

ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN LITERASI DATA MENGGUNAKAN INSTRUMEN TES BERBASIS BUDAYA FAHOMBO BATU PADA TOPIK HUKUM NEWTON

Yunni Dhiva Hapsary*, Riki Perdana

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

*Corresponding author email: yunnidhiva.2023@student.uny.ac.id

Article History

Received: 3 May 2026

Revised: 26 May 2026

Published: 31 May 2026

ABSTRACT

This study aimed to validate and examine the reliability of instruments measuring critical thinking skills and data literacy using a culture-based Fahombo test. The profiles of students' critical thinking skills and data literacy were analyzed based on gender differences in physics learning grounded in the local culture of Fahombo Batu on the topic of Newton's Third Law. This study employed a quantitative approach with a descriptive design. The participants consisted of 171 tenth-grade senior high school students in the Special Region of Yogyakarta who had participated in physics learning based on the local culture of Fahombo Batu, selected through purposive sampling. The instruments used were critical thinking skills and data literacy tests, whose validity and reliability were examined using the Rasch model and Cronbach's alpha coefficient. The results indicated that students' critical thinking skills were in the good category, with the highest achievement in the indicators of understanding (83.52), applying (79.16), and analyzing (75.38), while the indicators of evaluating (71.21) and creating (74.43) were in the moderate category. Students' data literacy skills ranged from moderate to good, with the highest achievement in the indicators of evaluating (84.14), interpreting (81.12), and analyzing (80.32). In contrast, the indicator of using data (74.90) was in the moderate category, and comparing data (51.20) was in the very low category. Furthermore, the analysis revealed no significant differences between male and female students in both critical thinking skills and data literacy. Overall, physics learning based on the local culture of Fahombo Batu was able to provide an overview of students' critical thinking skills and data literacy; however, improvements are still needed in higher-order thinking skills and the optimal utilization of data.

Keywords: Critical Thinking, Data Literacy, Physics Learning, Local Culture, Fahombo Batu.

Copyright © 2026, The Author(s).

How to cite: Hapsary, Y. D., & Perdana, R. (2026). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis dan Literasi Data Menggunakan Instrumen Tes Berbasis Budaya Fahombo Batu Pada Topik Hukum Newton. *NUSRA: Jurnal Penelitian Dan Ilmu Pendidikan*, 7(2), 1143–1156. <https://doi.org/10.55681/nusra.v7i2.6279>



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

LATAR BELAKANG

Pembelajaran fisika tidak hanya menuntut penguasaan konsep, tetapi juga kemampuan berpikir kritis dan literasi data dalam menganalisis fenomena ilmiah. Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis dan literasi data peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah. Hasil studi TIMSS dan PISA menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami, menganalisis, dan menginterpretasikan informasi berbasis data secara ilmiah (Yusmar & Fadilah, 2023). Selain itu, kemampuan berpikir kritis siswa juga belum berkembang secara optimal, terutama pada aspek analisis, evaluasi, dan pemecahan masalah (Azrai et al., 2020). Kondisi ini menunjukkan bahwa pembelajaran fisika masih belum sepenuhnya mampu melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan siswa dalam menganalisis informasi, mengevaluasi argumen, serta menarik kesimpulan secara logis berdasarkan bukti yang tersedia (Fithriyah et al., 2016). Sementara itu, literasi data berkaitan dengan kemampuan mengumpulkan, membaca, menganalisis, dan menginterpretasikan data untuk mendukung pengambilan keputusan (Wolff et al., 2016). Kedua kemampuan tersebut sangat penting dalam pembelajaran fisika karena siswa dituntut untuk memahami hubungan antar konsep, menafsirkan data hasil percobaan, serta memecahkan masalah ilmiah secara sistematis.

Meskipun penting, pengukuran kemampuan berpikir kritis dan literasi data dalam pembelajaran fisika masih didominasi oleh instrumen yang bersifat umum dan kurang kontekstual. Instrumen yang

digunakan sering kali belum mengaitkan konsep fisika dengan pengalaman budaya lokal siswa, sehingga siswa mengalami kesulitan dalam memahami konteks soal secara nyata. Padahal, integrasi budaya lokal dalam pembelajaran sains dapat membantu siswa menghubungkan konsep ilmiah dengan kehidupan sehari-hari sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan kontekstual (Wulandari & Arsyad, 2021).

Salah satu budaya lokal yang dapat diintegrasikan dalam pembelajaran fisika adalah tradisi Fahombo Batu atau lompat batu dari masyarakat Nias. Tradisi ini menggambarkan fenomena gerak dan gaya yang berkaitan dengan Hukum Newton III tentang aksi dan reaksi. Ketika pelompat memberikan gaya dorong pada batu pijakan, batu memberikan gaya reaksi yang memungkinkan tubuh pelompat bergerak ke atas. Konteks budaya ini dapat dimanfaatkan sebagai dasar pengembangan instrumen tes berbasis budaya untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan literasi data siswa dalam pembelajaran fisika.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) memvalidasi dan menguji reliabilitas instrumen keterampilan berpikir kritis dan literasi data berbasis budaya lokal Fahombo Batu, (2) mendeskripsikan profil keterampilan berpikir kritis dan literasi data siswa, serta (3) menganalisis perbedaan kedua kemampuan tersebut berdasarkan gender dalam pembelajaran fisika pada materi Hukum Newton III.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain deskriptif yang bertujuan untuk menggambarkan secara sistematis

keterampilan berpikir kritis dan literasi data siswa tanpa memberikan perlakuan khusus. Pendekatan kuantitatif dipilih karena data yang dikumpulkan berupa skor numerik yang dianalisis menggunakan teknik statistik, sehingga memungkinkan penarikan kesimpulan secara objektif dan terukur. Desain deskriptif digunakan untuk memperoleh gambaran tingkat kemampuan siswa berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan, tanpa membandingkan dengan kelompok kontrol atau memberikan intervensi tertentu. Fokus penelitian diarahkan pada pemetaan kemampuan siswa setelah mengikuti pembelajaran fisika berbasis budaya lokal Fahombo Batu, khususnya pada materi Hukum III Newton. Dengan desain ini, hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi empiris mengenai profil keterampilan berpikir kritis dan literasi data siswa sebagai dasar untuk perbaikan dan pengembangan pembelajaran fisika berbasis budaya lokal.

Partisipan dalam penelitian ini adalah 171 siswa kelas X SMA di Daerah Istimewa Yogyakarta yang telah mengikuti pembelajaran fisika pada materi Hukum III Newton berbasis budaya lokal Fahombo Batu. Pemilihan partisipan dilakukan menggunakan teknik purposive sampling, yaitu penentuan sampel berdasarkan kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian. Teknik ini dipilih agar subjek penelitian benar-benar memiliki pengalaman belajar yang sesuai dengan konteks yang diteliti, sehingga data yang diperoleh lebih akurat dan representatif. Dengan menggunakan purposive sampling, peneliti memastikan bahwa seluruh partisipan telah memperoleh pembelajaran yang sama, baik dari segi materi maupun pendekatan budaya yang diterapkan. Hal ini penting untuk meminimalkan bias dan memastikan bahwa profil keterampilan

berpikir kritis serta literasi data yang dihasilkan mencerminkan dampak pembelajaran fisika berbasis budaya lokal Fahombo Batu secara lebih valid.

Instrumen penelitian berupa tes keterampilan berpikir kritis dan literasi data yang terdiri atas soal pilihan ganda dan esai. Instrumen keterampilan berpikir kritis terdiri atas 15 butir soal, sedangkan instrumen literasi data terdiri atas 15 butir soal. Penyusunan instrumen mengacu pada indikator keterampilan berpikir kritis dalam taksonomi Bloom, yaitu memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan, serta indikator literasi data yang meliputi kemampuan menginterpretasikan, menggunakan, menganalisis, membandingkan, dan mengevaluasi data.

Partisipan penelitian merupakan siswa kelas X SMA di Daerah Istimewa Yogyakarta yang telah mengikuti pembelajaran fisika berbasis budaya lokal Fahombo Batu pada materi Hukum III Newton. Pada pengukuran keterampilan berpikir kritis, partisipan terdiri atas 31 siswa laki-laki dan 56 siswa perempuan, sedangkan pada pengukuran literasi data terdiri atas 33 siswa laki-laki dan 50 siswa perempuan. Teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling.

Validitas isi instrumen dikonsultasikan kepada ahli pendidikan fisika untuk memastikan kesesuaian butir soal dengan indikator yang diukur. Selanjutnya, uji validitas empiris dan reliabilitas dilakukan menggunakan model Rasch dengan bantuan perangkat lunak Winsteps guna mengevaluasi kualitas butir soal dan kemampuan responden secara lebih akurat. Reliabilitas instrumen juga diperkuat melalui pengujian koefisien Cronbach Alpha.

Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan uji perbedaan berbasis gender dengan uji t serta perhitungan effect size. Penentuan kategori kemampuan siswa

dilakukan berdasarkan interval skor hasil analisis deskriptif yang diklasifikasikan ke dalam kategori sangat rendah, rendah, sedang, baik, dan sangat baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengujian, maka disajikan hasil analisis data yang diperoleh, meliputi uji validitas dan reliabilitas instrumen dan profil keterampilan berpikir kritis dan literasi data siswa. selain itu, hasil yang diperoleh juga dibahas untuk memberikan interpretasi yang lebih mendalam sesuai dengan tujuan penelitian

1. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

a. Validitas Instrumen

Memastikan kualitas instrumen yang digunakan, dilakukan analisis validitas menggunakan model Rasch. Hasil analisis validitas instrumen keterampilan berpikir kritis dan literasi data disajikan pada tabel berikut

Tabel 1. Validitas Berpikir Kritis

| ITEM STATISTICS: MISFIT ORDER | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-------------|-------------|---------|------------|-------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------|------|------|-------|
| ENTRY NUMBER | TOTAL SCORE | TOTAL COUNT | MEASURE | MODEL S.E. | INFIT [MNSQ ZSTD] | OUTFIT [MNSQ ZSTD] | PT-MEASURE CORR. | EXACT MATCH EXP. | EXACT MATCH OBS% | EXACT MATCH EXP% | ITEM | | | |
| 12 | 257 | 88 | -1.62 | .11 | 1.80 | 3.9 | 1.50 | 2.0 | A .59 | .65 | 38.6 | 48.0 | E2 | VALID |
| 13 | 281 | 88 | -1.94 | .12 | 1.54 | 2.3 | 1.53 | 1.7 | B .61 | .67 | 53.4 | 56.6 | E3 | VALID |
| 5 | 37 | 88 | 2.63 | .22 | .97 | -3 | 1.23 | 1.8 | C .26 | .30 | 67.0 | 62.2 | PG5 | VALID |
| 14 | 223 | 88 | -1.27 | .10 | .94 | -4 | 1.09 | .5 | D .75 | .59 | 35.2 | 31.2 | E4 | VALID |
| 11 | 291 | 88 | -2.10 | .13 | 1.05 | -3 | 1.05 | .3 | E .60 | .67 | 50.0 | 63.3 | E1 | VALID |
| 15 | 230 | 88 | -1.34 | .10 | .90 | -7 | .90 | -1 | F .76 | .61 | 26.1 | 34.5 | E5 | VALID |
| 2 | 72 | 88 | .89 | .22 | .53 | -1.7 | .54 | -1.8 | G .36 | .33 | 84.1 | 76.3 | PG2 | VALID |
| 7 | 73 | 88 | .85 | .21 | .48 | -1.9 | .54 | -1.8 | H .39 | .33 | 80.7 | 76.6 | PG7 | VALID |
| 1 | 78 | 88 | .64 | .20 | .34 | -2.6 | .43 | -2.3 | I .30 | .32 | 87.5 | 78.1 | PG1 | VALID |
| 3 | 76 | 88 | .72 | .20 | .33 | -2.7 | .37 | -2.6 | F .51 | .33 | 87.5 | 77.6 | PG3 | VALID |
| 9 | 81 | 88 | .52 | .19 | .27 | -3.1 | .35 | -2.8 | E .23 | .32 | 88.6 | 78.6 | PG9 | VALID |
| 8 | 80 | 88 | .56 | .19 | .26 | -3.2 | .32 | -2.9 | D .36 | .32 | 92.0 | 78.4 | PG8 | VALID |
| 6 | 80 | 88 | .56 | .19 | .21 | -3.5 | .27 | -3.3 | C .51 | .32 | 89.8 | 78.4 | PG6 | VALID |
| 10 | 82 | 88 | .49 | .18 | .17 | -3.9 | .20 | -3.9 | B .49 | .32 | 96.6 | 78.6 | PG10 | VALID |
| 4 | 85 | 88 | .39 | .18 | .16 | -4.1 | .20 | -4.0 | A .22 | .32 | 95.5 | 78.7 | PG4 | VALID |
| MEAN | 135.1 | 88.0 | .00 | .17 | .66 | -1.4 | .71 | -1.3 | | | 71.5 | 66.5 | | |
| S.D. | 87.8 | .0 | 1.29 | .04 | .50 | 2.2 | .46 | 2.1 | | | 23.5 | 16.2 | | |

Berdasarkan tabel 1. analisis menggunakan model Rasch dengan bantuan software Winsteps, seluruh butir soal dinyatakan valid karena memenuhi kriteria kesesuaian model (fit) dengan nilai INFIT dan OUTFIT MNSQ berada pada rentang 0,5–1,5 serta nilai PT-Measure Correlation bernilai positif. Dengan demikian, semua

item dapat digunakan dalam pengukuran kemampuan siswa.

Tabel 2. Validitas Literasi Data

| ITEM STATISTICS: MISFIT ORDER | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-------------|-------------|---------|------------|-------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------|------|------|-------------|
| ENTRY NUMBER | TOTAL SCORE | TOTAL COUNT | MEASURE | MODEL S.E. | INFIT [MNSQ ZSTD] | OUTFIT [MNSQ ZSTD] | PT-MEASURE CORR. | EXACT MATCH EXP. | EXACT MATCH OBS% | EXACT MATCH EXP% | ITEM | | | |
| 2 | 83 | 83 | .14 | .19 | 3.01 | 4.1 | 2.06 | 2.7 | A .25 | .38 | 89.2 | 79.1 | PG2 | TIDAK VALID |
| 14 | 155 | 83 | -1.06 | .10 | .96 | -3 | 1.84 | 3.6 | B .44 | .48 | 50.6 | 35.4 | E4 | VALID |
| 15 | 262 | 83 | -2.29 | .12 | 1.35 | 1.2 | 1.14 | .5 | C .70 | .68 | 62.7 | 59.4 | E5 | VALID |
| 12 | 243 | 83 | -2.02 | .12 | 1.04 | -3 | 1.26 | 1.0 | D .70 | .66 | 51.8 | 51.1 | E2 | VALID |
| 11 | 255 | 83 | -2.19 | .12 | 1.16 | -7 | 1.09 | .4 | E .66 | .68 | 38.6 | 55.5 | E1 | VALID |
| 7 | 41 | 83 | 2.34 | .23 | .99 | -1 | 1.09 | .5 | F .29 | .34 | 66.3 | 64.0 | PG7 | VALID |
| 1 | 66 | 83 | .96 | .24 | .69 | -1.3 | 1.09 | .4 | G .34 | .40 | 80.7 | 76.3 | PG1 | VALID |
| 3 | 72 | 83 | .63 | .23 | .49 | -1.9 | .80 | -.6 | H .31 | .40 | 84.3 | 78.5 | PG3 | VALID |
| 5 | 49 | 83 | 1.91 | .23 | .72 | -2.4 | .69 | -1.7 | I .55 | .37 | 75.9 | 67.7 | PG5 | VALID |
| 4 | 58 | 83 | 1.42 | .24 | .69 | -1.8 | .68 | -1.5 | F .52 | .39 | 80.7 | 72.4 | PG4 | VALID |
| 8 | 59 | 83 | 1.36 | .24 | .63 | -2.1 | .60 | -1.9 | E .58 | .40 | 80.7 | 72.9 | PG8 | VALID |
| 13 | 281 | 83 | -2.57 | .11 | .60 | -1.0 | .59 | -.9 | D .76 | .65 | 67.5 | 66.4 | E3 | VALID |
| 6 | 70 | 83 | .74 | .23 | .46 | -2.2 | .44 | -2.2 | C .49 | .40 | 84.3 | 77.9 | PG6 | VALID |
| 10 | 78 | 83 | .34 | .21 | .22 | -3.3 | .35 | -2.7 | B .44 | .39 | 92.8 | 79.3 | PG10 | VALID |
| 9 | 79 | 83 | .30 | .21 | .19 | -3.6 | .31 | -2.9 | A .46 | .38 | 94.0 | 79.4 | PG9 | VALID |
| MEAN | 123.4 | 83.0 | .00 | .19 | .88 | -.9 | .94 | -.4 | | | 73.3 | 67.7 | | |
| S.D. | 86.4 | .0 | 1.57 | .05 | .65 | 1.9 | .49 | 1.8 | | | 16.0 | 12.4 | | |

Berdasarkan tabel 2 hasil analisis validitas instrumen menggunakan model Rasch menunjukkan bahwa dari 15 item soal yang diuji, terdapat 14 item yang memenuhi kriteria valid dengan nilai Outfit Mean Square (MNSQ) berada pada rentang 0,5–1,5. Satu item, yaitu PG2, dinyatakan tidak valid karena memiliki nilai Outfit MNSQ sebesar 2,06 yang berada di luar batas kriteria.

