

PENGARUH IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN STEM ISLAMI TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN LITERASI SAINS SISWA MI MIFTAHUL ULUM TEMPUREJO

Fadilatul Nur Khumayroh
Universitas Islam Jember
Email : khumayroh@gmail.com

Razika Dewi Wulandari
Universitas Islam Jember
Email : razikadwulandari@gmail.com

Alvina Nurul Halima
Universitas Islam Jember
Email : halima@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh implementasi pembelajaran STEM Islami terhadap kemampuan berpikir kritis dan literasi sains siswa MI Miftahul Ulum Tempurejo. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode quasi experiment dan desain nonequivalent control group design. Subjek penelitian terdiri atas 56 siswa kelas V yang dibagi menjadi kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, masing-masing berjumlah 28 siswa. Kelompok eksperimen memperoleh pembelajaran STEM Islami, sedangkan kelompok kontrol memperoleh pembelajaran konvensional. Data dikumpulkan melalui tes kemampuan berpikir kritis dan tes literasi sains yang diberikan pada tahap pretest dan posttest. Analisis data dilakukan menggunakan statistik deskriptif, uji normalitas, uji homogenitas, perhitungan N-Gain, dan uji Independent Sample t-Test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa pada kelompok eksperimen meningkat dari 61,25 menjadi 84,64 dengan nilai N-Gain sebesar 0,60, sedangkan kelompok kontrol meningkat dari 60,71 menjadi 71,43 dengan N-Gain sebesar 0,27. Literasi sains siswa pada kelompok eksperimen meningkat dari 58,93 menjadi 82,50 dengan N-Gain sebesar 0,57, sedangkan kelompok kontrol meningkat dari 59,29 menjadi 69,82 dengan N-Gain sebesar 0,25. Hasil uji hipotesis menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$) pada kedua variabel, yang berarti terdapat pengaruh signifikan implementasi pembelajaran STEM Islami terhadap kemampuan berpikir kritis dan literasi sains siswa. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran STEM Islami efektif dalam meningkatkan kompetensi abad ke-21 sekaligus mengintegrasikan nilai-nilai keislaman dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, pembelajaran STEM Islami dapat dijadikan sebagai alternatif model pembelajaran inovatif untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Madrasah Ibtidaiyah.

Kata Kunci: STEM Islami; kemampuan berpikir kritis; literasi sains; Madrasah Ibtidaiyah; pembelajaran inovatif.

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada era Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0 menuntut dunia pendidikan untuk menghasilkan peserta didik yang memiliki keterampilan abad ke-21, seperti berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi (Partnership for 21st Century Skills, 2019). Di antara berbagai keterampilan tersebut, kemampuan berpikir kritis dan literasi sains menjadi kompetensi penting yang harus dikembangkan sejak jenjang pendidikan dasar. Kemampuan berpikir kritis memungkinkan peserta didik untuk menganalisis informasi, mengevaluasi bukti, dan mengambil keputusan secara logis dalam menghadapi berbagai persoalan kehidupan (Facione, 2015). Sementara itu, literasi sains merupakan kemampuan individu untuk menggunakan pengetahuan ilmiah dalam menjelaskan fenomena, mengidentifikasi pertanyaan, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah guna memahami dunia alam dan perubahan yang terjadi akibat aktivitas manusia (OECD, 2023).

Urgensi pengembangan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains semakin menguat ketika melihat capaian peserta didik Indonesia pada asesmen internasional. Hasil Programme for International Student Assessment (PISA) menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains peserta didik Indonesia masih berada di bawah rata-rata negara anggota OECD. Kondisi ini mengindikasikan bahwa pembelajaran sains di sekolah belum sepenuhnya mampu mengembangkan kemampuan peserta didik dalam memahami konsep ilmiah, memecahkan masalah, dan mengaplikasikan pengetahuan dalam kehidupan nyata (OECD, 2023). Rendahnya kemampuan tersebut juga ditemukan pada jenjang pendidikan dasar, termasuk Madrasah Ibtidaiyah (MI), yang masih menghadapi tantangan dalam mengembangkan pembelajaran yang mendorong keterampilan berpikir tingkat tinggi (higher order thinking skills/HOTS) (Widodo & Riandi, 2021).

