



## EKSPLORASI AIR TERJUN COBAN JAHE DITINJAU DARI MATEMATIKA REALISTIK

Susi Indrayani<sup>1</sup>, Ririn Dwi Agustin<sup>2\*</sup>, Eka Lailatul Fitri<sup>3</sup>, Ismatul Azizah<sup>4</sup>,  
Najmah Najiyah S<sup>5</sup>, Yohanes Gowi Aran<sup>6</sup>

Universitas Insan Budi Utomo<sup>1,2,3,4,5,6</sup>

[ririndwiagustin85@gmail.com](mailto:ririndwiagustin85@gmail.com)

Received: 3 Juni 2025

Accepted: 14 Juni 2025

Published : 15 Juni 2025

### Abstract

*This study aims to explore the utilization of natural phenomena in Coban Jahe Waterfall as a medium for learning mathematics through the Realistic Mathematics Education (RME) approach. The type of research used is descriptive qualitative research. The methods used include literature study and simple field observation. The subjects in this study were physical phenomena around Coban Jahe Waterfall, such as water flow, viewpoints, and rock objects. Data collection was done through direct observation, manual measurement using simple tools, and documentation in the form of photographs and field notes. The data were analyzed descriptively by linking the observation results to mathematical concepts, such as elevation angle, water discharge, as well as the concepts of ratio and proportion. The results showed that these concepts can be integrated in contextualized mathematics learning. The activities of measuring elevation angle, calculating water speed and discharge, and estimating rock height through shadows proved to be able to present concrete, meaningful learning, and support the development of students' critical thinking. Despite the limitations of measuring instruments and observation time, this research shows that Coban Jahe has great potential as an outdoor math learning laboratory.*

**Keywords:** realistic mathematics, Coban Jahe, elevation angle, water discharge, ratio

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi pemanfaatan fenomena alam di Air Terjun Coban Jahe sebagai media pembelajaran matematika melalui pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME). Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kualitatif. Metode yang digunakan meliputi studi literatur dan observasi lapangan sederhana. Subjek dalam penelitian ini adalah fenomena fisik di sekitar Air Terjun Coban Jahe, seperti aliran air, sudut pandang, dan objek batuan. Pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan langsung, pengukuran manual menggunakan alat sederhana, serta dokumentasi berupa foto dan catatan lapangan. Data dianalisis secara deskriptif dengan mengaitkan hasil observasi terhadap konsep matematika, seperti sudut elevasi, debit air, serta konsep rasio dan proporsi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsep-konsep tersebut dapat diintegrasikan dalam pembelajaran matematika secara kontekstual. Kegiatan mengukur sudut elevasi, menghitung kecepatan dan debit air, serta memperkirakan tinggi batuan melalui bayangan terbukti mampu menghadirkan pembelajaran yang konkret, bermakna, dan mendukung pengembangan berpikir kritis siswa. Meskipun terdapat keterbatasan alat ukur dan waktu observasi, penelitian ini menunjukkan bahwa Coban Jahe memiliki potensi besar sebagai laboratorium pembelajaran matematika di alam terbuka.

**Kata kunci:** matematika realistik, Coban Jahe, sudut elevasi, debit air, rasio

### Sitasi artikel ini:

Indrayani, S., Agustin, R. D., Fitri, E. L., Azizah, I., Najiyah, N. & Aran Y. G. (2025). Eksplorasi Air Terjun Coban Jahe ditinjau dari Matematika Realistik. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik*, 6 (1), 122-130.

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan lebih dari 17.000 pulau yang membentang dari Sabang hingga Merauke. Keberadaan wilayah tropis yang dilewati garis khatulistiwa serta keragaman bentang alamnya menjadikan Indonesia sebagai salah satu negara dengan kekayaan alam terbesar di dunia. Berbagai bentuk lanskap seperti pegunungan, pantai, dan air terjun menjadi daya tarik wisata yang tidak hanya menyuguhkan keindahan visual, tetapi juga menyimpan nilai-nilai ekologis dan sosial-budaya (Suryana & Nugroho, 2020). Dalam beberapa tahun terakhir, tren wisata berbasis alam atau *nature-based tourism* semakin meningkat seiring dengan kesadaran wisatawan terhadap pentingnya pelestarian lingkungan dan pencarian pengalaman yang autentik di alam terbuka.

