantu siswa memahami konsep penjumlahan dan pengurangan	5	5	100%
Media ini dapat mendukung pembelajaran aktif dan menyenangkan	5	5	100%

Media ini dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran	5	5	100%
Bahan yang digunakan dalam pembuatan media ini aman dan sesuai untuk anak SD/MI	5	5	100%
Desain media kuat, rapi dan presisi	5	5	100%
Median ini mudah disimpan	5	5	100%
Media dapat digunakan berulang kali tanpa menurunkan fungsi	5	5	100%
Jumlah	69	70	98,6%

Hasil penilaian yang dilakukan oleh ahli media terhadap pengembangan media papan jurang, diperoleh skor total sebanyak 69 dari skor maksimal 70 dengan presentase kelayakan sebanyak 98,6%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media yang dikembangkan termasuk dalam kategori “sangat valid/sangat layak” untuk digunakan sebagai media dalam pembelajaran matematika. Walaupun media telah memperoleh

kategori sangat layak, validator tetap memberikan beberapa saran perbaikan untuk menyempurnakan media, seperti mengganti warna latar media menjadi warna yang lebih cerah (warna hijau). Berdasarkan saran dan komentar dari ahli media maka peneliti memperbaiki media papan jurang yang dikembangkan. Berikut tabel revisi media papan jurang.

Tabel 6. Revisi Hasil Validasi Media

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
	
<p>Gambar 1. Warna latar media papan jurang sebelum direvisi memiliki warna yang agak gelap (warna coklat).</p>	<p>Gambar 2. Warna latar pada media papan jurang setelah direvisi menggunakan warna yang cerah (warna hijau).</p>
	
<p>Gambar 3. Sebelum revisi penulisan judul media agak sedikit berantakan dan hiasan pada media ini terlihat lebih rame.</p>	<p>Gambar 2. Sesudah revisi penulisan judul pada media terlihat lebih rapi dan hiasan pada media ini disederhanakan sehingga lebih rapi dan tidak terlalu penuh.</p>

Validasi ahli materi dilakukan untuk mengetahui kesesuaian materi yang terdapat pada media Papan Jurang dengan tujuan pembelajaran matematika kelas I sekolah dasar. Validasi dilakukan oleh validator ahli materi yakni Ibu Baiq Rovina Arvy, M.Pd, dengan menilai beberapa aspek, yaitu kesesuaian materi dengan

Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP) Matematika, kemutakhiran materi, pengetahuan serta aspek penyajian pembelajaran. Berikut hasil validasi ahli materi:

Tabel 7. Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek yang Dinilai	Skor	Skor Max	%
Kesesuaian materi operasi penjumlahan dan pengurangan menggunakan dua bilangan cacah	5	5	100%
Keluasan materi operasi penjumlahan dan pengurangan dua bilangan cacah	5	5	100%
Media papan jurang sesuai dengan materi operasi penjumlahan dan pengurangan dua bilangan cacah	4	5	80%
Materi sesuai dengan tingkat kemampuan siswa	5	5	100%
Keruntutan materi penjumlahan dan pengurangan dua bilangan cacah	5	5	100%
Variasi bentuk soal	4	5	80%
Tingkat kesulitan soal sesuai dengan kemampuan siswa	5	5	100%
Ketepatan kunci jawaban dengan soal	4	5	80%
Media papan jurang mendorong rasa ingin tahu siswa	5	5	100%
Media papan jurang menambah pengetahuan siswa tentang bilangan cacah	5	5	100%
Siswa terlibat aktif dalam pembelajaran menggunakan media papan jurang	5	5	100%
Penyajian materi mudah dipahami oleh siswa	5	5	100%
Media papan jurang membantu siswa untuk mengingat materi mengenai penjumlahan dan pengurangan	5	5	100%
Jumlah	62	65	95,4%

Berdasarkan hasil penilaian yang dilakukan oleh ahli materi terhadap pengembangan media papan jurang, diperoleh skor total sebanyak 62 dari skor maksimal 65 dengan presentase kelayakan sebanyak 95,4%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media yang dikembangkan termasuk dalam kategori "sangat valid/sangat layak" untuk digunakan sebagai media dalam pembelajaran matematika.

Pada proses validasi, ahli materi tidak memberikan saran revisi terhadap media yang dikembangkan. Hal ini menunjukkan bahwa materi pada media Papan Jurang telah sesuai dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran tanpa perlu perbaikan lebih lanjut. Dengan demikian, media Papan Jurang dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran matematika untuk siswa kelas I sekolah dasar.