b. Reliabilitas Instrumen

Instrumen juga diuji reliabilitasnya untuk memastikan konsistensi hasil pengukuran. Hasil uji reliabilitas disajikan pada tabel berikut

Tabel 3. Reliabilitas Berpikir Kritis

| SUMMARY OF 88 MEASURED PERSON | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------|--------------------|---------|-------------|------------|--------------------|-------------|----------|--|--|--|--|
| | TOTAL SCORE | COUNT | MEASURE | MODEL ERROR | INFIT MNSQ | ZSTD | OUTFIT MNSQ | ZSTD | | | | |
| MEAN | 23.0 | 15.0 | -.45 | -.37 | .89 | -.2 | .71 | -.4 | | | | |
| S.D. | 6.0 | .0 | .75 | .04 | .68 | 1.3 | .58 | 1.0 | | | | |
| MAX. | 30.0 | 15.0 | .44 | .57 | 3.12 | 2.4 | 3.16 | 2.9 | | | | |
| MIN. | 7.0 | 15.0 | -2.89 | -.32 | .12 | -2.1 | .13 | -1.7 | | | | |
| REAL RMSE | .42 | TRUE SD | .62 | SEPARATION | 1.47 | PERSON RELIABILITY | .68 | RELIABEL | | | | |
| MODEL RMSE | .37 | TRUE SD | .65 | SEPARATION | 1.76 | PERSON RELIABILITY | .76 | RELIABEL | | | | |
| S.E. OF PERSON MEAN | -.08 | | | | | | | | | | | |
| PERSON RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION | -.99 | (RELIABEL) | | | | | | | | | | |
| CRONBACH ALPHA (KR-20) | PERSON RAW SCORE | "TEST" RELIABILITY | -.73 | | | | | | | | | |
| SUMMARY OF 15 MEASURED ITEM | | | | | | | | | | | | |
| | TOTAL SCORE | COUNT | MEASURE | MODEL ERROR | INFIT MNSQ | ZSTD | OUTFIT MNSQ | ZSTD | | | | |
| MEAN | 135.1 | 88.0 | .00 | -.17 | .66 | -1.4 | .71 | -1.3 | | | | |
| S.D. | 87.8 | .0 | 1.29 | .04 | .50 | 2.2 | .46 | 2.1 | | | | |
| MAX. | 291.0 | 88.0 | 2.63 | .22 | 1.80 | 3.9 | 1.53 | 2.0 | | | | |
| MIN. | 37.0 | 88.0 | -2.10 | -.10 | .16 | -4.1 | .20 | -4.0 | | | | |
| REAL RMSE | .18 | TRUE SD | 1.27 | SEPARATION | 7.13 | ITEM RELIABILITY | .98 | RELIABEL | | | | |
| MODEL RMSE | .18 | TRUE SD | 1.27 | SEPARATION | 7.28 | ITEM RELIABILITY | .98 | RELIABEL | | | | |
| S.E. OF ITEM MEAN | -.34 | | | | | | | | | | | |
| WEIGHTED AVERAGE USCALE | -1.0000 | | | | | | | | | | | |
| ITEM RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION | -.96 | | | | | | | | | | | |
| 1320 DATA POINTS. LOG-LIKELIHOOD CHI-SQUARE: | 1905.94 | with 1215 d.f. | p=.0000 | | | | | | | | | |
| Global Root-Mean-Square Residual (excluding extreme scores): | .6742 | | | | | | | | | | | |

Berdasarkan tabel 3 hasil analisis menggunakan model Rasch dengan bantuan software Winsteps, diperoleh nilai pearson reliabilitas sebesar 0,78 yang termasuk dalam kategori reliabel. Nilai Cronbach Alpha (KR-20) sebesar 0,78 menunjukkan bahwa instrumen memiliki konsistensi internal yang baik. Selain itu, nilai item reliability sebesar 0,98 menunjukkan bahwa butir soal memiliki tingkat konsistensi yang sangat tinggi. Nilai separation person sebesar 1,91 menunjukkan bahwa instrumen mampu membedakan kemampuan responden menjadi sekitar tiga kelompok kemampuan. Dengan demikian, instrumen penelitian dinyatakan reliabel dan layak digunakan dalam pengukuran.

Tabel 4 Reliabilitas Literasi Data

| SUMMARY OF 83 MEASURED PERSON | | | | | | | | | |
|---|-------------|---------|---------|-------------|------------|--------------------|-------------|----------|--|
| | TOTAL SCORE | COUNT | MEASURE | MODEL ERROR | INFIT MNSQ | ZSTD | OUTFIT MNSQ | ZSTD | |
| MEAN | 22.3 | 15.0 | -2.69 | .39 | .94 | -.1 | .90 | -.2 | |
| S.D. | 6.4 | .0 | 1.04 | .08 | 1.30 | 1.5 | 1.30 | 1.4 | |
| MAX. | 30.0 | 15.0 | -1.63 | .86 | 9.90 | 4.3 | 9.90 | 4.8 | |
| MIN. | 2.0 | 15.0 | -7.61 | .30 | .06 | -2.3 | .08 | -1.8 | |
| REAL RMSE | .48 | TRUE SD | .92 | SEPARATION | 1.91 | PERSON RELIABILITY | .78 | RELIABEL | |
| MODEL RMSE | .40 | TRUE SD | .96 | SEPARATION | 2.42 | PERSON RELIABILITY | .89 | RELIABEL | |
| S.E. OF PERSON MEAN | = .11 | | | | | | | | |
| PERSON RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = .96 (RELIABEL) | | | | | | | | | |
| CRONBACH ALPHA (KR-20) PERSON RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .78 | | | | | | | | | |
| SUMMARY OF 15 MEASURED ITEM | | | | | | | | | |
| | TOTAL SCORE | COUNT | MEASURE | MODEL ERROR | INFIT MNSQ | ZSTD | OUTFIT MNSQ | ZSTD | |
| MEAN | 123.4 | 83.0 | .00 | .19 | .88 | -.9 | .94 | -.4 | |
| S.D. | 86.4 | .0 | 1.57 | .05 | .65 | 1.9 | .49 | 1.8 | |
| MAX. | 281.0 | 83.0 | 2.34 | .24 | 3.01 | 4.1 | 2.06 | 3.6 | |
| MIN. | 41.0 | 83.0 | -2.57 | .10 | .19 | -3.6 | .31 | -2.9 | |
| REAL RMSE | .21 | TRUE SD | 1.55 | SEPARATION | 7.44 | ITEM RELIABILITY | .98 | RELIABEL | |
| MODEL RMSE | .20 | TRUE SD | 1.56 | SEPARATION | 7.96 | ITEM RELIABILITY | .98 | RELIABEL | |
| S.E. OF ITEM MEAN | = .42 | | | | | | | | |
| UMEAN=.0000 USCALE=1.0000 | | | | | | | | | |
| ITEM RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = .97 | | | | | | | | | |
| 1245 DATA POINTS. LOG-LIKELIHOOD CHI-SQUARE: 1780.79 with 1139 d.f. p=.0000 | | | | | | | | | |
| Global Root-Mean-Square Residual (excluding extreme scores): .6700 | | | | | | | | | |

Berdasarkan tabel 4 hasil analisis menggunakan model Rasch dengan bantuan software Winsteps, diperoleh nilai pearson reliabilitas sebesar 0,78 yang termasuk dalam kategori reliabel. Nilai Cronbach Alpha (KR-20) sebesar 0,78 menunjukkan bahwa instrumen memiliki konsistensi internal yang baik. Selain itu, nilai item reliability sebesar 0,98 menunjukkan bahwa butir soal memiliki tingkat konsistensi yang sangat tinggi. Nilai separation person sebesar 1,91 menunjukkan bahwa instrumen

mampu membedakan kemampuan responden menjadi sekitar tiga kelompok kemampuan. Dengan demikian, instrumen penelitian dinyatakan reliabel dan layak digunakan dalam pengukuran.

2. Profil Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Analisis selanjutnya dilakukan untuk mengetahui profil kemampuan berpikir kritis siswa yang meliputi tingkat keterampilan berdasarkan indikator soal, tingkat keterampilan berdasarkan jumlah siswa, tingkat keterampilan berdasarkan gender. Hasil analisis tersebut disajikan pada tabel berikut.

a. Tingkat Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Berdasarkan Indikator

Dilakukan uji statistik deskriptif untuk mengetahui kategori setiap indikator soal yang telah diberikan kepada siswa pada keterampilan berpikir kritis

Hasil analisis statistik deskriptif, keterampilan berpikir kritis siswa menunjukkan capaian yang bervariasi pada setiap indikator, di mana indikator memahami (83,52), menerapkan (79,17), dan menganalisis (75,38) berada pada kategori baik, sedangkan indikator mengevaluasi (71,21) dan menciptakan (74,43) berada pada kategori cukup. Hal ini menunjukkan bahwa siswa sudah cukup baik dalam memahami, menerapkan, dan menganalisis permasalahan, namun masih perlu peningkatan pada kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti mengevaluasi dan menciptakan. Secara keseluruhan, rata-rata keterampilan berpikir kritis siswa sebesar 76,74 yang termasuk dalam kategori baik.

