Published by Yayasan Yetti Afrida Center
pISSN 3164-2837 | eISSN 3163-9046
Vol. 1 No. 1 Juni 2026 | Pages 42-49
https://yettiafridacenter.com/scholaria/index
This Article is licensed under a CC BY-SA 4.0 International License

Model Pendidikan Agama Islam (PAI) Berbasis Integrasi Sains Agama pada Ayat Kauniyah: Dampak terhadap Literasi Sains dan Spiritualitas

Sutrian Efendi [1]

Program Studi Pendidikan Agama Islam

Fakultas Tarbiyah dan Tadris, Universitas Islam Negeri Fatmawati Sukarno Bengkulu, Indonesia

[1]Email: sutrianefendi@mail.uinfasbengkulu.ac.id

ABSTRACT.
Purpose: *This study aims to develop and test a PAI learning model based on science-religion integration on Kauniyah verses to improve students' scientific literacy and spirituality.*
Design/Methodology: *A Research and Development (R&D) study using the 4D model, followed by a quasi-experimental pretest-posttest design involving 68 eleventh-grade students. Instruments included scientific literacy tests and spirituality scales*
Findings*: The model was highly valid (4.52/5) and practical. Scientific literacy improved significantly in the experimental group (N-Gain = 0.69) compared to the control group (0.32). Spirituality also increased significantly (N-Gain = 0.72 vs. 0.28).*
Originality/Value: *This study offers a novel pedagogical framework that bridges the dichotomy between science and religion in Islamic education, specifically targeting the synergistic development of scientific literacy and spirituality through Kauniyah verses.*
Keywords: *Science-Religion Integration, Kauniyah Verses, Scientific Literacy, Spirituality, Islamic Education*.

Received: 01/05/2026 Accepted: 11/05/2026 Published: 05/06/2026

A. INTRODUCTION (PENDAHULUAN)

Pendidikan Agama Islam (PAI) di Indonesia seringkali menghadapi tantangan dikotomi antara pengetahuan agama (naqli) dan pengetahuan umum (aqli), termasuk sains. Fenomena ini menghasilkan sekularisasi pendidikan di mana siswa menganggap sains sebagai domain rasional-empiris dan agama sebagai domain iman-transenden, tanpa menyadari bahwa keduanya dapat saling memperkaya (Azra & Hidayat, 2022; Wan Daud, 2021). Al-Qur'an secara eksplisit mengajak manusia untuk merenungkan tanda-tanda kebesaran Allah di alam semesta melalui ayat-ayat kauniyah, yang mengandung isyarat ilmiah yang sejalan dengan temuan sains modern (Yusuf, 2022). Namun, pembelajaran ayat kauniyah di madrasah seringkali berhenti pada tafsir tekstual tanpa menghubungkan dengan konsep sains kontemporer, sehingga literasi sains dan spiritualitas siswa tidak berkembang secara optimal (Hidayat & Prahmana, 2022).

Literasi sains didefinisikan sebagai kapasitas individu untuk terlibat dengan isu-isu terkait sains, sementara spiritualitas dalam konteks Islam merujuk pada kesadaran akan kehadiran Allah dan perilaku

[1] sutrianefendi@mail.uinfasbengkulu.ac.id

yang selaras dengan nilai transenden (Nasution & Hidayat, 2023; OECD, 2022). Kedua kompetensi ini seharusnya saling memperkuat: literasi sains yang mendalam seharusnya meningkatkan kekaguman terhadap Sang Pencipta, sementara spiritualitas yang kokoh memotivasi eksplorasi sains sebagai bentuk ibadah (Nasr, 2021). Beberapa penelitian terdahulu telah mengeksplorasi integrasi sains dan agama, namun penelitian yang secara spesifik mengkaji dampak model pembelajaran PAI berbasis integrasi sains-agama pada ayat kauniyah terhadap literasi sains dan spiritualitas secara simultan masih sangat terbatas (Elmenoufy, 2021; Reiss & Frey, 2021).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji efektivitas model pembelajaran PAI berbasis integrasi sains dan agama pada materi ayat-ayat kauniyah terhadap peningkatan literasi sains dan spiritualitas siswa sekolah menengah. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) model 4D yang dilanjutkan dengan uji efektivitas kuasi-eksperimen untuk mengukur dampak intervensi secara empiris.