Uji Kepraktisan

Uji kepraktisan media papan jurang (penjumlahan dan pengurangan) dilakukan oleh siswa kelas 1 yang berjumlah 23 (10 perempuan dan 13 laki-laki) dan guru kelas 1 di SDN 2 Kalijaga. Uji coba kepraktisan media dilakukan dengan 2 skala yaitu skala kecil dan skala besar yang bertujuan untuk mencari nilai kepraktisan dari media yang dikembangkan. Pada

tahap awal uji coba media, peneliti membuka kegiatan dengan mengucapkan salam, perkenalan diri dan dilanjutkan dengan perkenalan media yang akan di uji cobakan. Selanjutnya peneliti menjelaskan materi terkait penjumlahan dan pengurangan, kemudian dilanjutkan dengan materi penjumlahan dan pengurangan menggunakan media papan jurang. Setelah itu dilanjutkan oleh siswa untuk melakukan percobaan terhadap media papan jurang. Adapun guru kelas 1 membantu dan mengamati selama dilakukannya uji coba media papan jurang.

Setelah dilakukannya uji coba, peneliti menyebarkan angket kepraktisan kepada guru dan angket respon siswa untuk mengetahui nilai kepraktisan media yang telah dikembangkan. Adapun hasil dari angket kepraktisan guru dan angket respon siswa sebagai berikut: Angket kepraktisan guru diberikan setelah proses pembelajaran menggunakan media Papan Jurang (Penjumlahan dan Pengurangan) selesai dilaksanakan. Angket ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kepraktisan media yang dikembangkan berdasarkan penilaian guru sebagai pengguna media dalam proses pembelajaran. Angket ini diisi oleh guru kelas IA yakni Ibu Yuliati, S.Pd, berikut hasil angket kepraktisan guru:

Tabel 8. Hasil Kepraktisan Guru

Aspek yang Dinilai	Skor	Skor Max	%
Petunjuk dalam penggunaan media mudah untuk dipahami.	5	5	100%
Media mudah untuk digunakan dalam pembelajaran.	5	5	100%
Warna yang digunakan dalam media menarik.	5	5	100%
Tampilan media sesuai dengan karakteristik siswa kelas I.	5	5	100%
Media membuat siswa menjadi lebih antusias dalam belajar.	5	5	100%
Media membuat pembelajaran menjadi lebih efektif.	5	5	100%
Media pembelajaran bisa digunakan secara berulang-ulang.	5	5	100%
Media membantu siswa lebih cepat untuk memahami langkah berhitung.	5	5	100%
Media efektif digunakan dikelas dengan jumlah siswa yang banyak.	5	5	100%
Media aman (tidak berbahaya) dan nyaman untuk digunakan oleh siswa dalam pembelajaran.	5	5	100%
Media dapat membantu siswa dengan mudah untuk memahami konsep penjumlahan dan pengurangan.	5	5	100%
Media mampu untuk meningkatkan ketelitian siswa dalam belajar.	5	5	100%
Siswa menjadi lebih aktif dalam Pembelajaran Matematika	5	5	100%
Jumlah	65	65	100%

Berdasarkan hasil penilaian kepraktisan yang dilakukan oleh guru kelas 1 terhadap media yang dikembangkan, diperoleh skor total sebanyak 65 dari skor maksimal 65 dengan presentase kelayakan sebanyak 100%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media yang dikembangkan termasuk dalam kategori "sangat praktis". Guru menyatakan bahwa media mudah digunakan dalam proses pembelajaran dan mampu membantu guru dalam menjelaskan materi penjumlahan dan pengurangan kepada siswa dengan lebih mudah dan jelas.

Pada angket kepraktisan, guru tidak memberikan saran maupun kritik terhadap media yang dikembangkan. Hal ini menunjukkan bahwa media

Papan Jurang telah sesuai digunakan dalam proses pembelajaran dan dapat membantu kegiatan belajar mengajar dengan baik. Dengan demikian, media Papan Jurang dinyatakan praktis digunakan sebagai media pembelajaran matematika untuk siswa kelas I sekolah dasar.

Angket respon siswa diberikan setelah kegiatan pembelajaran menggunakan media Papan Jurang (Penjumlahan dan Pengurangan) selesai dilaksanakan. Angket ini bertujuan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap penggunaan media pembelajaran yang dikembangkan. Angket ini diisi oleh siswa kelas 1A yang berjumlah 23 siswa diantaranya 10 perempuan dan 13 laki-laki. Berikut hasil respon siswa:

Tabel 9. Hasil Respon Siswa

Aspek yang Dinilai	Skor	Skor Max	%
Tampilan media pembelajaran menarik	92	115	80%
Siswa mudah menggunakan media pembelajaran papan jurang	114	115	99,13%
Media membantu siswa untuk memahami operasi hitung penjumlahan dan pengurangan dengan cepat	113	115	98,26%
Siswa menjadi senang dan termotivasi dalam menggunakan media pembelajaran papan jurang	115	115	100%
Siswa lebih berani mencoba untuk menjawab.	114	115	99,13%
Media aman (tidak berbahaya) dan nyaman digunakan oleh siswa.	114	115	99,13%
Saya tertarik menggunakan media papan jurang	114	115	99,13%
Saya tidak mudah bosan belajar menggunakan media ini	114	115	99,13%
Saya lebih mudah memahami materi penjumlahan dan pengurangan dengan media ini	114	115	99,13%
Jumlah	1.004	1.035	97%