Tingkat Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Berdasarkan Jumlah Siswa

Disajikan data dalam bentuk distribusi frekuensi untuk mengetahui distribusi jumlah dan persentase siswa pada setiap kategori keterampilan berpikir kritis. Hasil distribusi frekuensi disajikan pada tabel berikut.

Tabel 5. Tingkat Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Berdasarkan Indikator

| indikator | rata-rata | kategori |
|--------------|-----------|----------|
| Memahami | 83.52 | Baik |
| Menerapkan | 79.16 | Baik |
| Menganalisis | 75.38 | Baik |
| Mengevaluasi | 71.21 | Cukup |
| Menciptakan | 74.43 | Cukup |

Berdasarkan tabel 5 hasil analisis distribusi frekuensi, diperoleh bahwa sebanyak 16 siswa (18,2%) berada pada kategori rendah, 14 siswa (15,9%) berada pada kategori sedang, dan 58 siswa (65,9%) berada pada kategori tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memiliki keterampilan berpikir kritis pada kategori tinggi. Meskipun demikian, masih terdapat sejumlah siswa yang berada pada kategori rendah dan sedang, sehingga menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa belum sepenuhnya merata.

b. Tingkat keterampilan Berpikir Kritis Siswa Berdasarkan Gender

Dilakukan juga uji perbedaan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan berdasarkan gender pada berpikir kritis. Hasil uji perbedaan disajikan pada tabel berikut.

Tabel 6. Berpikir Kritis

| | | Berpikir_Kritis | | | |
|-------|------|-----------------|---------|---------------|--------------------|
| | | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
| Valid | 1.00 | 16 | 18.2 | 18.2 | 18.2 |
| | 2.00 | 14 | 15.9 | 15.9 | 34.1 |
| | 3.00 | 58 | 65.9 | 65.9 | 100.0 |
| Total | | 88 | 100.0 | 100.0 | |

Berdasarkan tabel diatas hasil analisis distribusi frekuensi, diperoleh bahwa sebanyak 16 siswa (18,2%) berada pada kategori rendah, 14 siswa (15,9%) berada pada kategori sedang, dan 58 siswa (65,9%) berada pada kategori tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memiliki keterampilan berpikir kritis pada kategori tinggi. Meskipun demikian, masih terdapat sejumlah siswa yang berada pada kategori rendah dan sedang, sehingga menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa belum sepenuhnya merata.

c. Tingkat keterampilan Berpikir Kritis Siswa Berdasarkan Gender

Dilakukan juga uji perbedaan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan berdasarkan gender pada berpikir kritis. Hasil uji perbedaan disajikan pada tabel berikut.

Tabel 7. Group Statistics Uji T Berpikir Kritis

| Group Statistics | | | | | |
|------------------|------|------|----------------|-----------------|--------|
| Gender | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | |
| P1 | 1.00 | 31 | 4.8387 | .89803 | .16129 |
| | 2.00 | 56 | 4.1964 | 1.85295 | .24761 |
| P2 | 1.00 | 31 | 4.3548 | 1.70389 | .30603 |
| | 2.00 | 56 | 3.9286 | 2.07020 | .27664 |
| P3 | 1.00 | 31 | 4.5161 | 1.50269 | .26989 |
| | 2.00 | 56 | 4.1964 | 1.85295 | .24761 |
| P4 | 1.00 | 31 | 5.0000 | .00000 | .00000 |
| | 2.00 | 56 | 4.7321 | 1.13604 | .15181 |
| P5 | 1.00 | 31 | 2.4194 | 2.54000 | .45620 |
| | 2.00 | 56 | 1.8750 | 2.44252 | .32640 |
| P6 | 1.00 | 31 | 4.5161 | 1.50269 | .26989 |
| | 2.00 | 56 | 4.5536 | 1.43868 | .19225 |
| P7 | 1.00 | 31 | 4.6774 | 1.24866 | .22427 |
| | 2.00 | 56 | 3.8393 | 2.13010 | .28465 |
| P8 | 1.00 | 31 | 4.8387 | .89803 | .16129 |
| | 2.00 | 56 | 4.3750 | 1.66856 | .22297 |
| P9 | 1.00 | 31 | 4.8387 | .89803 | .16129 |
| | 2.00 | 56 | 4.4643 | 1.56047 | .20853 |
| P10 | 1.00 | 31 | 4.5161 | 1.50269 | .26989 |
| | 2.00 | 56 | 4.7321 | 1.13604 | .15181 |
| E1 | 1.00 | 31 | 8.0000 | 2.92119 | .52466 |
| | 2.00 | 56 | 8.8393 | 1.87594 | .25068 |
| E2 | 1.00 | 31 | 7.1613 | 4.12389 | .74067 |
| | 2.00 | 56 | 7.6071 | 3.92974 | .52513 |
| E3 | 1.00 | 31 | 6.8065 | 4.11841 | .73969 |
| | 2.00 | 56 | 8.9214 | 2.68401 | .35667 |
| E4 | 1.00 | 31 | 5.7742 | 3.96409 | .71197 |
| | 2.00 | 56 | 6.9107 | 3.99216 | .53347 |
| E5 | 1.00 | 31 | 6.2581 | 4.21084 | .75629 |
| | 2.00 | 56 | 6.9821 | 3.74404 | .50032 |

Berdasarkan tabel 7 group statistics uji t berpikir kritis, jumlah siswa laki-laki sebanyak 31 dan perempuan sebanyak 56. Pada soal pilihan ganda (P1–P10), rata-rata skor laki-laki umumnya lebih tinggi dibandingkan perempuan, kecuali pada P6 dan P10 yang sedikit lebih tinggi perempuan. Pada soal esai (E1–E5), perempuan cenderung memperoleh rata-rata lebih tinggi dibandingkan laki-laki, terutama pada E3 dengan selisih yang cukup mencolok (laki-laki 6,81; perempuan 8,82).

Tabel 8. Independent Samples Test Berpikir Kritis

| | | Independent Samples Test | | | | | | | | | |
|-----|-----------------------------|---|-------|--------|--------|-----------------|------------------------------|-----------------------|---|---------|--|
| | | Levene's Test for Equality of Variances | | | | | t-Test for Equality of Means | | | | |
| | | F | Sig. | t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | 95% Confidence Interval of the Difference | | |
| | | | | | | | | Lower | Upper | | |
| P1 | Equal variances assumed | 16.858 | <.001 | 1.812 | 85 | .073 | .84228 | .35440 | -.08237 | 1.34693 | |
| | Equal variances not assumed | | | 2.173 | 83.887 | .033 | .84228 | .26551 | .55482 | 1.22995 | |
| P2 | Equal variances assumed | 4.256 | .042 | .977 | 85 | .331 | .42627 | .43626 | -.44114 | 1.26989 | |
| | Equal variances not assumed | | | 1.033 | 72.815 | .305 | .42627 | .41253 | -.39598 | 1.24652 | |
| P3 | Equal variances assumed | 2.918 | .091 | .822 | 85 | .413 | .31970 | .38894 | -.45383 | 1.09303 | |
| | Equal variances not assumed | | | .873 | 73.395 | .388 | .31970 | .38627 | -.41020 | 1.04891 | |
| P4 | Equal variances assumed | 7.705 | .007 | 1.309 | 85 | .184 | .26786 | .20457 | -.13889 | .67480 | |
| | Equal variances not assumed | | | 1.784 | 55.000 | .083 | .26786 | .15181 | -.03638 | .57209 | |
| P5 | Equal variances assumed | 1.933 | .168 | .862 | 85 | .329 | .54435 | .55459 | -.55833 | 1.64703 | |
| | Equal variances not assumed | | | .970 | 59.999 | .336 | .54435 | .56934 | -.57769 | 1.66640 | |
| P6 | Equal variances assumed | .052 | .820 | -.114 | 85 | .909 | -.03744 | .32720 | -.88800 | 8.1312 | |
| | Equal variances not assumed | | | -.113 | 59.775 | .910 | -.03744 | .33136 | -.70032 | 6.2543 | |
| P7 | Equal variances assumed | 22.013 | <.001 | 2.005 | 85 | .048 | .83813 | .41759 | .00707 | 1.66620 | |
| | Equal variances not assumed | | | 2.313 | 84.995 | .023 | .83813 | .36238 | .11759 | 1.58888 | |
| P8 | Equal variances assumed | 9.655 | .003 | 1.434 | 85 | .155 | .46371 | .32333 | -.17917 | 1.10659 | |
| | Equal variances not assumed | | | 1.685 | 84.867 | .096 | .46371 | .27519 | -.08345 | 1.01087 | |
| P9 | Equal variances assumed | 6.783 | .011 | 1.226 | 85 | .223 | .37442 | .30533 | -.32286 | .88150 | |
| | Equal variances not assumed | | | 1.420 | 84.830 | .159 | .37442 | .26362 | -.14875 | .88860 | |
| P10 | Equal variances assumed | 2.271 | .136 | -.755 | 85 | .452 | -.21401 | .28559 | -.78464 | .35289 | |
| | Equal variances not assumed | | | -.698 | 43.295 | .489 | -.21401 | .30866 | -.83820 | .40617 | |
| E1 | Equal variances assumed | 1.339 | .251 | -1.630 | 85 | .107 | -.83929 | .51483 | -1.86291 | 1.8434 | |
| | Equal variances not assumed | | | -1.443 | 44.010 | .156 | -.83929 | .59147 | -2.01116 | 3.3259 | |
| E2 | Equal variances assumed | .147 | .702 | -.498 | 85 | .620 | -.44585 | .89531 | -2.22587 | 1.33426 | |
| | Equal variances not assumed | | | -.481 | 59.535 | .625 | -.44585 | .90794 | -2.26220 | 1.37080 | |
| E3 | Equal variances assumed | 14.552 | <.001 | -2.759 | 85 | .007 | -2.01498 | .73049 | -3.48738 | -.56257 | |
| | Equal variances not assumed | | | -2.451 | 44.428 | .018 | -2.01498 | .82206 | -3.67128 | -.35888 | |
| E4 | Equal variances assumed | .120 | .729 | -1.275 | 85 | .208 | -1.13652 | .89149 | -2.99094 | 6.8000 | |
| | Equal variances not assumed | | | -1.277 | 62.412 | .206 | -1.13652 | .89866 | -2.91470 | 6.4145 | |
| E5 | Equal variances assumed | 1.528 | .220 | -.826 | 85 | .411 | -.72408 | .87846 | -2.46872 | 1.01857 | |
| | Equal variances not assumed | | | -.798 | 58.139 | .428 | -.72408 | .90860 | -2.54952 | 1.08237 | |