Pada praktiknya, proses pembelajaran di Madrasah Ibtidaiyah masih cenderung berorientasi pada penguasaan materi dan pencapaian nilai akademik. Pembelajaran sering kali didominasi metode ceramah, penggunaan buku teks, serta aktivitas belajar yang berpusat pada guru (teacher-centered learning). Akibatnya, siswa lebih banyak menerima informasi secara pasif daripada terlibat aktif dalam proses menemukan dan membangun pengetahuan. Kondisi tersebut berdampak pada kurang berkembangnya kemampuan berpikir kritis dan literasi sains siswa karena mereka belum terbiasa melakukan observasi, investigasi, analisis data, maupun pemecahan masalah berbasis konteks kehidupan nyata (Nurhayati & Suyanto, 2022).

Salah satu pendekatan yang dinilai efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains adalah pembelajaran STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). STEM merupakan pendekatan pembelajaran terpadu yang mengintegrasikan empat disiplin ilmu untuk membantu peserta didik memahami dan menyelesaikan permasalahan nyata melalui proses investigasi, desain, dan inovasi (Bybee, 2013). Melalui

pembelajaran STEM, siswa didorong untuk mengidentifikasi masalah, merancang solusi, menguji hasil, serta melakukan refleksi terhadap proses yang telah dilakukan. Aktivitas tersebut secara langsung melatih kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan literasi sains peserta didik (Honey, Pearson, & Schweingruber, 2014).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa implementasi STEM memberikan dampak positif terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis dan literasi sains siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Anwar, Buntat, dan Harun (2020) menemukan bahwa pembelajaran STEM mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui kegiatan problem solving dan project-based learning. Selain itu, penelitian Afriana, Permanasari, dan Fitriani (2016) menunjukkan bahwa pendekatan STEM dapat meningkatkan literasi sains siswa karena memberikan pengalaman belajar yang kontekstual, integratif, dan berbasis penyelidikan ilmiah. Dengan demikian, STEM menjadi salah satu alternatif pembelajaran yang relevan untuk menjawab tantangan pendidikan abad ke-21.

Meskipun demikian, penerapan STEM pada lembaga pendidikan Islam memerlukan penyesuaian dengan karakteristik dan tujuan pendidikan Islam yang tidak hanya menekankan aspek kognitif, tetapi juga aspek spiritual dan moral. Pendidikan Islam memandang bahwa ilmu pengetahuan dan agama merupakan satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan. Konsep integrasi ilmu dalam Islam menegaskan bahwa seluruh fenomena alam merupakan bagian dari tanda-tanda kebesaran Allah Swt. yang dapat dipelajari melalui pendekatan ilmiah (Al-Attas, 1995). Oleh karena itu, implementasi STEM di Madrasah Ibtidaiyah perlu dikembangkan dalam bentuk STEM Islami yang mengintegrasikan nilai-nilai keislaman ke dalam proses pembelajaran sains, teknologi, rekayasa, dan matematika.

Pembelajaran STEM Islami memungkinkan siswa memahami hubungan antara ilmu pengetahuan dan nilai-nilai keagamaan secara holistik. Integrasi ayat-ayat kauniyah dalam pembelajaran sains dapat membantu siswa menyadari bahwa fenomena alam merupakan manifestasi kekuasaan Allah Swt., sehingga pembelajaran tidak hanya menghasilkan pemahaman konseptual tetapi juga memperkuat keimanan dan karakter peserta didik (Huda, 2021). Pendekatan ini sejalan dengan tujuan pendidikan Islam yang menekankan pengembangan insan kamil, yaitu individu yang memiliki keseimbangan antara kecerdasan intelektual, spiritual, dan sosial (Muhaimin, 2019).

Selain mendukung pembentukan karakter religius, STEM Islami juga berpotensi meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains siswa. Ketika siswa diajak mengkaji fenomena alam melalui pendekatan ilmiah yang dikaitkan dengan nilai-nilai Islam, mereka tidak hanya belajar memahami konsep sains tetapi juga dilatih untuk melakukan analisis, refleksi, dan evaluasi berdasarkan fakta serta nilai moral yang berlaku. Dengan demikian, proses pembelajaran menjadi lebih bermakna dan kontekstual bagi siswa Madrasah Ibtidaiyah (Suyadi & Widodo, 2022).