Berdasarkan hasil penilaian respon yang dilakukan oleh siswa kelas 1 terhadap media yang dikembangkan, diperoleh skor total sebanyak 1.004 dari skor maksimal 1.035 dengan presentase kelayakan

sebanyak 97%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media yang dikembangkan termasuk dalam kategori "sangat praktis". Hasil angket juga menunjukkan bahwa siswa merasa senang belajar menggunakan media Papan

Jurang karena dapat digunakan secara langsung dalam kegiatan berhitung. Dengan demikian, media Papan Jurang dinyatakan praktis dan mampu meningkatkan minat belajar siswa pada materi penjumlahan dan pengurangan.

Efektivitas Media

Uji keefektifan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat keberhasilan media papan jurang (penjumlahan dan pengurangan) dalam meningkatkan kemampuan berhitung siswa. Subjek dalam penelitian ini sebanyak 23 siswa kelas 1. Uji efektifitas dilakukan melalui pemberian tes kepada siswa sebelum penggunaan media (*pretest*) dan pemberian tes sesudah penggunaan media (*posttest*). Hasil dari kedua tes tersebut dianalisis menggunakan uji normalitas (jika berdistribusi normal maka dilakukan lah uji T) sebelum melakukan uji T berpasangan dan uji *N-Gain* untuk mengetahui adanya peningkatan hasil belajar siswa serta efektifitas media yang dikembangkan dalam mendukung proses pembelajaran matematika. Berikut hasil uji T berpasangan dan uji *N-Gain*:

Uji Normalitas

Sebelum melakukan uji t berpasangan, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal. Uji normalitas dilakukan menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Setelah data dinyatakan berdistribusi normal maka dilanjutkan

Tabel 11. Hasil Uji T Berpasangan

Measure 1	Measure 2	t	Df	P	Cohen's d	<i>Paired Samples T-Test</i>	
						SE Cohen's d	
<i>Pretest</i>	-	<i>Posttest</i>	-12.00	22	<.001	-2.502	0.464

Note. Student's t-test.

Berdasarkan hasil uji t berpasangan, diperoleh nilai t hitung sebesar -12,00 dengan derajat kebebasan (df) = 22 dan nilai signifikan $p < 0,001$. Karena nilai signifikan lebih kecil dari 0,05 ($p < 0,05$), maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest*. Tanda negatif (-) pada nilai t menunjukkan bahwa nilai *posttest* lebih tinggi dibandingkan *pretest*. Selain itu, nilai effect size (Cohen's d) sebesar -2,502 menunjukkan bahwa pengaruh penggunaan media termasuk dalam kategori efek sangat besar (large effect). Hal ini menunjukkan bahwa media yang dikembangkan dapat memberikan peningkatan hasil belajar dan memberikan pengaruh yang kuat terhadap kemampuan berhitung siswa kelas 1 Sekolah Dasar. Berdasarkan hasil uji normalitas dan uji t berpasangan dapat disimpulkan bahwa penggunaan media papan jurang berpengaruh secara signifikan dan

dengan uji t berpasangan. Berikut hasil perhitungan uji normalitas menggunakan aplikasi JASP:

Tabel 10. Hasil Uji Normalitas

			<i>Test of Normality (Shapiro-Wilk)</i>	
			W	P
<i>Pretest</i>	-	<i>Posttest</i>	0.948	.268

Note. Significant results suggest a deviation from normality.

Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk*, diperoleh nilai signifikan (p) sebesar 0,268. Karena nilai signifikan tersebut lebih besar dari 0,05 ($0,268 > 0,05$), maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal. Dengan demikian, data memenuhi syarat untuk dilakukan uji t berpasangan.

Uji T Berpasangan

Uji T berpasangan dalam penelitian ini digunakan untuk menganalisis data pada desain eksperimen one group *pretest* dan *posttest*, dimana kita memiliki pengukuran sebelum dan sesudah penerapan Media Papan Jurang pada subjek penelitian. Dengan penerapan uji t berpasangan kita bisa mengetahui apakah ada perbedaan nilai *pretest* dan *posttest*. Berikut hasil perhitungan uji t berpasangan menggunakan aplikasi JASP:

memberikan peningkatan yang sangat besar terhadap kemampuan berhitung siswa.