Pengembangan wisata alam di Indonesia sangat pesat terutama di daerah Jawa Timur. Provinsi ini memiliki karakteristik geografis yang lengkap dari pegunungan aktif seperti Semeru dan Bromo, kawasan pesisir di sisi selatan dan utara, hingga puluhan air terjun alami yang tersebar di berbagai daerah. Tidak hanya itu, Jawa Timur juga mendukung pengembangan sektor pariwisata dengan ketersediaan infrastruktur yang semakin baik serta dukungan kebijakan dari pemerintah daerah (Rahmawati, 2019). Beragam destinasi wisata alam di Jawa Timur telah menjadi penopang utama dalam menarik wisatawan domestik maupun mancanegara.

Salah satu wilayah di Jawa Timur yang menjadi sorotan dalam pengembangan wisata alam adalah Malang Raya, yang mencakup Kota Malang, Kabupaten Malang, dan Kota Batu. Wilayah ini dikenal dengan udara sejuk, pemandangan alam yang hijau, dan topografi perbukitan yang memukau. Dalam konteks penelitian pariwisata, Malang bahkan dijuluki sebagai "*Little Africa*" oleh Novitasari (2017), karena kekayaan flora, fauna, dan keberagaman lanskapnya yang menyerupai ekosistem Afrika dalam skala kecil. Julukan ini semakin memperkuat citra Malang sebagai pusat ekowisata yang potensial dan menarik untuk dikembangkan.

Salah satu destinasi alam yang mulai dikenal luas dan menjadi bagian dari pesona Malang adalah Air Terjun Coban Jahe, yang terletak di Desa Pandansari Lor, Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang. Coban Jahe merupakan air terjun dengan aliran yang deras dan dikelilingi oleh vegetasi hutan pinus serta semak tropis yang masih alami. Nama "Coban Jahe" berasal dari sejarah perjuangan para tentara pejuang kemerdekaan yang gugur di sekitar kawasan tersebut. Kini, kawasan ini dikembangkan sebagai objek wisata berbasis alam dan edukasi sejarah. Coban Jahe tidak hanya menawarkan keindahan visual dan suasana yang tenang, tetapi juga menyediakan fasilitas penunjang wisata seperti *camping ground*, wahana *outbound*, dan area refleksi. Perpaduan antara potensi alam, nilai sejarah, dan pengelolaan yang terus dikembangkan menjadikan Coban Jahe sebagai destinasi yang layak mendapat perhatian dalam pengembangan wisata alam berkelanjutan di Malang (Aditya, 2024).

Pemilihan Air Terjun Coban Jahe sebagai objek penelitian didasarkan pada beberapa pertimbangan. Lokasi ini belum pernah dikaji secara khusus dalam konteks pembelajaran matematika kontekstual, padahal memiliki potensi besar sebagai sumber belajar di alam terbuka. Keunikan karakter alam Coban Jahe yang masih alami, keberadaan elemen matematika dalam fenomena fisiknya, serta nilai edukatif yang bisa dikembangkan menjadi daya tarik utama untuk penelitian ini. Ketiadaan penelitian terdahulu mengenai pemanfaatan Coban Jahe dalam pembelajaran kontekstual membuka peluang kontribusi ilmiah yang signifikan, terutama dalam menghubungkan potensi wisata alam lokal dengan pendekatan pendidikan inovatif. Pemanfaatan kawasan seperti Coban Jahe sebagai laboratorium alam juga sejalan dengan hasil *Program for International Student Assessment* (PISA) yang menekankan pentingnya pembelajaran berbasis pengalaman untuk mengembangkan keterampilan abad 21, seperti pemecahan masalah dan literasi sains (OECD, 2018).

Hasil *Program for International Student Assessment* (PISA) selama beberapa tahun terakhir menunjukkan bahwa peringkat Indonesia dalam bidang matematika, sains, dan literasi masih berada di bawah rata-rata negara OECD. Misalnya, pada PISA 2018, Indonesia menempati peringkat ke-72 dari 79 negara peserta dalam bidang matematika, yang mencerminkan tantangan signifikan dalam penguasaan konsep dan keterampilan matematika siswa (OECD, 2019). Rendahnya capaian tersebut menjadi perhatian utama dalam upaya peningkatan kualitas pendidikan di Indonesia, khususnya dalam pembelajaran matematika yang masih dianggap sulit dan abstrak oleh banyak siswa.