Namun demikian, hasil kajian literatur menunjukkan bahwa penelitian mengenai STEM Islami masih didominasi oleh pengembangan model pembelajaran, bahan ajar, dan media

pembelajaran berbasis integrasi Islam dan sains. Penelitian yang secara empiris menguji pengaruh implementasi STEM Islami terhadap kemampuan berpikir kritis dan literasi sains siswa Madrasah Ibtidaiyah masih relatif terbatas. Sebagian besar penelitian hanya berfokus pada salah satu variabel hasil belajar atau dilakukan pada jenjang pendidikan menengah dan perguruan tinggi. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan penelitian (research gap) yang perlu dikaji lebih lanjut.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian mengenai pengaruh implementasi pembelajaran STEM Islami terhadap kemampuan berpikir kritis dan literasi sains siswa MI Miftahul Ulum Tempurejo menjadi penting untuk dilakukan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan bukti empiris mengenai efektivitas STEM Islami dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di madrasah. Selain memperkaya kajian teoritis mengenai integrasi STEM dan pendidikan Islam, hasil penelitian juga dapat menjadi rujukan bagi guru, pengembang kurikulum, dan pengambil kebijakan dalam merancang pembelajaran yang mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis, literasi sains, serta karakter religius siswa secara simultan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode quasi experiment karena peneliti tidak memungkinkan melakukan pengacakan subjek secara penuh dalam pembentukan kelompok penelitian. Desain yang digunakan adalah Nonequivalent Control Group Design, yaitu melibatkan dua kelompok yang terdiri atas kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen memperoleh perlakuan berupa implementasi pembelajaran STEM Islami, sedangkan kelompok kontrol memperoleh pembelajaran konvensional yang biasa diterapkan di madrasah. Kedua kelompok diberikan pretest dan posttest untuk mengukur perubahan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains siswa sebelum dan sesudah perlakuan (Creswell & Creswell, 2018; Sugiyono, 2022). Desain penelitian dapat digambarkan sebagai berikut:

Tabel 1. Desain penelitian

| Kelompok | Pretest | Perlakuan | Posttest |
|------------|----------------|-----------|----------------|
| Eksperimen | O ₁ | X | O ₂ |
| Kontrol | O ₃ | – | O ₄ |

Keterangan:

O₁ dan O₃ = pretest kemampuan berpikir kritis dan literasi sains;

X = pembelajaran STEM Islami;

O₂ dan O₄ = posttest kemampuan berpikir kritis dan literasi sains.

Penelitian dilaksanakan di MI Miftahul Ulum Tempurejo Kabupaten Jember pada semester ganjil tahun pelajaran 2025/2026. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas V MI Miftahul Ulum Tempurejo yang berjumlah 56 siswa. Teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling, dengan mempertimbangkan kesetaraan kemampuan akademik antar kelas berdasarkan nilai rapor semester sebelumnya (Arikunto, 2021). Sampel

penelitian terdiri atas dua kelas, yaitu kelas V-A sebagai kelompok eksperimen sebanyak 28 siswa dan kelas V-B sebagai kelompok kontrol sebanyak 28 siswa.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah implementasi pembelajaran STEM Islami, sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan berpikir kritis dan literasi sains siswa. Pembelajaran STEM Islami dilaksanakan melalui tahapan identifikasi masalah, eksplorasi konsep sains, perancangan solusi (engineering design), penerapan teknologi sederhana, pengolahan data matematis, serta integrasi nilai-nilai keislaman yang relevan melalui ayat-ayat kaunyah Al-Qur'an dan refleksi spiritual. Pendekatan ini bertujuan mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi sekaligus memperkuat karakter religius siswa (Bybee, 2013; Suyadi & Widodo, 2022).

Instrumen penelitian terdiri atas dua jenis. Pertama, tes kemampuan berpikir kritis yang disusun berdasarkan indikator Facione (2015), yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, penjelasan, dan regulasi diri. Instrumen berupa soal uraian sebanyak 10 butir. Kedua, tes literasi sains yang dikembangkan berdasarkan kerangka literasi sains PISA 2022 meliputi kemampuan menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah (OECD, 2023). Instrumen literasi sains terdiri atas 20 soal pilihan ganda beralasan.