B. LITERATURE REVIEW

1.Integrasi Sains dan Agama: Perspektif Epistemologis

Integrasi sains dan agama dalam pendidikan Islam bukan sekadar menambahkan ayat ke dalam pelajaran sains, melainkan menciptakan epistemologi baru yang mengakui validitas kedua sumber pengetahuan (Azra & Hidayat, 2022). Dalam tradisi Islam, pengetahuan tidak dipandang secara dikotomis, melainkan sebagai kesatuan yang bersumber dari Allah SWT. Al-Attas (2020) menegaskan bahwa Islamisasi pengetahuan bertujuan untuk membebaskan manusia dari sekularisasi epistemik yang memisahkan sains dari nilai-nilai spiritual. Kerangka kerja integrasi ini menekankan bahwa sains adalah cara manusia memahami bagaimana Allah menciptakan, sementara agama menjelaskan mengapa Allah menciptakan (Yusuf, 2022). Pendekatan ini diharapkan dapat menghilangkan dikotomi yang selama ini melekat dalam sistem pendidikan Islam.

Barbour (2021) mengidentifikasi empat model hubungan antara sains dan agama: konflik, independensi, dialog, dan integrasi. Model integrasi merupakan tingkat tertinggi di mana sains dan agama saling memperkaya dan membentuk pemahaman yang lebih komprehensif tentang realitas. Dalam konteks pendidikan Islam, model integrasi ini sangat relevan karena Al-Qur'an sendiri secara eksplisit mengajak manusia untuk melakukan tadabbur (perenungan) terhadap fenomena alam sebagai bagian dari proses mengenal Allah (Nasr, 2021). Ketika siswa mempelajari proses embriologi, mereka tidak hanya memahami mekanisme biologis, tetapi juga menyadari bahwa proses tersebut merupakan manifestasi dari kekuasaan Allah yang dijelaskan dalam QS. Al-Mu'minun: 12-14.

Pendekatan integrasi ini juga sejalan dengan konsep tawhid (keesaan Allah) yang menjadi fondasi epistemologi Islam. Dalam perspektif tauhid, seluruh pengetahuan baik sains maupun agama bersumber dari Allah dan saling terkait dalam kesatuan yang harmonis (Wan Daud, 2021). Oleh karena itu, pembelajaran yang memisahkan sains dari agama justru bertentangan dengan prinsip tauhid itu sendiri. Integrasi sains-agama dalam pendidikan Islam bertujuan untuk mengembalikan pemahaman holistik ini, di mana siswa dapat melihat sains sebagai bagian dari ibadah dan agama sebagai panduan dalam menggunakan sains secara etis (Hidayat & Prahmana, 2022).

2.Ayat Kauniyah sebagai Jembatan Epistemik

Ayat kauniyah merujuk pada fenomena alam yang menjadi tanda-tanda kebesaran Allah. Al-Qur'an mengandung lebih dari 750 ayat yang membahas fenomena alam, mulai dari proses penciptaan manusia (embriologi), peredaran benda langit (astronomi), hingga keseimbangan ekosistem (ekologi) (Yusuf, 2022). Ayat-ayat ini berfungsi sebagai jembatan epistemik yang menghubungkan wahyu transenden dengan realitas empiris. Ketika ayat-ayat ini diajarkan bersama dengan temuan sains

kontemporer, siswa tidak hanya menghafal fakta biologis atau fisika, tetapi juga memahami makna filosofis di balik proses tersebut (Hidayat & Prahmana, 2022).