Uji N-Gain

Uji *N-Gain* dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berhitung siswa kelas 1 yang berjumlah 23 siswa setelah menggunakan media papan jurang. Perhitungan dilakukan dengan membandingkan nilai *pretest* dan nilai *posttest* sehingga dapat diketahui besarnya peningkatan hasil belajar yang terjadi pada siswa. Berikut hasil perhitungan uji *N-Gain*:

Berdasarkan hasil analisis uji *N-Gain* diperoleh nilai sebesar 0,82 yang berada pada kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan berhitung yang signifikan antara sebelum dan sesudah penggunaan media pembelajaran papan jurang. Selain itu, distribusi data menunjukkan bahwa 19 siswa mengalami peningkatan pada kategori tinggi

dan 4 siswa berada pada kategori sedang. Hasil ini menunjukkan bahwa media yang dikembangkan yaitu media papan jurang (penjumlahan dan pengurangan)

dinyatakan “**efektif**” dalam mendukung pembelajaran matematika pada materi penjumlahan dan pengurangan di kelas 1 SD.

Tabel 12. Hasil Uji *N-Gain*

Nama Siswa	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>N-Gain</i>
Adila	50	80	0,6
Adira	40	90	0,83
Adla	50	100	1
Ahmad Maesta	50	100	1
Sani	60	90	0,75
Shodiq	60	90	0,75
Allisa	70	90	0,67
Annisa	50	90	0,8
Arrahman Bayan	70	90	0,67
Almeera	70	100	1
Azura	60	90	0,75
Jihad	40	100	1
Fiqriatul	70	100	1
Hilliya	50	90	0,8
Fizian	30	80	0,71
Gibran	40	100	1
Ali	20	90	0,88
Faeyza	30	80	0,71
Faiz	20	80	0,75
Khaeri	70	100	1
Zamroni	70	80	0,33
Husna	80	100	1
Saoky	50	90	0,8
Jumlah	1.200	2.100	18,8
Rata-rata	52,17	91,30	0,82
Skor Tertinggi		1	
Skor Terendah		0,33	

Kelayakan media papan jurang (penjumlahan dan pengurangan)

Validasi merupakan tahap krusial untuk memastikan bahwa media yang dihasilkan memiliki tingkat kevalidan yang tinggi sebelum diimplementasikan dalam pembelajaran. Ummah menyatakan bahwa validasi media pembelajaran merupakan upaya dalam menciptakan media pembelajaran yang bervaliditas tinggi dan layak untuk digunakan melalui uji coba validasi. (Nurhasanah, 2023) Sejalan dengan itu, Nieveen menegaskan bahwa media pembelajaran dikatakan berkualitas baik jika memenuhi kriteria kevalidan. (Sari, 2020)

Dalam penelitian ini, kriteria valid pada papan jurang (penjumlahan dan pengurangan) diukur dengan hasil angket validasi ahli media dan ahli materi. Validasi ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan media yang sudah dikembangkan sebelum di implementasikan. Validasi ahli media dilakukan oleh Bapak Prof. Dr. M. Sobry, M.Pd, yang menilai tampilan, fungsional, edukatif dan kualitas desain media. Hasil validasi yang

diperoleh dari ahli media skor total sebanyak 69 dari skor maksimal 70 dengan presentase kelayakan sebanyak 98,6%. Berdasarkan hal tersebut, media termasuk dalam kategori “sangat layak” untuk digunakan sebagai media pembelajaran di Sekolah Dasar. Produk hasil pengembangan yang telah melalui tahap perbaikan dan dinyatakan layak oleh ahli media maka sudah dapat digunakan pada proses pembelajaran. (Husna, 2023). Selanjutnya, validasi oleh ahli materi dilakukan oleh Ibu Baiq Rovina Arvi, M.Pd, media memperoleh skor total sebanyak 62 dari skor maksimal 65 dengan presentase kelayakan sebanyak 95,4%.

Penilaian ini meliputi kesesuaian materi dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP) Matematika, kemutakhiran materi, pengetahuan serta aspek penyajian pembelajaran. Hasil tersebut menunjukkan bahwa materi yang disajikan dalam media telah sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Hal ini sejalan dengan pendapat Amanda

mengatakan bahwa tujuan pembelajaran dapat dicapai dengan adanya proses hubungan komunikasi yang melibatkan sumber pembelajaran, pendidik, peserta didik serta elemen lainnya. (Amanda, 2019). Berdasarkan hasil kedua validasi tersebut, dapat disimpulkan bahwa media yang dikembangkan sudah memenuhi standar kevalidan atau kelayakan baik dari segi tampilan maupun isi. Dengan demikian, media ini layak digunakan sebagai media pembelajaran matematika di Sekolah Dasar. Temuan ini juga sejalan dengan pendapat Arsyad yang menyatakan bahwa media yang dikatakan baik harus memiliki kualitas, kejelasan, responsivitas serta desain yang menarik sehingga mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran. (Untari, 2023)

Kepraktisan media papan jurang (penjumlahan dan pengurangan)