Sebelum digunakan, seluruh instrumen diuji validitas dan reliabilitasnya. Uji validitas isi dilakukan melalui expert judgment yang melibatkan dua dosen pendidikan IPA dan satu dosen pendidikan Islam. Selanjutnya, validitas empiris diuji menggunakan korelasi Product Moment Pearson, sedangkan reliabilitas instrumen dihitung menggunakan koefisien Cronbach Alpha. Instrumen dinyatakan layak apabila memiliki koefisien validitas lebih besar dari r -tabel dan nilai reliabilitas $\geq 0,70$ (Azwar, 2021).

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tes, observasi, dan dokumentasi. Tes digunakan untuk memperoleh data kemampuan berpikir kritis dan literasi sains siswa. Observasi dilakukan selama proses implementasi STEM Islami untuk memastikan keterlaksanaan pembelajaran sesuai sintaks yang telah dirancang. Dokumentasi digunakan untuk memperoleh data pendukung berupa profil sekolah, daftar siswa, perangkat pembelajaran, dan hasil belajar siswa.

Analisis data dilakukan secara bertahap. Pertama, dilakukan analisis deskriptif untuk mengetahui rata-rata, standar deviasi, nilai maksimum, dan minimum hasil pretest maupun posttest. Kedua, dilakukan uji prasyarat yang meliputi uji normalitas Kolmogorov-Smirnov dan uji homogenitas Levene Test. Ketiga, untuk mengetahui pengaruh implementasi pembelajaran STEM Islami terhadap kemampuan berpikir kritis dan literasi sains siswa digunakan uji Independent Sample t-test pada taraf signifikansi 0,05. Selain itu, peningkatan kemampuan siswa dianalisis menggunakan N-Gain Score untuk mengetahui tingkat efektivitas perlakuan (Hake, 1999; Ghozali, 2021).

Kriteria pengambilan keputusan dalam uji hipotesis adalah apabila nilai Sig. (2-tailed) $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang berarti terdapat pengaruh signifikan

implementasi pembelajaran STEM Islami terhadap kemampuan berpikir kritis dan literasi sains siswa MI Miftahul Ulum Tempurejo. Sebaliknya, apabila nilai Sig. (2-tailed) > 0,05, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak (Sugiyono, 2022).

KAJIAN TEORI

1. Pembelajaran STEM Islami

Pembelajaran STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) merupakan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan empat disiplin ilmu dalam satu kesatuan proses pembelajaran untuk menyelesaikan masalah nyata melalui kegiatan investigasi, desain, dan inovasi. Menurut Bybee (2013), STEM dikembangkan untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif yang dibutuhkan pada abad ke-21. Melalui pendekatan ini, siswa didorong untuk menghubungkan konsep-konsep sains, teknologi, rekayasa, dan matematika dalam konteks kehidupan sehari-hari sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Dalam konteks pendidikan Islam, implementasi STEM perlu diselaraskan dengan tujuan pendidikan Islam yang tidak hanya menekankan pengembangan aspek intelektual tetapi juga spiritual dan moral. Konsep integrasi ilmu dalam Islam memandang bahwa ilmu pengetahuan dan agama merupakan satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan (Al-Attas, 1995). Oleh karena itu, STEM Islami dikembangkan sebagai pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan konsep-konsep STEM dengan nilai-nilai keislaman melalui pengkajian ayat-ayat kauniah, pembiasaan akhlak mulia, serta refleksi spiritual dalam proses pembelajaran (Suyadi & Widodo, 2022).

Menurut Huda (2021), pembelajaran STEM Islami memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memahami fenomena alam sebagai tanda-tanda kebesaran Allah Swt. melalui pendekatan ilmiah. Dengan demikian, siswa tidak hanya memperoleh pemahaman konseptual tentang sains dan teknologi, tetapi juga mengembangkan sikap religius dan rasa syukur terhadap ciptaan-Nya. Pendekatan ini sejalan dengan tujuan pendidikan Islam yang berupaya membentuk insan kamil yang memiliki keseimbangan antara kecerdasan intelektual, emosional, sosial, dan spiritual (Muhaimin, 2019).

2. Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan penting yang harus dimiliki peserta didik untuk menghadapi tantangan abad ke-21. Berpikir kritis diartikan sebagai kemampuan untuk menganalisis, mengevaluasi, dan membuat keputusan berdasarkan alasan yang logis serta bukti yang valid (Facione, 2015). Kemampuan ini memungkinkan seseorang untuk memahami suatu permasalahan secara mendalam sebelum mengambil kesimpulan atau tindakan.

Facione (2015) mengemukakan enam indikator utama berpikir kritis, yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi, dan regulasi diri. Interpretasi berkaitan dengan kemampuan memahami makna suatu informasi. Analisis merupakan kemampuan

mengidentifikasi hubungan antar gagasan. Evaluasi mengacu pada kemampuan menilai kredibilitas informasi dan kekuatan argumen. Inferensi adalah kemampuan menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang tersedia. Eksplanasi berkaitan dengan kemampuan menjelaskan hasil pemikiran secara sistematis, sedangkan regulasi diri merupakan kemampuan merefleksikan dan mengontrol proses berpikir yang dilakukan.

Dalam pembelajaran sains, kemampuan berpikir kritis sangat diperlukan karena siswa dituntut untuk mengidentifikasi masalah, merumuskan hipotesis, menganalisis data, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah. Oleh karena itu, pembelajaran yang bersifat investigatif dan berbasis pemecahan masalah seperti STEM Islami dinilai efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik (Anwar et al., 2020).

3. Literasi Sains

Literasi sains merupakan kemampuan individu untuk menggunakan pengetahuan ilmiah dalam menjelaskan fenomena, mengidentifikasi pertanyaan, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah guna memahami alam semesta dan perubahan yang terjadi akibat aktivitas manusia (OECD, 2023). Literasi sains tidak hanya berfokus pada penguasaan konsep-konsep sains, tetapi juga kemampuan menerapkan pengetahuan tersebut dalam kehidupan sehari-hari.

Menurut kerangka PISA 2022, literasi sains mencakup tiga kompetensi utama, yaitu: (1) menjelaskan fenomena secara ilmiah, (2) mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, dan (3) menginterpretasikan data serta bukti ilmiah (OECD, 2023). Ketiga kompetensi tersebut sangat penting untuk membantu peserta didik memahami berbagai isu yang berkaitan dengan sains dan teknologi dalam kehidupan modern.

Literasi sains menjadi salah satu indikator kualitas pendidikan suatu negara. Hasil asesmen PISA menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains peserta didik Indonesia masih berada di bawah rata-rata negara anggota OECD (OECD, 2023). Oleh karena itu, diperlukan inovasi pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan literasi sains sejak jenjang pendidikan dasar. Salah satu pendekatan yang dinilai efektif adalah pembelajaran STEM karena memberikan pengalaman belajar yang kontekstual, integratif, dan berbasis penyelidikan ilmiah (Afriana et al., 2016).

4. Hubungan Pembelajaran STEM Islami dengan Kemampuan Berpikir Kritis dan Literasi Sains

Pembelajaran STEM Islami memiliki potensi besar dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains siswa. Melalui kegiatan observasi, eksperimen, pemecahan masalah, dan perancangan solusi, siswa terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran sehingga mampu mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*). Proses tersebut melatih siswa untuk menganalisis informasi, mengevaluasi bukti, dan menarik kesimpulan secara logis (Bybee, 2013).

Selain itu, STEM Islami juga memberikan pengalaman belajar yang bermakna karena menghubungkan konsep-konsep sains dengan nilai-nilai keislaman. Ketika siswa mempelajari

fenomena alam melalui pendekatan ilmiah yang dikaitkan dengan ayat-ayat Al-Qur'an, mereka tidak hanya memahami konsep sains tetapi juga mengembangkan kesadaran spiritual dan sikap religius (Huda, 2021). Penelitian Afriana et al. (2016) menunjukkan bahwa pembelajaran STEM mampu meningkatkan literasi sains siswa melalui kegiatan berbasis proyek dan investigasi. Sementara itu, penelitian Suyadi dan Widodo (2022) membuktikan bahwa integrasi STEM dengan pendidikan Islam mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi sekaligus memperkuat karakter religius peserta didik.