Pendekatan pembelajaran matematika yang kontekstual dan berbasis pengalaman seperti *Realistic Mathematics Education* (RME) menjadi alternatif yang efektif untuk mengatasi hal ini. RME menekankan pentingnya mengaitkan konsep matematika dengan situasi nyata yang dekat dengan kehidupan siswa sehingga proses pembelajaran menjadi lebih bermakna dan mudah dipahami (Wijaya, 2017). Dengan mengintegrasikan pengalaman langsung melalui lingkungan sekitar, termasuk potensi alam seperti yang terdapat di Malang dan khususnya di lokasi wisata alam Coban Jahe, pembelajaran matematika dapat lebih relevan dan menarik bagi siswa. Pendekatan ini juga sejalan dengan rekomendasi PISA yang mendorong pengembangan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah melalui pembelajaran kontekstual (OECD, 2018).

Penerapan pembelajaran RME yang memanfaatkan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar dapat diwujudkan dengan menjelajahi keindahan alam melalui perspektif matematika realistik di Coban Jahe, Malang. Di wisata alam ini, siswa dapat langsung mengamati fenomena alam dan menghubungkannya dengan konsep matematika, seperti menghitung sudut elevasi terhadap air terjun, kecepatan aliran, debit air, serta menghitung ketinggian lereng. Pendekatan ini tidak hanya membuat pembelajaran matematika menjadi lebih menarik dan bermakna, tetapi juga membantu siswa memahami konsep matematika secara nyata dan aplikatif sesuai dengan prinsip RME yang menempatkan realitas sebagai titik awal pembelajaran. Dengan demikian, siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif sambil menikmati keindahan alam, sehingga proses belajar matematika menjadi pengalaman yang menyenangkan dan relevan dengan kehidupan sehari-hari mereka (Hidayat & Prasetyo, 2021).

Pembelajaran matematika sering kali dianggap sebagai sesuatu yang abstrak dan terpisah dari kehidupan nyata. Padahal, esensi dari matematika justru sangat dekat dengan keseharian manusia, termasuk dalam pola-pola yang terdapat di alam. Pendekatan Realistik Matematika atau *Realistic Mathematics Education* (RME) dikembangkan untuk menjembatani konsep-konsep abstrak dengan dunia nyata. Seperti yang disampaikan oleh Sari & Nugroho (2022), RME dapat membantu siswa memahami konsep matematika dengan lebih baik melalui pengalaman langsung dan konteks yang autentik. Salah satu sumber konteks yang kaya akan nilai matematis adalah keindahan alam, termasuk air terjun. Air Terjun Coban Jahe, yang terletak di Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang, tidak hanya memiliki pesona keindahan alam yang memukau, tetapi juga menyimpan potensi sebagai objek belajar matematika kontekstual. Artikel ini mengupas bagaimana unsur-unsur alam di Coban Jahe dapat dimaknai dari perspektif matematis dan digunakan sebagai media pembelajaran yang bermakna.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian mengenai pemanfaatan Air Terjun Coban Jahe sebagai media pembelajaran matematika kontekstual sangat penting untuk dilakukan. Kawasan ini memiliki potensi unik yang menggabungkan keindahan alam, nilai ekologis, serta nilai sejarah yang kaya, yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal dalam konteks pendidikan matematika (Suryana & Nugroho, 2020; Novitasari, 2017). Dengan menerapkan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME), konsep-konsep matematika yang sering dianggap abstrak dapat dikaitkan langsung dengan fenomena nyata di alam sekitar, sehingga pembelajaran menjadi lebih menarik, bermakna, dan relevan bagi siswa (Wijaya, 2017). Selain itu, pemanfaatan lingkungan alam sebagai sumber belajar sejalan dengan rekomendasi internasional, seperti dari PISA, yang menekankan pentingnya pengalaman nyata untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah (OECD, 2018; OECD, 2019). Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh kontribusi ilmiah yang signifikan sekaligus membuka peluang pengembangan pendidikan matematika yang lebih inovatif serta penguatan potensi wisata alam sebagai laboratorium pembelajaran yang efektif (Rahmawati, 2019).

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur (*literature review*) dengan pendekatan sistematis untuk mengeksplorasi potensi penerapan konsep matematika realistik dalam fenomena alam, khususnya Air Terjun Coban Jahe. Metode ini dipilih karena memungkinkan peneliti menganalisis dan mensintesis berbagai sumber pustaka yang relevan guna memperoleh pemahaman mendalam mengenai keterkaitan antara konsep matematika dan konteks dunia nyata. Pendekatan studi literatur juga memberikan ruang untuk mengkaji secara kritis berbagai teori, hasil penelitian sebelumnya, dan pendekatan pembelajaran matematika yang kontekstual (Prianggita & Meliyawati, 2022).

Pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran literatur konseptual dan empiris dari berbagai sumber tertulis seperti jurnal nasional terakreditasi, buku ajar matematika realistik, laporan penelitian, serta dokumen kebijakan pendidikan yang relevan. Proses ini dimulai dengan mengidentifikasi kata kunci seperti “matematika realistik”, “pendidikan kontekstual”, “pembelajaran berbasis lingkungan”, dan “air terjun sebagai media belajar”. Penelusuran sumber dilakukan melalui database nasional seperti SINTA, Garuda Ristekbrin, dan Google Scholar. Sumber literatur kemudian diseleksi berdasarkan beberapa kriteria, yaitu: artikel terbaru yang relevan dengan fokus penelitian, serta berasal dari sumber primer seperti jurnal terakreditasi dan buku akademik. Seluruh sumber yang telah lolos seleksi dianalisis dengan teknik analisis tematik untuk menemukan pola-pola keterkaitan antara objek Air Terjun Coban Jahe dan penerapan konsep matematika dalam pendekatan realistik. Analisis tematik digunakan karena kemampuannya dalam mengidentifikasi, menganalisis, dan melaporkan pola atau tema dalam data kualitatif sehingga memungkinkan peneliti memahami fenomena yang diteliti secara mendalam (Heriyanto, 2018). Dengan metode ini, penelitian diharapkan mampu memetakan bagaimana karakteristik air

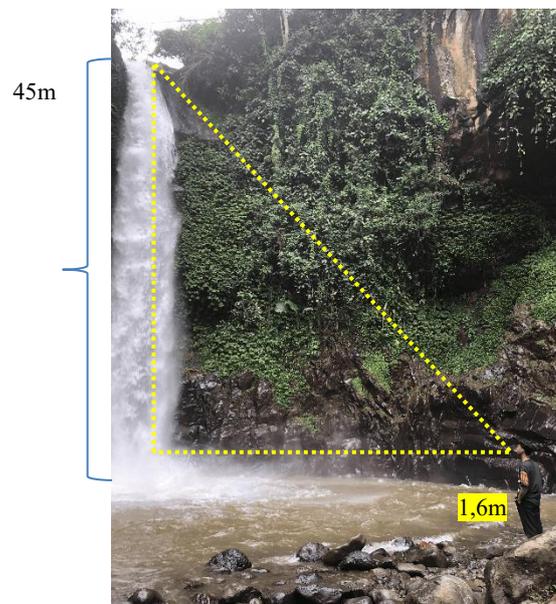
terjun dapat dijadikan sebagai konteks pembelajaran matematika, misalnya melalui konsep debit air, kecepatan aliran, sudut kemiringan, dan ketinggian lereng di sekitar air terjun Coban Jahe.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi pemanfaatan fenomena alam di Air Terjun Coban Jahe sebagai media pembelajaran matematika berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME). Data diperoleh melalui observasi lapangan, dokumentasi foto, dan pengukuran sederhana, kemudian dianalisis untuk mengaitkan fenomena nyata dengan konsep matematika.

Penelitian oleh Mangelep dan Kaunang (2018) menunjukkan bahwa pengembangan soal matematika kontekstual yang terinspirasi dari kerangka PISA sangat relevan untuk memperkenalkan konsep sudut dalam geometri dan trigonometri, termasuk pengukuran sudut elevasi dalam lingkungan nyata seperti wisata alam. Pemilihan pengukuran sudut elevasi dalam penelitian ini didasarkan pada kemampuannya untuk menghubungkan konsep trigonometri dengan pengalaman nyata siswa, seperti mengamati ketinggian air terjun dari berbagai posisi. Yulianti dan Yulianti (2022) menyatakan bahwa sudut elevasi merupakan salah satu konsep trigonometri yang sangat tepat digunakan dalam pembelajaran berbasis pendekatan realistik karena sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari, misalnya saat mengamati puncak bangunan, air terjun, atau objek alam lainnya.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan terhadap aliran air terjun, ditemukan bahwa aliran air jatuh hampir secara vertikal dari ketinggian sekitar 45 meter. Untuk menunjukkan keterkaitan antara posisi pengamatan dan sudut elevasi, dilakukan pengukuran dari beberapa titik berbeda.