Berdasarkan tabel 8 independent samples test berpikir kritis, dari 15 butir soal yang diuji hanya terdapat 3 butir yang menunjukkan perbedaan signifikan antar gender, yaitu P1 (p=0,033), P7 (p=0,023) yang menunjukkan keunggulan laki-laki, serta E3 (p=0,018) yang menunjukkan keunggulan perempuan. Dua belas butir soal lainnya tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan (p>0,05). Pada butir-butir yang varians kedua kelompok berbeda secara signifikan berdasarkan uji Levene, interpretasi dilakukan menggunakan baris equal variances not assumed.

Tabel 9. Independent Samples Effect Sizes Berpikir Kritis

| Independent Samples Effect Sizes | | | | | |
|----------------------------------|--------------------|---------------------------|----------------|-------------------------|-------|
| | | Standardizer ^a | Point Estimate | 95% Confidence Interval | |
| | | | | Lower | Upper |
| P1 | Cohen's d | 1.58312 | .406 | -.038 | .848 |
| | Hedges' correction | 1.59726 | .402 | -.038 | .840 |
| | Glass's delta | 1.85295 | .347 | -.098 | .789 |
| P2 | Cohen's d | 1.94879 | .219 | -.222 | .658 |
| | Hedges' correction | 1.96620 | .217 | -.220 | .652 |
| | Glass's delta | 2.07020 | .206 | -.235 | .645 |
| P3 | Cohen's d | 1.73741 | .184 | -.256 | .623 |
| | Hedges' correction | 1.75293 | .182 | -.254 | .618 |
| | Glass's delta | 1.85295 | .173 | -.268 | .612 |
| P4 | Cohen's d | .91383 | .293 | -.149 | .733 |
| | Hedges' correction | .92199 | .291 | -.147 | .727 |
| | Glass's delta | 1.13604 | .236 | -.206 | .676 |
| P5 | Cohen's d | 2.47736 | .220 | -.221 | .659 |
| | Hedges' correction | 2.49949 | .218 | -.219 | .653 |
| | Glass's delta | 2.44252 | .223 | -.219 | .663 |
| P6 | Cohen's d | 1.46159 | -.026 | -.464 | .413 |
| | Hedges' correction | 1.47465 | -.025 | -.460 | .410 |
| | Glass's delta | 1.43868 | -.026 | -.465 | .413 |
| P7 | Cohen's d | 1.86714 | .449 | .004 | .892 |
| | Hedges' correction | 1.88382 | .445 | .004 | .884 |
| | Glass's delta | 2.13010 | .393 | -.053 | .837 |
| P8 | Cohen's d | 1.44433 | .321 | -.121 | .762 |
| | Hedges' correction | 1.45724 | .318 | -.120 | .755 |
| | Glass's delta | 1.66856 | .278 | -.165 | .718 |
| P9 | Cohen's d | 1.36391 | .275 | -.167 | .714 |
| | Hedges' correction | 1.37610 | .272 | -.165 | .708 |
| | Glass's delta | 1.56047 | .240 | -.202 | .680 |
| P10 | Cohen's d | 1.27752 | -.169 | -.608 | .271 |
| | Hedges' correction | 1.28893 | -.168 | -.603 | .269 |
| | Glass's delta | 1.13604 | -.190 | -.629 | .251 |
| E1 | Cohen's d | 2.29975 | -.365 | -.806 | .078 |
| | Hedges' correction | 2.32030 | -.362 | -.799 | .078 |
| | Glass's delta | 1.87594 | -.447 | -.892 | .001 |
| E2 | Cohen's d | 3.99934 | -.111 | -.550 | .328 |
| | Hedges' correction | 4.03507 | -.110 | -.545 | .325 |
| | Glass's delta | 3.92974 | -.113 | -.552 | .326 |
| E3 | Cohen's d | 3.26308 | -.618 | -1.064 | -.167 |
| | Hedges' correction | 3.29223 | -.612 | -1.055 | -.166 |
| | Glass's delta | 2.68401 | -.751 | -1.208 | -.287 |
| E4 | Cohen's d | 3.98227 | -.285 | -.725 | .156 |
| | Hedges' correction | 4.01785 | -.283 | -.719 | .155 |
| | Glass's delta | 3.99216 | -.285 | -.725 | .159 |
| E5 | Cohen's d | 3.91516 | -.185 | -.624 | .255 |
| | Hedges' correction | 3.95013 | -.183 | -.619 | .253 |
| | Glass's delta | 3.74404 | -.193 | -.633 | .248 |

a. The denominator used in estimating the effect sizes. Cohen's d uses the pooled standard deviation. Hedges' correction uses the pooled standard deviation, plus a correction factor. Glass's delta uses the sample standard deviation of the control group.

Berdasarkan tabel 9 independent samples effect sizes berpikir kritis, ukuran efek perbedaan antar gender pada sebagian besar butir soal tergolong kecil (Cohen's d < 0,5). Efek terbesar ditemukan pada E3 (Cohen's d = -0,618) yang tergolong sedang dengan keunggulan pada perempuan, serta P7 (Cohen's d = 0,449) yang tergolong kecil-sedang dengan keunggulan pada laki-laki. Butir-butir lainnya menunjukkan efek yang sangat kecil hingga dapat diabaikan.

3. Profil Keterampilan Literasi Data Siswa

Analisis berikutnya dilakukan untuk mengetahui profil kemampuan literasi data siswa yang meliputi tingkat keterampilan berdasarkan indikator soal, tingkat keterampilan berdasarkan jumlah siswa, tingkat keterampilan berdasarkan gender. Hasil analisis tersebut disajikan pada tabel berikut.

a. Tingkat Keterampilan Literasi Data Siswa Berdasarkan Indikator

Dilakukan uji statistik deskriptif untuk mengetahui kategori setiap indikator soal yang telah diberikan kepada siswa pada keterampilan literasi data.

Analisis statistik deskriptif, keterampilan literasi data siswa menunjukkan capaian yang bervariasi pada setiap indikator, di mana indikator menginterpretasikan (81,12), menganalisis (80,32), dan mengevaluasi (84,14) berada pada kategori baik, sedangkan indikator menggunakan (74,89) berada pada kategori cukup dan indikator membandingkan (51,20) berada pada kategori sangat kurang. Hal ini menunjukkan bahwa siswa sudah cukup baik dalam menginterpretasikan, menganalisis, dan mengevaluasi data, namun masih sangat perlu peningkatan pada kemampuan menggunakan serta membandingkan data. Secara keseluruhan, rata-rata keterampilan literasi data siswa berada pada kategori cukup hingga baik.

b. Tingkat keterampilan literasi data siswa berdasarkan jumlah siswa

Disajikan data dalam bentuk distribusi frekuensi untuk mengetahui distribusi jumlah dan persentase siswa pada setiap kategori keterampilan berpikir kritis. Hasil

distribusi frekuensi disajikan pada tabel berikut.