Berdasarkan kajian teoritis tersebut dapat dipahami bahwa implementasi pembelajaran STEM Islami berpotensi meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains siswa secara bersamaan karena mengintegrasikan pembelajaran berbasis masalah, penyelidikan ilmiah, pemanfaatan teknologi, serta internalisasi nilai-nilai keislaman dalam satu proses pembelajaran yang utuh.

PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh implementasi pembelajaran STEM Islami terhadap kemampuan berpikir kritis dan literasi sains siswa kelas V MI Miftahul Ulum Tempurejo. Data diperoleh melalui tes pretest dan posttest yang diberikan kepada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

1. Deskripsi Hasil Kemampuan Berpikir Kritis

Hasil analisis deskriptif kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 2. Hasil Pretest dan Posttest Kemampuan Berpikir Kritis

| Kelompok | N | Pretest (Mean) | Posttest (Mean) | N-Gain |
|------------|----|----------------|-----------------|--------|
| Eksperimen | 28 | 61,25 | 84,64 | 0,60 |
| Kontrol | 28 | 60,71 | 71,43 | 0,27 |

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa pada kelompok eksperimen meningkat dari 61,25 menjadi 84,64 dengan nilai N-Gain sebesar 0,60 (kategori sedang). Sementara itu, kelompok kontrol mengalami peningkatan dari 60,71 menjadi 71,43 dengan nilai N-Gain sebesar 0,27 (kategori rendah). Data tersebut menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis pada kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol.

2. Deskripsi Hasil Literasi Sains

Hasil analisis deskriptif literasi sains siswa dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 3. Hasil Pretest dan Posttest Literasi Sains

| Kelompok | N | Pretest (Mean) | Posttest (Mean) | N-Gain |
|------------|----|----------------|-----------------|--------|
| Eksperimen | 28 | 58,93 | 82,50 | 0,57 |
| Kontrol | 28 | 59,29 | 69,82 | 0,25 |

Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata literasi sains siswa pada kelompok eksperimen meningkat dari 58,93 menjadi 82,50 dengan N-Gain sebesar 0,57 (kategori sedang). Sementara itu, kelompok kontrol hanya meningkat dari 59,29 menjadi 69,82 dengan N-Gain sebesar 0,25 (kategori rendah).

3. Uji Prasyarat Analisis

Sebelum dilakukan uji hipotesis, data diuji normalitas dan homogenitas.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas

| Variabel | Kelompok | Sig. |
|-----------------|------------|-------|
| Berpikir Kritis | Eksperimen | 0,200 |
| Berpikir Kritis | Kontrol | 0,176 |
| Literasi Sains | Eksperimen | 0,192 |
| Literasi Sains | Kontrol | 0,161 |

Nilai signifikansi seluruh data lebih besar dari 0,05 sehingga data berdistribusi normal.

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas

| Variabel | Sig. |
|-----------------|-------|
| Berpikir Kritis | 0,428 |
| Literasi Sains | 0,511 |

Nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 sehingga data dinyatakan homogen.

4. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan menggunakan Independent Sample t-Test.

Tabel 6. Hasil Uji t Kemampuan Berpikir Kritis

| Variabel | t-hitung | Sig. (2-tailed) |
|----------------|----------|-----------------|
| Literasi Sains | 5,237 | 0,000 |

Nilai Sig. (2-tailed) sebesar $0,000 < 0,05$ sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian, terdapat pengaruh signifikan implementasi pembelajaran STEM Islami terhadap literasi sains siswa MI Miftahul Ulum Tempurejo.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran STEM Islami memberikan pengaruh positif dan signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa MI Miftahul Ulum Tempurejo. Peningkatan kemampuan berpikir kritis yang lebih tinggi pada kelompok eksperimen terjadi karena pembelajaran STEM Islami memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran melalui kegiatan mengamati fenomena, mengidentifikasi masalah, merancang solusi, melakukan percobaan sederhana, dan mengevaluasi hasil yang diperoleh.

Pembelajaran STEM Islami tidak hanya mengintegrasikan unsur Science, Technology, Engineering, dan Mathematics, tetapi juga menghubungkannya dengan nilai-nilai keislaman yang terdapat dalam ayat-ayat kauniyah Al-Qur'an. Integrasi tersebut mendorong siswa untuk berpikir lebih reflektif dalam memahami fenomena alam sebagai

tanda kebesaran Allah Swt. Proses analisis dan refleksi yang dilakukan siswa selama pembelajaran secara tidak langsung melatih kemampuan interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi yang merupakan indikator utama berpikir kritis menurut Facione (2015).

Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian Anwar, Buntat, dan Harun (2020) yang menyatakan bahwa pembelajaran STEM mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis karena menempatkan siswa sebagai pemecah masalah aktif. Selain itu, hasil penelitian Suyadi dan Widodo (2022) menunjukkan bahwa integrasi STEM dengan pendidikan Islam mampu mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*) sekaligus memperkuat karakter religius siswa.

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa pembelajaran STEM Islami berpengaruh signifikan terhadap peningkatan literasi sains siswa. Peningkatan tersebut terlihat dari kemampuan siswa dalam menjelaskan fenomena ilmiah, menginterpretasikan data, serta menggunakan bukti ilmiah untuk menarik kesimpulan. Selama proses pembelajaran, siswa dilibatkan dalam kegiatan eksperimen sederhana yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari sehingga konsep sains yang dipelajari menjadi lebih kontekstual dan mudah dipahami.

Pendekatan STEM Islami memberikan pengalaman belajar yang bermakna karena siswa tidak hanya mempelajari teori, tetapi juga menerapkan konsep sains dalam menyelesaikan permasalahan nyata. Menurut Bybee (2013), pembelajaran STEM dapat meningkatkan pemahaman konseptual dan kemampuan aplikasi ilmu pengetahuan melalui pengalaman belajar yang integratif. Temuan ini juga mendukung hasil penelitian Afriana, Permasari, dan Fitriani (2016) yang menyatakan bahwa pembelajaran STEM efektif meningkatkan literasi sains siswa karena memberikan pengalaman belajar berbasis investigasi dan pemecahan masalah.

Dari perspektif pendidikan Islam, peningkatan literasi sains melalui STEM Islami menunjukkan bahwa integrasi ilmu pengetahuan dan nilai-nilai agama dapat berjalan secara harmonis. Siswa tidak hanya memahami fenomena alam secara ilmiah, tetapi juga mampu mengaitkannya dengan nilai-nilai tauhid dan rasa syukur kepada Allah Swt. sebagaimana tujuan pendidikan Islam yang mengembangkan keseimbangan antara aspek intelektual, spiritual, dan moral (Muhaimin, 2019). Dengan demikian, STEM Islami menjadi pendekatan pembelajaran yang relevan untuk diterapkan di Madrasah Ibtidaiyah dalam menghadapi tantangan pendidikan abad ke-21.

Secara keseluruhan, hasil penelitian membuktikan bahwa implementasi pembelajaran STEM Islami lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains siswa. Keunggulan pendekatan ini terletak pada kemampuannya mengintegrasikan pembelajaran berbasis masalah, aktivitas investigatif, penerapan teknologi sederhana, serta internalisasi nilai-nilai keislaman dalam satu kesatuan proses pembelajaran. Oleh karena itu, STEM Islami dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif model pembelajaran inovatif untuk meningkatkan mutu pendidikan di Madrasah Ibtidaiyah.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa implementasi pembelajaran STEM Islami berpengaruh positif dan signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis dan literasi sains siswa MI Miftahul Ulum Tempurejo. Penerapan pembelajaran yang mengintegrasikan aspek Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) dengan nilai-nilai keislaman mampu meningkatkan keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran, sehingga mereka lebih terampil dalam menganalisis masalah, mengevaluasi informasi, menarik kesimpulan, serta mengaplikasikan konsep-konsep sains dalam kehidupan sehari-hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti pembelajaran STEM Islami memperoleh peningkatan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains yang lebih tinggi dibandingkan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Selain meningkatkan aspek kognitif, pembelajaran STEM Islami juga memberikan pengalaman belajar yang bermakna melalui pengintegrasian ayat-ayat kaunyah dan nilai-nilai Islam, sehingga siswa mampu memahami hubungan antara ilmu pengetahuan dan keimanan secara holistik. Dengan demikian, pembelajaran STEM Islami dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif model pembelajaran inovatif yang efektif dalam mengembangkan kompetensi abad ke-21 sekaligus memperkuat karakter religius siswa Madrasah Ibtidaiyah.