Kepraktisan media pembelajaran merupakan salah satu aspek penting dalam menentukan kualitas suatu produk. Kepraktisan media pembelajaran dapat ditinjau dari keterlaksanaan media pembelajaran pada kegiatan pembelajaran, serta tanggapan guru dan siswa terhadap media pembelajaran. Selain itu, kepraktisan juga mengacu pada kondisi media yang dikembangkan mudah untuk digunakan oleh guru dan siswa, sehingga pembelajaran yang dilakukan dapat bermakna, menarik dan menyenangkan. (milala, 2022). Pada penelitian ini, uji kepraktisan ini digunakan untuk mengetahui tingkat kemudahan dalam menggunakan media yang sudah dikembangkan dan diukur menggunakan angket kepraktisan guru dan angket respon siswa.

Hasil dari angket kepraktisan yang diisi oleh guru kelas 1 menunjukkan bahwa media papan jurang memperoleh skor total sebanyak 65 dari skor maksimal 65 dengan presentase kelayakan sebanyak 100%. Hasil ini termasuk dalam kategori "sangat praktis". Hal tersebut menunjukkan bahwa media yang dikembangkan sangat mudah digunakan, baik dari segi penggunaan, pengelolaan dalam pembelajaran, maupun kesesuaiannya dengan kondisi kelas. Dengan demikian, guru tidak mengalami kesulitan dalam mengimplementasikan media ini selama proses pembelajaran berlangsung.

Selanjutnya, hasil angket respon siswa juga menunjukkan Tingkat kepraktisan sangat tinggi. Media papan jurang memperoleh skor total sebanyak 1.004 dari skor maksimal 1.035 dengan presentase kelayakan sebanyak 97%. Kategorikan ini termasuk "sangat praktis", yang menunjukkan bahwa siswa memberikan respon positif terhadap penggunaan media. Media ini dinilai dapat membantu siswa dalam memahami operasi hitung penjumlahan dan pengurangan, serta membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan mudah dipahami. Temuan ini didukung oleh hasil

penelitian yang dilakukan oleh Alfiyah yang menyatakan bahwa ketika proses pembelajaran operasi hitung penjumlahan menerapkan media papan angka maka dapat memudahkan dan meningkatkan prestasi belajar siswa. (Alfiyah, 2023)

Berdasarkan hasil angket kepraktisan guru dan respon siswa, dapat disimpulkan bahwa media papan jurang yang dikembangkan sudah memenuhi kriteria kepraktisan. Media ini terbukti mudah digunakan serta mampu membantu siswa dalam memahami materi penjumlahan dan pengurangan. Hal ini sejalan dengan yang pendapat Annisa dkk. yang menyata bahwa media pembelajaran dikatakan praktis apabila media pembelajaran itu mudah digunakan oleh penggunanya. (Nurhasanah, 2023)

Selain itu, Arsyad juga menegaskan bahwa salah satu manfaat praktis dari penggunaan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar adalah media dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar, meningkatkan proses dan hasil belajar. (Irawan, 2021)

Keefektifan media papan jurang (penjumlahan dan pengurangan)

Efektivitas media pembelajaran Adalah ukuran keberhasilan suatu media yang disajikan oleh guru kepada siswa dalam kegiatan pembelajaran di kelas. Pemilihan media yang tepat perlu disesuaikan dengan karakteristik siswa, sehingga dapat mempermudah siswa dalam memahami materi pembelajaran yang disajikan oleh guru. (Mardhiah, 2018) Zulfiana dan Suwarna menyatakan bahwa media pembelajaran dikatakan efektif apabila dapat dilihat dari hasil belajar siswa setelah menggunakan media dalam pembelajaran yang bertujuan untuk mengukur sejauh mana kemampuan belajar siswa maka siswa diberikan tes berupa soal. (Safitri, 2023)

Uji keefektifan dalam penelitian ini dilakukan terhadap media yang dikembangkan dengan melibatkan siswa sebagai pengguna utama media. (Milala, 2022) Data yang diperoleh dari data *pretest* dan *posttest* kemudian dianalisis menggunakan uji normalitas sebelum melakukan uji t berpasangan dan *N-Gain*. Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas diperoleh data berdistribusi normal dengan nilai signifikan *Shapiro-Wilk* sebesar 0,268, sehingga memenuhi syarat untuk melakukan uji t berpasangan.

Hasil uji t berpasangan menunjukkan nilai t hitung sebesar -12,00 dengan derajat kebebasan ($df = 22$) dan nilai signifikansi $p < 0,001$. Karena nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05, maka H_0 ditolak dan H_a diterima, yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest*.