Tabel 10. Tingkat Keterampilan Literasi Data Siswa Berdasarkan Jumlah Siswa

| Literasi_Data | | | | | |
|---------------|------|-----------|---------|---------------|--------------------|
| | | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
| Valid | 1.00 | 17 | 20.5 | 20.5 | 20.5 |
| | 2.00 | 17 | 20.5 | 20.5 | 41.0 |
| | 3.00 | 49 | 59.0 | 59.0 | 100.0 |
| Total | | 83 | 100.0 | 100.0 | |

Berdasarkan tabel 10 hasil analisis distribusi frekuensi, diperoleh bahwa sebanyak 17 siswa (20,5%) berada pada kategori rendah, 17 siswa (20,5%) berada pada kategori sedang, dan 49 siswa (59,0%) berada pada kategori tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa mayoritas siswa memiliki keterampilan literasi data pada kategori tinggi. Namun demikian, masih terdapat proporsi siswa yang cukup besar pada kategori rendah dan sedang, sehingga keterampilan literasi data siswa belum merata secara optimal.

c. Tingkat Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Berdasarkan Gender

Dilakukan juga uji perbedaan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan berdasarkan gender pada berpikir kritis. Hasil uji perbedaan disajikan pada tabel berikut.

Tabel 11. Group Statistics Uji T Literasi Data

| Group Statistics | | | | | |
|------------------|--------|----|--------|----------------|-----------------|
| | Gender | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean |
| P1 | 1.00 | 33 | 3.6364 | 2.26134 | .39365 |
| | 2.00 | 50 | 4.3000 | 1.75255 | .24785 |
| P2 | 1.00 | 33 | 4.3939 | 1.65717 | .28848 |
| | 2.00 | 50 | 4.5000 | 1.51523 | .21429 |
| P3 | 1.00 | 33 | 4.6970 | 1.21153 | .21090 |
| | 2.00 | 50 | 4.1000 | 1.94044 | .27442 |
| P4 | 1.00 | 33 | 3.6364 | 2.26134 | .39365 |
| | 2.00 | 50 | 3.4000 | 2.35606 | .33320 |
| P5 | 1.00 | 33 | 2.5758 | 2.53760 | .44174 |
| | 2.00 | 50 | 3.3000 | 2.39259 | .33836 |
| P6 | 1.00 | 33 | 4.0909 | 1.95837 | .34091 |
| | 2.00 | 50 | 4.3000 | 1.75255 | .24785 |
| P7 | 1.00 | 33 | 2.4242 | 2.53760 | .44174 |
| | 2.00 | 50 | 2.5000 | 2.52538 | .35714 |
| P8 | 1.00 | 33 | 3.1818 | 2.44252 | .42519 |
| | 2.00 | 50 | 3.8000 | 2.15710 | .30506 |
| P9 | 1.00 | 33 | 4.5455 | 1.45969 | .25410 |
| | 2.00 | 50 | 4.9000 | .70711 | .10000 |
| P10 | 1.00 | 33 | 4.5455 | 1.45969 | .25410 |
| | 2.00 | 50 | 4.8000 | .98974 | .13997 |
| E1 | 1.00 | 33 | 7.2121 | 3.21867 | .56030 |
| | 2.00 | 50 | 8.3800 | 2.86349 | .40496 |
| E2 | 1.00 | 33 | 7.6970 | 3.10730 | .54091 |
| | 2.00 | 50 | 7.3800 | 3.86977 | .54727 |
| E3 | 1.00 | 33 | 8.5455 | 3.24125 | .56423 |
| | 2.00 | 50 | 8.6000 | 2.86428 | .40507 |
| E4 | 1.00 | 33 | 5.1818 | 2.81130 | .48938 |
| | 2.00 | 50 | 5.3000 | 3.01188 | .42594 |
| E5 | 1.00 | 33 | 8.0000 | 3.67423 | .63960 |
| | 2.00 | 50 | 7.9800 | 3.77148 | .53337 |

Berdasarkan tabel 11 group statistics uji t literasi data, jumlah siswa laki-laki sebanyak 33 dan perempuan sebanyak 50. Rata-rata skor antar gender pada seluruh butir soal, baik pilihan ganda (P1–P10) maupun esai (E1–E5), menunjukkan perbedaan yang sangat kecil. Perempuan sedikit lebih unggul pada beberapa butir pilihan ganda seperti P1, P5, dan P8, sedangkan laki-laki sedikit lebih unggul pada P3. Pada soal esai, rata-rata kedua kelompok relatif setara di semua butir.

Tabel 12. Independent Samples Test Literasi Data

| | | Independent Samples Test | | | | | | | | | |
|-----|-----------------------------|---|-------|--------|--------|------------------------------|-----------------|-----------------------|---|---------|--|
| | | Levene's Test for Equality of Variances | | | | t-Test for Equality of Means | | | | | |
| | | F | Sig. | t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | 95% Confidence Interval of the Difference | | |
| | | | | | | | Lower | Upper | | | |
| P1 | Equal variances assumed | 8.749 | .004 | -1.503 | 81 | .137 | -.66364 | .44169 | -1.54245 | .21618 | |
| | Equal variances not assumed | | | -1.427 | 59.592 | .159 | -.66364 | .46517 | -1.59239 | .26611 | |
| P2 | Equal variances assumed | .359 | .551 | -.301 | 81 | .764 | -.10806 | .35276 | -.80794 | .58922 | |
| | Equal variances not assumed | | | -.295 | 64.276 | .769 | -.10806 | .35936 | -.82390 | .61179 | |
| P3 | Equal variances assumed | 11.835 | <.001 | 1.575 | 81 | .119 | .58897 | .37914 | -.15740 | 1.35134 | |
| | Equal variances not assumed | | | 1.725 | 60.809 | .088 | .58897 | .34810 | -.09169 | 1.29522 | |
| P4 | Equal variances assumed | .864 | .355 | .454 | 81 | .651 | .23636 | .52014 | -.78954 | 1.27127 | |
| | Equal variances not assumed | | | .458 | 70.069 | .648 | .23636 | .51573 | -.78207 | 1.21480 | |
| P5 | Equal variances assumed | 3.585 | .062 | -1.318 | 81 | .191 | -.72424 | .54870 | -1.81797 | .36948 | |
| | Equal variances not assumed | | | -1.302 | 65.779 | .198 | -.72424 | .55644 | -1.82529 | .38679 | |
| P6 | Equal variances assumed | 1.014 | .317 | -.508 | 81 | .613 | -.20893 | .41192 | -1.02869 | .61051 | |
| | Equal variances not assumed | | | -.486 | 63.231 | .622 | -.20893 | .42148 | -1.05130 | .63311 | |
| P7 | Equal variances assumed | .045 | .833 | -.133 | 81 | .894 | -.07576 | .56748 | -1.20487 | 1.05336 | |
| | Equal variances not assumed | | | -.133 | 68.416 | .884 | -.07576 | .56805 | -1.20916 | 1.05795 | |
| P8 | Equal variances assumed | 5.098 | .027 | -1.212 | 81 | .229 | -.81818 | .51005 | -1.63303 | .36666 | |
| | Equal variances not assumed | | | -1.181 | 62.593 | .242 | -.81818 | .52330 | -1.66405 | .42769 | |
| P9 | Equal variances assumed | 9.381 | .003 | -1.478 | 81 | .143 | -.56455 | .23691 | -.89189 | -.12380 | |
| | Equal variances not assumed | | | -1.386 | 42.022 | .201 | -.56455 | .27307 | -.86591 | -.18622 | |
| P10 | Equal variances assumed | 3.854 | .059 | -.548 | 81 | .346 | -.25455 | .26881 | -.78900 | .27691 | |
| | Equal variances not assumed | | | -.577 | 51.293 | .384 | -.25455 | .26010 | -.80887 | .32778 | |
| E1 | Equal variances assumed | 1.812 | .182 | -1.731 | 81 | .087 | -1.16788 | .67483 | -2.51059 | -.17482 | |
| | Equal variances not assumed | | | -1.689 | 62.947 | .096 | -1.16788 | .66132 | -2.54840 | .21364 | |
| E2 | Equal variances assumed | 2.809 | .092 | .384 | 81 | .695 | .31697 | .80472 | -1.28417 | 1.91811 | |
| | Equal variances not assumed | | | .412 | 77.803 | .682 | .31697 | .76947 | -1.21489 | 1.84893 | |
| E3 | Equal variances assumed | .239 | .582 | -.081 | 81 | .938 | -.05455 | .67707 | -1.40171 | 1.29262 | |
| | Equal variances not assumed | | | -.079 | 62.623 | .938 | -.05455 | .66459 | -1.44271 | 1.33362 | |
| E4 | Equal variances assumed | .559 | .457 | -.180 | 81 | .858 | -.11818 | .65811 | -1.42791 | 1.19125 | |
| | Equal variances not assumed | | | -.182 | 71.900 | .858 | -.11818 | .64879 | -1.41155 | 1.17518 | |
| E5 | Equal variances assumed | .026 | .871 | .024 | 81 | .981 | .02000 | .63733 | -1.64803 | 1.68803 | |
| | Equal variances not assumed | | | .024 | 69.904 | .981 | .02000 | .63281 | -1.64103 | 1.68103 | |

Berdasarkan tabel 12 independent samples test literasi data, seluruh 15 butir soal tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antara gender ($p>0,05$). Beberapa butir memiliki varian yang tidak sama berdasarkan uji Levene seperti P1 ($p=0,004$), P3 ($p<0,001$), P8 ($p=0,027$), dan P9 ($p=0,003$), sehingga interpretasi menggunakan baris equal variances not assumed, namun tetap tidak ditemukan perbedaan signifikan pada semua butir tersebut.