Gambar 1. Sudut Elevasi dari Pengamat terhadap Air Terjun

Hasil pengukuran tersebut disajikan dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Estimasi Sudut Elevasi terhadap Air Terjun

Titik Pengamatan	Tinggi Pengamat (m)	Jarak ke Air Terjun (m)	Sudut Elevasi (°)
A	1,6	30	55
B	1,6	50	41
C	1,6	70	32

$$\text{Rumus : } \tan(\theta) = \frac{\text{tinggi air terjun} - \text{tinggi pengamat}}{\text{jarak ke air terjun}}$$

$$A(\theta) = \frac{45 - 1,6}{30} = \frac{43,4}{30} = 1,45 = 55,34^\circ$$

$$B(\theta) = \frac{45 - 1,6}{50} = \frac{43,4}{50} = 0,868 = 40,95^\circ$$

$$C(\theta) = \frac{45 - 1,6}{70} = \frac{43,4}{70} = 0,62 = 31,79^\circ$$

Tabel tersebut menunjukkan bahwa semakin dekat jarak pengamat ke air terjun, semakin besar sudut elevasi yang terbentuk. Hasil ini mendukung konsep dasar trigonometri tentang hubungan antara jarak, tinggi, dan sudut dalam segitiga siku-siku. Temuan ini sejalan dengan prinsip RME menurut Rodiyana et al. (2019), yang menekankan pentingnya penggunaan konteks nyata untuk membantu pemahaman konsep matematika. Dengan mengaitkan fenomena ini dalam pembelajaran, siswa dapat lebih mudah memahami konsep sudut elevasi melalui pengalaman langsung.

Simulasi sederhana dilakukan pada aspek debit air dengan mengukur kecepatan aliran air menggunakan benda terapung. Pengukuran debit dilakukan dengan maksud untuk mendapatkan debit sesaat. Kecepatan aliran dan luas penampang aliran kemudian digunakan untuk menghitung debit air. Debit aliran adalah jumlah air yang mengalir dalam satuan volume per waktu. Debit adalah satuan besaran air yang keluar dari Daerah Aliran Sungai (DAS). Satuan debit yang digunakan adalah meter kubik per detik ( $m^3/s$ ). Pengukuran debit air dapat dilakukan dengan metode apung, yaitu dengan menghanyutkan pelampung pada permukaan air dan mengukur waktu yang dibutuhkan untuk menempuh jarak tertentu. Kecepatan aliran dihitung dari jarak tempuh dibagi waktu, kemudian dikalikan dengan luas penampang aliran untuk memperoleh debit air (Rachman & Efendi, 2022).

Pemilihan aktivitas pengukuran debit air dalam penelitian ini didasarkan pada pertimbangan bahwa konsep kecepatan, luas penampang, dan debit sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari serta mudah diobservasi secara langsung. Menurut Apriyanti et al. (2023), pengenalan konsep debit air melalui kegiatan eksperimen lapangan, seperti pengamatan aliran sungai atau air terjun, dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap hubungan antara kecepatan aliran, luas penampang, dan volume air yang mengalir per satuan waktu.



Gambar 2. Pengukuran kecepatan aliran air menggunakan benda terapung

Hasil pengukuran tersebut disajikan dalam Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Estimasi Debit Air Terjun Coban Jahe

Pengukuran	Waktu tempuh (s)	Panjang Aliran (m)	Kecepatan Aliran (m/s)	Luas penampang (m <sup>2</sup> )	Debit (m <sup>3</sup> /s)
A	4,0	5	1,25	2,5	3,125
B	3,8	5	1,31	2,5	3,275
C	4,2	5	1,19	2,5	2,974

**Rumus :**

$$v = \frac{\text{panjang aliran}}{\text{waktu tempuh}}$$

$$v_A = \frac{5}{4} = 1,25 \text{ m/s}$$

$$v_B = \frac{5}{3,8} = 1,31 \text{ m/s}$$

$$v_C = \frac{5}{4,2} = 1,19 \text{ m/s}$$

$$Q = v \times A$$

**Ket:**

**Q = Debit**

**v = kecepatan**

**A = Luas penampang**

$$Q_A = 1,25 \times 2,5 = 3,125 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_B = 1,31 \times 2,5 = 3,275 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_C = 1,19 \times 2,5 = 2,974 \text{ m}^3/\text{s}$$

Berdasarkan tabel tersebut, diperoleh rata-rata debit air sekitar  $3,125 \text{ m}^3/\text{s}$ . Simulasi ini memperlihatkan penerapan rumus debit  $Q = A \times v$  secara nyata. Pembelajaran konsep debit air menggunakan pengalaman lapangan ini memperkuat pendapat Apriyanti et al. (2023) bahwa keterlibatan siswa secara aktif dalam kegiatan nyata dapat meningkatkan pemahaman terhadap konsep-konsep matematika. Dengan melakukan pengukuran sederhana, siswa tidak hanya memahami teori, tetapi juga belajar menerapkannya di lingkungan nyata.