Tanda negatif pada nilai t menunjukkan bahwa nilai *posttest* lebih tinggi dibandingkan *pretest*. Selain

itu, nilai effect size (Cohen's d) sebesar -2,502 menunjukkan bahwa pengaruh penggunaan media termasuk dalam kategori sangat besar. Temuan ini sejalan dengan penelitian Syamsinar yang menunjukkan bahwa data yang diperoleh nilai signifikan (Sig. 2-tailed) sebesar $0,01 < 0,05$ maka dapat dikatakan H_0 ditolak dan H_1 diterima pada tingkat signifikan 5%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa media papan jurang efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik kelas II di MIN 4 Bone. (Syamsinar, 2023)

Selain itu, hasil perhitungan *N-Gain* diperoleh nilai sebesar 0,82 yang termasuk dalam kategori tinggi. Hal ini mengindikasikan adanya peningkatan kemampuan berhitung siswa setelah penggunaan media pembelajaran. Temuan ini juga didukung oleh pendapat Agustira dan Rahmi yang menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran berdampak pada peningkatan kemampuan peserta didik karena penggunaan media pembelajaran yang menarik, mudah dimengerti dan yang sesuai dengan kebutuhan siswa dapat meningkatkan konsentrasi belajar serta berdampak positif terhadap peningkatan kemampuan peserta didik. (Syamsinar, 2023)

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa media papan jurang yang dikembangkan terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berhitung siswa kelas 1 di SDN 2 Kalijaga.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil kajian, dapat disimpulkan bahwa Potensi *blue carbon* pada ekosistem mangrove, khususnya yang tersimpan dalam sedimen, menunjukkan peran yang sangat signifikan dalam mitigasi perubahan iklim. Sedimen mangrove menjadi komponen utama dalam penyimpanan karbon jangka panjang karena mampu mengakumulasi bahan organik secara stabil hingga ratusan bahkan ribuan tahun. Dalam konteks Pulau Lombok, keberadaan ekosistem mangrove yang cukup luas dengan proses sedimentasi aktif memberikan peluang besar dalam pengembangan *blue carbon* sebagai bagian dari strategi pengelolaan lingkungan berkelanjutan.

Pemanfaatan *blue carbon* mengalami perkembangan dari sekadar fungsi ekologis menjadi instrumen ekonomi melalui berbagai skema seperti perdagangan karbon dan pembayaran jasa lingkungan. Transformasi ini menunjukkan bahwa ekosistem mangrove tidak hanya memiliki nilai ekologis, tetapi juga nilai ekonomi dan sosial yang dapat mendukung kesejahteraan masyarakat pesisir. Namun demikian, orientasi pemanfaatan yang terlalu menekankan aspek ekonomi berpotensi mengabaikan nilai ekologis dan sosial, sehingga menimbulkan ketidakseimbangan dalam pengelolaan sumber daya.

Berdasarkan perspektif aksiologi, pemanfaatan *blue carbon* harus dipahami sebagai suatu praktik yang tidak hanya berorientasi pada manfaat, tetapi juga pada nilai. Oleh karena itu, diperlukan keseimbangan antara nilai ekologis, ekonomi, dan sosial agar pengelolaan mangrove tetap mencerminkan prinsip keberlanjutan dan keadilan lingkungan. Dengan demikian, pendekatan aksiologis menjadi penting dalam memastikan bahwa pemanfaatan *blue carbon* di Pulau Lombok tidak terjebak pada eksploitasi ekonomi semata, tetapi tetap menjaga nilai intrinsik ekosistem mangrove.

Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan apresiasi dan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat.

Referensi

- Aldiano, R.R., Wijaya, N.I., & Mahmiah. (2022). Estimasi Karbon Organik Sedimen di Ekosistem Mangrove Gunung Anyar, Surabaya. *J-Tropimar*, 4(2), 111-123.
- Alongi, D.M. (2012). Carbon sequestration in mangrove ecosystems. *Global Change Biology*, 18(4), 2329-2335.
- Andrianto, D., Rahmah, J.W., Putri, R.A.S., Kamal, E., Prarikesian, W., Razak, A., & Ridha, M. (2025). Pengelolaan Ekosistem Mangrove untuk Mendukung Keberlanjutan Pesisir: Peran Blue Carbon dalam Mitigasi Perubahan Iklim. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, 4(2), 12372-12384. doi:<https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i2.3993>.
- Anwar, M.S., Ruhtiani, M., & Hendriana, R. (2023). Blue Carbon: Integrative Management of Coastal Ecosystems Based on Regional Autonomy. *Jambe Law Jurnal*, 6(2), 185-204. doi:<https://doi.org/10.22437/jlj.6.2.185-204>.
- Arief, S. M., Siburian, R.H., Murdjoko, A., & Wurarah, R. N. (2020). Karbon Biru dan Ekosistem Mangrove: Fondasi untuk Keberlanjutan Lingkungan Pesisir. Indramayu: Penerbit Adab.
- Arifanti, V.B., Novita, N., Subrano, S., & Tosiani, A. (2021). Mangrove deforestation and CO2 emissions in Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*.
- Arifanti, V. B., Kauffman, J. B., Subarno., Iلمان, M., Tosiani, A., & Novita, N. (2022). Contributions of mangrove conservation and restoration to climate change mitigation In Indonesia. *WILEY: Global Change Biology*, 00, 1-16. doi:<https://doi.org/10.1111/gcb.16216>.
- Barbier, E. B., Hacker, S. D., Kennedy, C., Koch, E. W., Stier, A. C., & Silliman, B. R. (2011). The value of estuarine and coastal ecosystem services.