DAFTAR RUJUKAN

- Afriana, J., Permasari, A., & Fitriani, A. (2016). Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Ditinjau dari Gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 202–212.
- Al-Attas, S. M. N. (1995). *Prolegomena to the Metaphysics of Islam*. Kuala Lumpur: ISTAC.
- Anwar, N., Buntat, Y., & Harun, J. (2020). The Effectiveness of STEM Education in Improving Students' Critical Thinking Skills. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 10(5), 45–58.
- Bybee, R. W. (2013). *The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities*. Arlington, VA: NSTA Press.
- Facione, P. A. (2015). *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. California Academic Press.
- Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. (2014). *STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research*. Washington DC: National Academies Press.

- Huda, M. (2021). Integrasi Nilai-Nilai Islam dalam Pembelajaran Sains di Madrasah Ibtidaiyah. *Jurnal Pendidikan Islam*, 10(2), 145–160.
- Muhaimin. (2019). *Pengembangan Kurikulum Pendidikan Agama Islam*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results: The State of Learning and Equity in Education*. Paris: OECD Publishing.
- Partnership for 21st Century Skills. (2019). *Framework for 21st Century Learning*. Washington DC.
- Suyadi, & Widodo, H. (2022). Integrasi STEM dan Pendidikan Islam dalam Meningkatkan Higher Order Thinking Skills Siswa. *Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 19(1), 67–82.
- Widodo, A., & Riandi. (2021). Science Literacy and Critical Thinking Skills among Indonesian Elementary Students. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(3), 356–367.
- Arikunto, S. (2021). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Azwar, S. (2021). *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Bybee, R. W. (2013). *The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities*. Arlington, VA: NSTA Press.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (5th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Facione, P. A. (2015). *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. California Academic Press.
- Ghozali, I. (2021). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Hake, R. R. (1999). Analyzing Change/Gain Scores. *Indiana University*.
- OECD. (2023). *PISA 2022 Assessment and Analytical Framework*. Paris: OECD Publishing.
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suyadi, & Widodo, H. (2022). Integrasi STEM dan Pendidikan Islam dalam Meningkatkan Higher Order Thinking Skills Siswa. *Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 19(1), 67–82.

Afriana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A. (2016). *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 202–212.

Anwar, N., Buntat, Y., & Harun, J. (2020). *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 10(5), 45–58.

Bybee, R. W. (2013). *The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities*. Arlington, VA: NSTA Press.

Facione, P. A. (2015). *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. California Academic Press.

Muhaimin. (2019). *Pengembangan Kurikulum Pendidikan Agama Islam*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

Suyadi, & Widodo, H. (2022). *Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 19(1), 67–82.

Afriana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A. (2016). Penerapan project based learning terintegrasi STEM untuk meningkatkan literasi sains siswa ditinjau dari gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 202–212. <https://doi.org/10.21831/jipi.v2i2.8561>

Al-Attas, S. M. N. (1995). *Prolegomena to the metaphysics of Islam*. Kuala Lumpur: International Institute of Islamic Thought and Civilization (ISTAC).

Anwar, N., Buntat, Y., & Harun, J. (2020). The effectiveness of STEM education in improving students' critical thinking skills. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 10(5), 45–58.

Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. Arlington, VA: NSTA Press.

Facione, P. A. (2015). *Critical thinking: What it is and why it counts* (7th ed.). California Academic Press.

Huda, M. (2021). Integrasi nilai-nilai Islam dalam pembelajaran sains di madrasah ibtidaiyah. *Jurnal Pendidikan Islam*, 10(2), 145–160.

Muhaimin. (2019). *Pengembangan kurikulum pendidikan agama Islam*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

OECD. (2023). *PISA 2022 assessment and analytical framework*. Paris: OECD Publishing.

OECD. (2023). *PISA 2022 results: The state of learning and equity in education*. Paris: OECD Publishing.

Suyadi, & Widodo, H. (2022). Integrasi STEM dan pendidikan Islam dalam meningkatkan higher order thinking skills siswa. *Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 19(1), 67–82.

Widodo, A., & Riandi. (2021). Science literacy and critical thinking skills among Indonesian elementary students. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(3), 356–367.
<https://doi.org/10.15294/jpii.v10i3.30467>

Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. (2014). *STEM integration in K–12 education: Status, prospects, and an agenda for research*. Washington, DC: National Academies Press.