Kegiatan estimasi ukuran batuan dilakukan dengan metode pengukuran tidak langsung, yaitu melalui perbandingan panjang bayangan batu dengan bayangan manusia. Pengukuran tinggi batu melalui panjang bayangan manusia merupakan metode tidak langsung yang sangat sesuai diterapkan dalam konteks pembelajaran RME. Metode ini memanfaatkan prinsip kesebangunan segitiga dan konsep perbandingan, serta dapat dilakukan secara sederhana di alam terbuka. Astuti dan Sudirman (2020) menyatakan bahwa teknik estimasi seperti ini efektif digunakan untuk memperkenalkan konsep geometris secara langsung dalam pembelajaran di lapangan.



Gambar 3. Pengukuran ketinggian lereng

Hasil estimasi tinggi batu ditunjukkan dalam Tabel 3.

Tabel 2. Estimasi Debit Air Terjun Coban Jahe

Batu	Panjang Bayangan Batu (m)	Panjang Bayangan Manusia (m)	Tinggi Manusia (m)	Estimasi Tinggi Batu (m)
X	4,0	5	1,25	4,67
Y	3,8	5	1,31	6,67

Rumus :

$$\frac{\text{tinggi manusia}}{\text{panjang bayangan manusia}} = \frac{\text{tinggi batu}}{\text{panjang bayangan batu}}$$

$$X \Rightarrow \frac{1,6}{1,2} = \frac{t(X)}{3,5}$$

$$t(X) = \frac{1,6 \times 3,5}{1,2}$$

$$t(X) = 4,67$$

$$Y \Rightarrow \frac{1,6}{1,2} = \frac{t(Y)}{5}$$

$$t(Y) = \frac{1,6 \times 5}{1,2}$$

$$t(Y) = 6,67$$

Berdasarkan tabel 2 di atas, dapat dipahami bahwa konsep rasio dan proporsi dalam matematika dapat diterapkan dalam pengukuran nyata menggunakan teknik sederhana. Estimasi ini melatih keterampilan berpikir kritis dan spasial siswa, serta memperkenalkan konsep matematika melalui aktivitas kontekstual. Peneliti berpendapat bahwa pengalaman mengestimasi ukuran objek nyata seperti batuan memperkuat intuisi matematis siswa, sejalan dengan pendekatan berbasis pengalaman yang dianjurkan dalam RME (Masyita, 2019).

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa fenomena alam di Air Terjun Coban Jahe memiliki potensi besar untuk digunakan dalam pembelajaran matematika yang kontekstual dan bermakna. Keterlibatan langsung siswa dalam observasi dan pengukuran nyata dapat meningkatkan pemahaman konsep matematika sekaligus menumbuhkan rasa cinta terhadap lingkungan (Rachman & Efendi, 2022).

Penelitian ini memiliki sejumlah keterbatasan, terutama pada metode pengukuran yang masih bersifat sederhana, sehingga data yang diperoleh cenderung berupa estimasi dan berpotensi mengandung ketidakakuratan. Selain itu, observasi hanya dilakukan dalam waktu terbatas sehingga variasi kondisi alam belum sepenuhnya teramati. Seperti yang disampaikan oleh Sutrisno & Prasetyo (2020), penggunaan alat ukur yang lebih profesional dan canggih dapat meningkatkan keakuratan data dalam pengamatan lingkungan. Oleh karena itu, untuk penelitian selanjutnya disarankan menggunakan alat ukur profesional seperti flowmeter dan laser meter, serta memperluas periode pengamatan agar data yang diperoleh lebih akurat dan representatif.