- Ecological Monographs, 81(2), 169-193.
- Breithaupt, J. L., Smoak, J.M., Smith, T.J., & Sanders, C. J. (2012). Organic carbon burial rates in mangrove sediments: Strengthening the global budget. *Global Biogeochemical Cycles*, 26(3), GB3011. doi:https://doi.org/10.1029/2012GB004375.
- Costanza, R., D'Arge, R., Groot, R.D., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Shahid Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R. G., Sutton, P., & Belt, M.V.D. (1997). The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital, Publish in *Nature*, 387, 253-260.
- Diva, F. (2024). Peran Blue Carbon sebagai Solusi berkelanjutan untuk Penyerapan Karbon di Wilayah Pesisir. *Maliki Interdisciplinary Journal (MIJ)*, 2(8), 377-382.
- Donato, D. C., Kauffman, J. B., Murdiyarso, D., Kurnianto, S., Stidham, M., & Kanninen, M. (2011). Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics. *Nature Geoscience*, 4(5), 293-297. doi:https://doi.org/10.1038/ngeo1123.
- Friess, D.A., Rogers, K., Lovelock, C.E., Krauss, K.W., Hamilton, S.E., Lee, S.Y., & Primavera, J.H. (2019). The state of the world's mangrove forests: Past, present, and future. *Annual Review of Environment and Resources*, 44, doi:https://doi.org/10.1146/annurev-environ-101718-033302.
- Gren, I. M. (2015). *An Introduction to Ecological Economics*. Boca Raton: CRC Press.
- Imran, A., & Efendi, I. (2016). Inventarisasi Mangrove Di Pesisir Pantai Cemara Lombok Barat. *JUPE : Jurnal Pendidikan Mandala*, 1(1), 1. doi:https://doi.org/10.58258/jupe.v1i1.66.
- Isdianto, A., Fathah, A. L., Putra, M. N. E., & Putri, B. M. (2026). Geospatial Change Detection of Mangrove Loss, Persistence, and Regeneration in Lombok Island, Indonesia (2019-2024) Using Geomatic Technologies. *Engineering, Technology & Applied Science Research*. 6(2), 34270-34275.
- Jang dan Wiwiek. (2023). Karbon Biru di Indonesia : Memahami Pentingnya Konservasi dan Restorasi untuk Mencapai Netralitas Karbon. *SELISIK*, 9(1), 19-22.
- Jerath, M., J. Bhat, D. Bhat, and R. R. Twilley. 2016. "Valuation of Ecosystem Services from Coastal Wetlands in the Everglades. *Journal of Environmental Management*, 170, 55-65.
- Jompa, J., & Murdiyarso, D. (2023). Rehabilitasi Kawasan Pesisir untuk Adaptasi Perubahan Iklim: Peran Kunci Mangrove dalam Nationally Determined Contributions. Bogor: CIFOR.
- Keraf, A. S. (2010). *Etika Lingkungan Hidup*. Jakarta: PT Kompas Media Nusantara.
- Matulata, J., Afandi, A.Y., & Wirabuana, P. (2021). Short Communication: A comparison of stand structure, species diversity and aboveground biomass between natural and planted mangroves in Sikka, East Nusa Tenggara, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 22(3). doi:https://doi.org/10.13057/biodiv/d220303.
- Melati, D.N., 2021. Ekosistem Mangrove dan Mitigasi Perubahan Iklim: Sebuah Studi Lieteratur. *Jurnal Sains dan Teknologi Mitigasi Bencana*, 16(1), 1-8. doi:https://doi.org/10.29122/jstmb.v16i1.4979.
- Miller, R. & Tonoto, H. (2023) 'Leveraging plural valuations of mangroves for climate interventions', *Sustainability Science*, 18. doi:https://doi.org/10.1007/s11625-023-01297-1.
- Murdiyarso, D., Donato, D., Kauffman, J.B., Stidham, M., & Kanninen, M. (2015). Carbon storage in mangrove and peatland ecosystems: A review. *Biotropica*, 47(5), 433-440.
- Murdiyarso, D., Krisnawati, H., Adinugroho, W. C., & Sasmito, S. D. (2023). Deriving emission factors for mangrove blue carbon ecosystem in Indonesia, *Carbon Balance and Management*, 18,12. doi:https://doi.org/10.1186/s13021-023-00233-1.
- Naess, A. (1973). The shallow and the deep, long - range ecology movement. A summary. *Inquiry: An Interdisciplinary Journal of Philosophy*, 16(1-4), 95-100. doi:https://doi.org/10.1080/00201747308601682.
- Nandini, N., & Narendra, B.D. (2011). Kajian Perubahan Curah Hujan, Suhu Dan Tipe Iklim Pada Zone Ekosistem di Pulau Lombok (Study of Rainfall, Temperature and Type of Climate Change in Lombok Island Ecosystem Zone). *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*. 8(3), 228-244.
- Nellemann, C., Corcoran, E., Duarte, C., Valdres, L., Young, C., Fonseca, L., & Grimsditch, G. (2009). *Blue Carbon: The Role of Healthy Oceans in Binding Carbon*. Chicago: UN Environment, GRID-Arendal.
- Ostrom, E. (1990). *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Pangastuti, G.A.P.A., Hartati, R., Sedjati, S., & Pratama, A. (2025). Kandungan Karbon Pada Sedimen Dan Struktur Komunitas Mangrove Di Kelurahan Lalowaru, Sulawesi Tenggara. *Journal of Marine Research*, 14(2): 302-310. doi:https://doi.org/10.14710/jmr.v14i2.44048.
- Pendleton, L., Donato, D. C., Murray, B. C., Crooks, S., Jenkins, W. A., & Sifleet, S. (2012). Estimating Global "Blue Carbon" Emissions from Conversion