Tabel 13. Independent Samples Effect Sizes Literasi Data

| | | Independent Samples Effect Sizes | | | |
|-----|--------------------|----------------------------------|----------------|-------------------------|-------|
| | | Standardizer ^a | Point Estimate | 95% Confidence Interval | |
| | | | | Lower | Upper |
| P1 | Cohen's d | 1.96932 | -.337 | -.779 | .107 |
| | Hedges' correction | 1.98779 | -.334 | -.771 | .106 |
| | Glass's delta | 1.75255 | -.379 | -.823 | .069 |
| P2 | Cohen's d | 1.57284 | -.067 | -.507 | .372 |
| | Hedges' correction | 1.58759 | -.067 | -.502 | .369 |
| | Glass's delta | 1.51523 | -.070 | -.509 | .370 |
| P3 | Cohen's d | 1.69046 | .353 | -.091 | .795 |
| | Hedges' correction | 1.70632 | .350 | -.090 | .788 |
| | Glass's delta | 1.94044 | .308 | -.138 | .750 |
| P4 | Cohen's d | 2.31910 | .102 | -.338 | .541 |
| | Hedges' correction | 2.34085 | .101 | -.335 | .536 |
| | Glass's delta | 2.35606 | .100 | -.340 | .540 |
| P5 | Cohen's d | 2.45090 | -.296 | -.737 | .147 |
| | Hedges' correction | 2.47389 | -.293 | -.730 | .146 |
| | Glass's delta | 2.39259 | -.303 | -.745 | .142 |
| P6 | Cohen's d | 1.83662 | -.114 | -.553 | .326 |
| | Hedges' correction | 1.85385 | -.113 | -.548 | .323 |
| | Glass's delta | 1.75255 | -.119 | -.559 | .322 |
| P7 | Cohen's d | 2.53021 | -.030 | -.469 | .410 |
| | Hedges' correction | 2.55395 | -.030 | -.465 | .406 |
| | Glass's delta | 2.52538 | -.030 | -.469 | .410 |
| P8 | Cohen's d | 2.27414 | -.272 | -.713 | .171 |
| | Hedges' correction | 2.29547 | -.269 | -.706 | .169 |
| | Glass's delta | 2.15710 | -.287 | -.728 | .158 |
| P9 | Cohen's d | 1.06968 | -.331 | -.773 | .112 |
| | Hedges' correction | 1.07972 | -.328 | -.766 | .111 |
| | Glass's delta | .70711 | -.501 | -.950 | -.048 |
| P10 | Cohen's d | 1.19764 | -.213 | -.653 | .229 |
| | Hedges' correction | 1.20887 | -.211 | -.647 | .227 |
| | Glass's delta | .98974 | -.257 | -.698 | .187 |
| E1 | Cohen's d | 3.00882 | -.388 | -.831 | .057 |
| | Hedges' correction | 3.03705 | -.385 | -.823 | .056 |
| | Glass's delta | 2.86349 | -.408 | -.853 | .041 |
| E2 | Cohen's d | 3.58796 | .088 | -.352 | .528 |
| | Hedges' correction | 3.62161 | .088 | -.348 | .523 |
| | Glass's delta | 3.86977 | .082 | -.358 | .521 |
| E3 | Cohen's d | 3.01883 | -.018 | -.458 | .422 |
| | Hedges' correction | 3.04715 | -.018 | -.453 | .418 |
| | Glass's delta | 2.86428 | -.019 | -.459 | .421 |
| E4 | Cohen's d | 2.93428 | -.040 | -.480 | .399 |
| | Hedges' correction | 2.96180 | -.040 | -.475 | .396 |
| | Glass's delta | 3.01188 | -.039 | -.479 | .401 |
| E5 | Cohen's d | 3.73337 | .005 | -.434 | .445 |
| | Hedges' correction | 3.76838 | .005 | -.430 | .441 |
| | Glass's delta | 3.77148 | .005 | -.434 | .445 |

a. The denominator used in estimating the effect sizes. Cohen's d uses the pooled standard deviation. Hedges' correction uses the pooled standard deviation, plus a correction factor. Glass's delta uses the sample standard deviation of the control group.

Berdasarkan tabel 13 independent samples effect sizes literasi data, seluruh butir soal menunjukkan ukuran efek yang sangat kecil hingga dapat diabaikan. Efek terbesar ditemukan pada E1 (Cohen's d = -0,388) dan P1 (Cohen's d = -0,337) yang keduanya tergolong kecil dengan sedikit keunggulan pada perempuan, sementara butir-butir lainnya menunjukkan nilai Cohen's d mendekati nol. Hal ini menegaskan bahwa secara praktis tidak

terdapat perbedaan yang bermakna antara laki-laki dan perempuan dalam kemampuan literasi data.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa instrumen yang digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis dan literasi data memiliki kualitas yang baik. Instrumen yang baik merupakan instrumen yang mampu mengukur konstruk secara tepat sesuai dengan tujuan pengukuran, sehingga data yang dihasilkan dapat dipercaya (Zamanzadeh et al., 2015). Selain itu, hasil analisis menunjukkan bahwa instrumen memiliki reliabilitas yang baik dengan nilai Cronbach Alpha sebesar 0,78, yang menunjukkan adanya konsistensi internal dalam pengukuran. Reliabilitas yang tinggi mengindikasikan bahwa instrumen mampu menghasilkan data yang stabil dan konsisten dalam kondisi yang sama (Boone et al., 2018).

Berdasarkan hasil analisis keterampilan berpikir kritis, siswa menunjukkan capaian yang baik pada indikator memahami, menerapkan, dan menganalisis. Kemampuan ini menunjukkan bahwa siswa telah mampu memahami konsep dan mengaplikasikannya dalam konteks pembelajaran. Namun, pada indikator mengevaluasi dan menciptakan, capaian siswa masih berada pada kategori cukup. Hal ini dapat dijelaskan karena keterampilan mengevaluasi dan menciptakan merupakan tingkat kognitif tertinggi yang menuntut proses berpikir kompleks dan mendalam (Krathwohl, 2002). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa siswa masih membutuhkan latihan yang lebih intensif untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Indikator membandingkan data memperoleh skor paling rendah dibandingkan indikator lainnya. Kondisi ini menunjukkan bahwa siswa masih

mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi perbedaan, hubungan, dan kecenderungan antar data secara kritis. Kemampuan membandingkan data menuntut proses berpikir analitis yang lebih kompleks karena siswa tidak hanya membaca informasi, tetapi juga harus mengevaluasi keterkaitan antar data sebelum menarik kesimpulan. Rendahnya capaian pada indikator ini diduga karena siswa masih jarang diberikan latihan yang melibatkan analisis data berbasis perbandingan dalam pembelajaran fisika. Selama ini, pembelajaran cenderung berfokus pada penyelesaian rumus dan jawaban akhir dibandingkan interpretasi data secara mendalam. Akibatnya, siswa belum terbiasa menggunakan data sebagai dasar pengambilan keputusan ilmiah.

Temuan ini mengindikasikan bahwa pembelajaran yang dilakukan telah mampu mengembangkan keterampilan berpikir pada tingkat dasar hingga menengah, tetapi belum optimal pada tingkat tinggi. Pengembangan keterampilan berpikir kritis membutuhkan proses pembelajaran yang berkelanjutan serta aktivitas yang menuntut siswa untuk menganalisis, mengevaluasi, dan memecahkan masalah secara mandiri (Fithriyah et al., 2016). Oleh karena itu, diperlukan strategi pembelajaran yang lebih menekankan pada keterlibatan aktif siswa dalam proses berpikir tingkat tinggi.

Berdasarkan distribusi frekuensi, sebagian besar siswa berada pada kategori tinggi, namun masih terdapat siswa pada kategori sedang dan rendah. Kondisi ini menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa belum merata. Perbedaan tingkat keterampilan ini dapat dipengaruhi oleh variasi kemampuan awal siswa serta pengalaman belajar yang berbeda. Pembelajaran yang efektif seharusnya mampu mengakomodasi perbedaan

karakteristik siswa agar keterampilan yang dimiliki dapat berkembang secara optimal (Subekti & Ariswan, 2016).