## SIMPULAN

Penelitian ini berhasil menunjukkan bahwa Air Terjun Coban Jahe bukan hanya destinasi wisata alam yang indah, tetapi juga menyimpan potensi luar biasa sebagai laboratorium kontekstual dalam pembelajaran matematika realistik. Melalui pendekatan RME (*Realistic Mathematics Education*), berbagai fenomena alam di sekitar Coban Jahe mulai dari tinggi air terjun, debit aliran, hingga bayangan batuan telah berhasil direpresentasikan menjadi media belajar yang konkret dan bermakna bagi siswa. Hasil observasi dan simulasi membuktikan bahwa siswa dapat memahami konsep-konsep matematika secara nyata. Konsep sudut elevasi terjelaskan melalui pengamatan terhadap posisi pandang, debit air dipahami melalui pengukuran kecepatan aliran dan luas penampang, sementara prinsip kesebangunan dan rasio diterapkan saat mengukur bayangan batu menggunakan bayangan tubuh manusia. Pendekatan ini tidak hanya menghubungkan matematika dengan kehidupan nyata, tetapi juga meningkatkan minat, partisipasi aktif, dan pemahaman siswa terhadap materi yang selama ini dianggap abstrak.

Salah satu tantangan yang dihadapi dalam pelaksanaan penelitian ini adalah keterbatasan alat ukur yang digunakan serta waktu pengamatan yang relatif singkat. Pengukuran sudut elevasi, debit air, dan estimasi tinggi batuan masih dilakukan dengan metode sederhana dan alat ukur manual. Meskipun metode ini cukup efektif untuk tujuan eksploratif awal dan mampu memberikan gambaran umum mengenai keterkaitan antara fenomena alam dan konsep matematika, namun tingkat akurasi data yang dihasilkan masih terbatas dan bersifat estimatif. Selain itu, keterbatasan waktu observasi menyebabkan variasi kondisi alam di sekitar Coban Jahe belum dapat sepenuhnya terekam. Faktor-faktor seperti perubahan volume debit air akibat musim, sudut pencahayaan yang memengaruhi panjang bayangan, hingga tingkat kecerahan atau kelembaban lingkungan yang dapat memengaruhi hasil pengamatan, belum tergambarkan secara menyeluruh. Oleh karena itu, untuk mencapai hasil

yang lebih komprehensif dan mendalam, sangat disarankan agar penelitian lanjutan dilakukan dengan alat ukur yang lebih canggih seperti *flowmeter* untuk mengukur debit air secara presisi, *laser distance meter* untuk pengukuran jarak dan tinggi, serta kamera digital yang dilengkapi GPS dan sensor cahaya untuk dokumentasi yang lebih akurat.

Tantangan-tantangan tersebut dapat diatasi melalui perencanaan penelitian lanjutan yang lebih sistematis, potensi Coban Jahe sebagai laboratorium pembelajaran matematika di alam terbuka dapat dimaksimalkan. Ini bukan hanya akan memperkaya praktik pedagogi kontekstual, tetapi juga dapat menjadi inspirasi bagi pengembangan destinasi wisata edukatif lainnya di Indonesia.