- and Degradation of Vegetated Coastal Ecosystems. *PLOS ONE*, 7(9), e43542. doi:<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0043542>.
- Permanawati, Y. & Hernawan, U. (2018). Distribusi Karbon Organik dalam Sedimen Inti di Perairan Lembata, Laut Flores. *Jurnal Geologi Kelautan*, 16(1), 51-66.
- Prista, D., Haq, M.N., & Winarno, A. (2024). Peran Aksiologis Sains terhadap Kehidupan Sehari-hari. *Jurnal Bintang Manjaemen*, 3(3), 1-9. doi:<https://doi.org/10.55606/jubima.v2i4.3439>
- Putnam, R. D. (1995). Bowling Alone: America's Declining Social Capital. *Journal of Democracy*, 6(1), 65-78.
- Rahman, Tuahatu, J.W., & Tuhehay, C. (2024). Blue Carbon Potential of Mangrove Ecosystem on the Coast of Negeri Waai, Central Maluku Regency. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 18(1), 7-15. doi:<https://doi.org/10.22146/jik.v18i1.8814>.
- Rizki, A. S., Hadi, A.P., Cerminand, N. I., Rizali, M., Farista, B., & Virgota, A. (2024). Analisis Spasial Kontribusi Jasa Ekosistem Mangrove Sebagai Blue Carbon Dalam Implementasi FOLU Net Sink di Pulau Lombok. *Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, 1(2), 86-98. doi:<https://doi.org/10.71024/bioindikator/2024/v1i2/289>.
- Sen, A. (1999). *Development as Freedom*. Oxford : Oxford
- Sidik, F., Lawrence, A., Wagey, T., Zamzani, F., & Catherine, E. (2023). Blue carbon: A new paradigm of mangrove conservation and management in Indonesia. *Marine Policy*, 147:105388. doi:<https://doi.org/10.1016/j.marpol.2022.105388>
- Ullman, I., N. E. Rella, and J. M. Moore. (2013). Carbon Storage Valuation, in *Coastal Blue Carbon: Methods for Assessing Carbon Stocks and Emissions Factors in Mangroves, Tidal Salt Marshes, and Seagrass Meadows*, edited by J. Boone Kauffman and Dan A. Donato, 1-18. Bogor, Indonesia: CIFOR.
- Widyastuti, A., Yani, E., Nasution, E. K., & Rochmatino, R. (2018). Diversity of mangrove vegetation and carbon sink estimation of Segara Anakan Mangrove Forest, Cilacap, Central Java, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 19(1), 246-252. doi:<https://doi.org/10.13057/biodiv/d190133>.
- Yanuar, F., Samadi & Muzani. (2023). Penyerapan Blue Carbon di Ekosistem Mangrove Kepulauan Seribu, DKI Jakarta Berbasis Environment Equity. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(12), 10430-10437. doi:<https://doi.org/10.54371/jiip.v6i12.2884>.
- Yuliana, N. (2019). *Pembangunan Objek Wisata Hutan Mangrove Berbasis Ekowisata di Kampung Sungai Rawa, Kecamatan Sungai Apit Kabupaten Siak, Provinsi Riau*, Undergraduate: Universitas Islam Riau.