Hasil analisis perbedaan gender menunjukkan bahwa secara umum tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara siswa laki-laki dan perempuan dalam keterampilan berpikir kritis. Meskipun terdapat beberapa perbedaan pada butir tertentu, ukuran efek yang dihasilkan tergolong kecil sehingga tidak memberikan pengaruh yang berarti secara praktis. Ukuran efek yang kecil menunjukkan bahwa perbedaan antar kelompok tidak memiliki dampak yang signifikan dalam konteks penelitian (Field, 2018). Dengan demikian, keterampilan berpikir kritis lebih dipengaruhi oleh proses pembelajaran dibandingkan faktor gender.

Konteks Hukum Newton III pada tradisi Fahombo Batu membantu siswa memahami konsep aksi dan reaksi secara konkret. Ketika pelompat memberikan gaya dorong pada batu pijakan, batu memberikan gaya reaksi yang sama besar namun berlawanan arah sehingga tubuh pelompat dapat bergerak ke atas. Visualisasi fenomena ini membantu siswa memahami bahwa gaya selalu bekerja secara berpasangan. Pembelajaran berbasis fenomena nyata seperti ini membuat konsep fisika lebih mudah dipahami dibandingkan pembelajaran yang hanya menggunakan penjelasan teoritis dan matematis semata.

Pada keterampilan literasi data, siswa menunjukkan kemampuan yang baik dalam menginterpretasikan, menganalisis, dan mengevaluasi data. Kemampuan ini menunjukkan bahwa siswa telah mampu memahami informasi yang disajikan dalam bentuk data. Namun, pada indikator menggunakan dan membandingkan data, capaian siswa masih lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum

sepenuhnya mampu memanfaatkan data untuk pengambilan keputusan atau melakukan perbandingan secara kritis. Literasi data tidak hanya mencakup kemampuan membaca data, tetapi juga kemampuan menggunakan dan mengevaluasi data dalam berbagai konteks (Mandinach & Gummer, 2016).

Distribusi frekuensi pada literasi data menunjukkan bahwa sebagian besar siswa berada pada kategori tinggi, namun masih terdapat siswa pada kategori sedang dan rendah. Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan literasi data belum merata di antara siswa. Keterampilan ini merupakan keterampilan yang kompleks karena melibatkan kemampuan memahami, menganalisis, serta menggunakan data secara tepat dalam berbagai situasi (Wolff et al., 2016). Oleh karena itu, diperlukan pembelajaran yang lebih terstruktur untuk meningkatkan keterampilan literasi data siswa.

Integrasi budaya lokal Fahombo Batu dalam pembelajaran fisika memberikan konteks nyata yang membantu siswa memahami data secara lebih bermakna. Fenomena lompat batu memungkinkan siswa mengamati hubungan antara gaya, gerak, dan reaksi secara langsung sehingga data yang dianalisis tidak bersifat abstrak. Konteks budaya yang dekat dengan kehidupan sosial dan visual siswa dapat meningkatkan keterlibatan belajar serta memudahkan siswa dalam menginterpretasikan informasi ilmiah. Selain itu, penggunaan budaya lokal membantu siswa menghubungkan konsep fisika dengan pengalaman nyata, sehingga kemampuan literasi data berkembang melalui proses analisis fenomena yang kontekstual.

Hasil analisis perbedaan gender pada literasi data menunjukkan bahwa tidak

terdapat perbedaan yang signifikan antara siswa laki-laki dan perempuan. Selain itu, nilai effect size yang sangat kecil menunjukkan bahwa perbedaan yang terjadi dapat diabaikan secara praktis. Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan literasi data lebih dipengaruhi oleh pengalaman belajar dibandingkan faktor gender. Faktor pengalaman belajar memiliki peran penting dalam mengembangkan kemampuan siswa dalam memahami dan menggunakan data secara efektif (Ifenthaler & Yau, 2020).

Tidak ditemukannya perbedaan signifikan antara siswa laki-laki dan perempuan menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis dan literasi data lebih dipengaruhi oleh pengalaman belajar, strategi pembelajaran, dan keterlibatan siswa dibandingkan faktor gender. Pembelajaran berbasis budaya lokal memberikan kesempatan belajar yang relatif sama kepada seluruh siswa untuk memahami fenomena fisika melalui pengalaman kontekstual. Selain itu, perkembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi pada dasarnya dapat dimiliki oleh setiap siswa apabila memperoleh stimulus pembelajaran yang tepat dan lingkungan belajar yang mendukung.

Temuan penelitian ini memberikan implikasi bagi guru fisika untuk mengembangkan instrumen pembelajaran dan evaluasi yang lebih kontekstual berbasis budaya lokal. Penggunaan fenomena budaya seperti Fahombo Batu dapat membantu siswa memahami konsep fisika secara lebih nyata sekaligus meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan literasi data. Guru juga perlu memberikan latihan yang lebih menekankan pada kemampuan membandingkan, mengevaluasi, dan menggunakan data dalam penyelesaian masalah ilmiah. Dengan demikian, pembelajaran fisika tidak hanya berorientasi

pada penguasaan rumus, tetapi juga pada pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang relevan dengan kebutuhan abad ke-21.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, instrumen keterampilan berpikir kritis dan literasi data berbasis budaya lokal Fahombo Batu dinyatakan valid dan reliabel untuk digunakan dalam pengukuran kemampuan siswa. Hasil analisis menggunakan model Rasch menunjukkan bahwa sebagian besar butir soal memenuhi kriteria validitas, sedangkan hasil uji reliabilitas melalui nilai Cronbach Alpha menunjukkan konsistensi internal instrumen yang baik. Dengan demikian, instrumen yang dikembangkan layak digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis dan literasi data siswa dalam pembelajaran fisika.

Keterampilan berpikir kritis siswa berada pada kategori baik, terutama pada indikator memahami, menerapkan, dan menganalisis, sedangkan pada indikator mengevaluasi dan menciptakan masih berada pada kategori cukup. Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa masih perlu ditingkatkan.

Keterampilan literasi data siswa berada pada kategori cukup hingga baik, dengan capaian yang lebih tinggi pada indikator menginterpretasikan, menganalisis, dan mengevaluasi data, namun masih rendah pada indikator menggunakan dan membandingkan data. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam memanfaatkan dan membandingkan data secara optimal masih perlu dikembangkan.

Selain itu, tidak ditemukan perbedaan yang signifikan antara siswa laki-laki dan perempuan baik dalam keterampilan berpikir kritis maupun literasi data. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa lebih dipengaruhi oleh pengalaman dan proses pembelajaran dibandingkan faktor gender.

Secara keseluruhan, pembelajaran fisika berbasis budaya lokal Fahombo Batu mampu memberikan konteks pembelajaran yang membantu siswa memahami konsep fisika sekaligus menggambarkan keterampilan berpikir kritis dan literasi data siswa. Namun, masih diperlukan penguatan pembelajaran yang lebih menekankan keterampilan berpikir tingkat tinggi serta penggunaan dan perbandingan data secara lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S., Suhardjono, & Supardi. (2012). *Penelitian tindakan kelas*. Bumi Aksara.
- Boone, W. J., Staver, J. R., & Yale, M. S. (2018). *Rasch analysis in the human sciences*. Springer.
- Fithriyah, I., et al. (2016). Analisis keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran. *Jurnal Pendidikan*.
- Ifenthaler, D., & Yau, J. Y. K. (2020). Utilising learning analytics for study success: Reflections on current empirical findings. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(4). <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00196-0>
- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory Into Practice*, 41(4), 212–218.
- Mandinach, E. B., & Gummer, E. S. (2016). What does it mean for teachers to be data literate? *Teaching and Teacher Education*, 60, 366–376. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.07.011>
- Pastore, S. (2025). Data literacy in education: A framework for teaching and learning. *Educational Research Review*.
- Rahmadani, R., et al. (2022). Analisis keterampilan literasi data siswa dalam pembelajaran sains. *Jurnal Pendidikan Sains*.
- Subekti, Y., & Ariswan. (2016). Pembelajaran fisika berbasis masalah untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. *Jurnal Pendidikan Fisika*.
- Wolff, A., Gooch, D., Cavero Montaner, J. J., Rashid, U., & Kortuem, G. (2016). Creating an understanding of data literacy for a data-driven society. *Journal of Community Informatics*, 12(3).
- Yang, N., & Li, T. (2020). How stakeholders' data literacy contributes to student success in higher education: A goal-oriented analysis. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(41). <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00220-3>
- Zamanzadeh, V., Ghahramanian, A., Rassouli, M., Abbaszadeh, A., Alavi-Majd, H., & Nikanfar, A. R. (2015). Design and implementation content validity study: Development of an instrument for measuring patient-centered communication. *Journal of Caring Sciences*, 4(2), 165–178. <https://doi.org/10.15171/jcs.2015.017>