## REFERENSI

- Aditya, N. (2024). Bukan Tentang Rempah-Rempah, Coban Jahe di Kabupaten Malang Punya Kisah Tragis. Radar Malang. <https://radarmalang.jawapos.com/berita-terbaru/815406021/bukan-tentang-rempah-rempah-coban-jahe-di-kabupaten-malang-punya-kisah-tragis>
- Apriyanti, E., Asrin, A., & Fauzi, A. (2023). Model Pembelajaran Realistic Mathematics Education Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 9(4), 1978–1986. <https://doi.org/10.31949/educatio.v9i4.5940>
- Astuti, P. A., & Sudirman, A. (2020). Penerapan metode estimasi dalam pengukuran tidak langsung untuk pembelajaran geometri. *Jurnal Matematika dan Pembelajaran*, 8(1), 48–57.
- Dewi, D. A. (2015). Matematika Hijau sebagai Salah Satu Upaya Pendidikan Karakter Berwawasan Lingkungan. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 33–38.
- Heriyanto. (2018). Thematic Analysis sebagai Metode Menganalisa Data untuk Penelitian Kualitatif. *ANUVA*, 2(3), 317–324.
- Herliza, S. R., Yasmin, F. A., Zhafira, N. S., & Wardana, R. A. (2023). Metode System Literature Review Untuk Analisis Penggunaan TIK Sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(2), 186–199. <https://doi.org/10.55606/juisik.v3i2.499>
- Hidayat, R., & Prasetyo, E. (2021). Implementasi Pembelajaran Matematika Realistik Berbasis Lingkungan Alam untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(2), 123-134.
- Idham, M. (2020). Partisipasi Masyarakat Dalam Pengembangan Ekowisata Pada Kawasan Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing Kecamatan Paloh Kabupaten Sambas. *Jurnal Hutan Lestari*, 8(3), 478–490.
- Ludigdo, U. (2019). *Pedoman Pendidikan Fakultas Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik Universitas Brawijaya Tahun Akademik 2019/2020*.
- Mangelep, N. O., & Kaunang, D. F. (2018). Pengembangan Soal Matematika Realistik Berdasarkan Kerangka Teori Program For International Students Assesment. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 455–466. <http://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa>
- Masyita, N. S. (2019). Pengaruh Pendekatan Kontekstual terhadap Hasil Belajar Matematika Ditinjau dari Kebiasaan Belajar Siswa Kelas VIII SMPN 30 Bulukumba. Skripsi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Nazir, M. (2014). Metode penelitian. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Novitasari, I. (2017). Malang, The Little Africa. *Majalah Pariwisata Malang Raya*, Edisi 23, 12–15.
- OECD. (2018). PISA 2018 results: Combined executive summaries. Retrieved from <https://www.oecd.org/pisa>
- OECD. (2019). *PISA 2018 Results Combined Executive Summaries*. [www.oecd.org/about/publishing/corrigenda.htm](http://www.oecd.org/about/publishing/corrigenda.htm).
- Prianggita, M., & Meliyawati, L. (2022). Metode system literature review untuk analisis penggunaan TIK sebagai media pembelajaran. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi dan Komputerisasi (JUISIK)*, 3(2), 55–62. <https://journal.sinov.id/index.php/juisik/article/view/499>
- Rachman, A., Yochanan, E., Samanlangi, A. I., & Purnomo, H. (2024). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D* (B. Ismaya, Ed.; Cetakan Pertama). Saba Jaya Publisher.
- Rachman, Y., Efendi, R., Efendi, W. R., Tinggi, S., & Malang, T. (2022). Analisis Perencanaan Pembangunan Bendungan (DAM) Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro. *Jurnal Ilmiah Sinteks*, 2(2), 119–124.
- Rahmawati, N. (2019). Pengembangan pariwisata berbasis masyarakat di Jawa Timur. *Jurnal Ilmu Sosial dan Ilmu Politik*, 22(2), 215–230.
- Rifai, B. (2023). Matematika: Mengungkap rahasia keindahan alam dan kunci sukses masa depan. Retrieved from <https://www.sinmat.my.id/artikel/pendidikan/matematika-mengungkap-rahasia-alam>
- Rodiyana, R., Cahyaningsih, U., & Halimah, N. (2019). *Pentingnya Pendekatan Realistic Mathematics Education (RME) dalam Pemahaman Konsep Siswa Sekolah Dasar*.
- Sari, M. D., & Nugroho, A. (2022). Pemanfaatan Objek Wisata Alam sebagai Media Pembelajaran Matematika Kontekstual. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 28(3), 210-219.
- Sugiyono. (2019). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Supardi, U. S. (n.d.). Peran Berpikir Kreatif Dalam Proses Pembelajaran Matematika. *Jurnal Formatif*, 2(3), 248–262.
- Suryana, D., & Nugroho, Y. (2020). Potensi ekowisata dalam pengembangan wilayah di Indonesia. *Jurnal Pariwisata Nusantara*, 4(1), 10–20.
- Susanto, A. (2016). Teori belajar & pembelajaran di sekolah dasar. Jakarta: Kencana.
- Sutrisno, D., & Prasetyo, E. (2020). Monitoring Debit Air pada Pipa Menggunakan Ultrasonic Flowmeter Berbasis IoT. *Jurnal Tekno*, 27(2), 45–52.

- Syam, M. N. (2019). *Pengaruh Pendekatan Kontekstual terhadap Hasil Belajar Matematika ditinjau dari Kebiasaan Belajar Siswa Kelas VIII Di Smpn 30 Bulukumba*.
- Ulfa, J. S. (n.d.). *Peranan Guru Dalam Upaya Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Di Mts Mazaakhirah Baramuli Kelas VIII Pinrang*.
- Wijaya, A. (2017). Pendidikan matematika realistik: Suatu alternatif pendekatan pembelajaran matematika. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Yulianti, E., & Yulianti, L. (2022). Penerapan konteks kehidupan sehari-hari dalam pembelajaran trigonometri melalui pendekatan realistik. *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA*, 8(1), 35–45
- Zaenurrohman, Dewi, R. P., & Hazrina, F. (2021). Monitoring Debit Air Pada Pipa Menggunakan Ultrasonic Flowmeter Berbasis Internet of Things (IoT). *TEKNO: Jurnal Teknologi Elektro Dan Kejuruan*, 30(2), 71. <https://doi.org/10.17977/um034v30i2p71-84>