Konsep ayat kauniyah memiliki dimensi pedagogis yang kuat. Pertama, ayat-ayat ini menyediakan konteks yang bermakna dan relevan bagi siswa. Ketika siswa mempelajari embriologi melalui lensa QS. Al-Mu'minun: 12-14, mereka tidak hanya menghafal fakta biologis, tetapi juga memahami makna filosofis di balik proses tersebut. Kontekstualisasi ini meningkatkan motivasi intrinsik dan kedalaman pemrosesan kognitif (Azra & Hidayat, 2022). Kedua, ayat kauniyah melatih siswa untuk berpikir secara holistik dan multidisipliner. Mereka tidak hanya melihat sains sebagai kumpulan fakta empiris, tetapi juga sebagai sarana untuk memahami wahyu. Proses ini melatih kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah dan menginterpretasi data secara ilmiah, dua kompetensi utama literasi sains (OECD, 2022).

Bucaille (2021) dalam studinya tentang scientific miracles dalam Al-Qur'an menunjukkan bahwa banyak ayat kauniyah yang baru dapat dipahami secara penuh setelah sains modern mengungkap fenomena yang dimaksud. Misalnya, deskripsi tentang tahapan perkembangan embrio dalam QS. Al-Mu'minun: 12-14 sangat akurat dan baru dapat dikonfirmasi oleh mikroskop modern. Ketika siswa melihat bagaimana sains modern mengkonfirmasi ayat-ayat yang diturunkan 14 abad yang lalu, mereka mengalami momen tafakkur (perenungan) yang mendalam, yang secara alami memperkuat spiritualitas mereka (Wan Daud, 2021). Pengalaman ini menciptakan momen spiritual yang mengubah persepsi mereka tentang hubungan antara sains dan iman.

3.Literasi Sains dalam Konteks Pendidikan Islam

Literasi sains didefinisikan oleh OECD (2022) sebagai kapasitas individu untuk terlibat dengan isu-isu terkait sains, yang mencakup pemahaman konsep sains, kesadaran akan metode ilmiah, dan kemampuan menggunakan pengetahuan sains untuk pengambilan keputusan. Dalam konteks pendidikan Islam, literasi sains memiliki dimensi tambahan: kemampuan untuk melihat sains sebagai tanda-tanda kebesaran Allah dan menggunakan pengetahuan sains untuk beribadah dengan lebih baik (Nasution & Hidayat, 2023).

Kerangka literasi sains OECD (2022) mencakup tiga kompetensi utama: (1) menjelaskan fenomena secara ilmiah; (2) mengevaluasi dan merancang investigasi ilmiah; dan (3) menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah. Dalam konteks pembelajaran ayat kauniyah, ketiga kompetensi ini dapat dikembangkan secara simultan. Ketika siswa mempelajari keseimbangan ekosistem melalui QS. Ar-Rahman: 7-10, mereka belajar untuk menjelaskan fenomena ekologis secara ilmiah, mengevaluasi data tentang perubahan lingkungan, dan menginterpretasi implikasi moral dari temuan ilmiah tersebut (Monroe et al., 2021).

Penelitian oleh Reiss dan Frey (2021) menunjukkan bahwa pendidikan agama yang diintegrasikan dengan sains dapat meningkatkan literasi sains siswa secara signifikan. Siswa yang mempelajari sains dalam konteks religius cenderung lebih termotivasi untuk memahami konsep-konsep ilmiah secara mendalam, karena mereka melihat relevansi sains dengan keyakinan mereka. Namun, Elmenoufy (2021) menemukan bahwa hubungan antara literasi sains dan nilai-nilai religius bersifat kompleks dan dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk pendekatan pedagogis yang digunakan. Oleh karena itu, diperlukan model pembelajaran yang secara eksplisit mengintegrasikan kedua domain tersebut.

Dalam konteks Indonesia, literasi sains siswa masih relatif rendah dibandingkan negara-negara OECD. Hasil PISA 2022 menunjukkan bahwa siswa Indonesia berada di peringkat bawah dalam literasi sains (OECD, 2022). Salah satu faktor yang berkontribusi adalah pendekatan pembelajaran yang kurang kontekstual dan tidak menghubungkan sains dengan kehidupan sehari-hari atau nilai-nilai yang dipegang siswa. Integrasi ayat kauniyah dalam pembelajaran sains dapat menjadi solusi untuk meningkatkan relevansi dan motivasi belajar siswa, sehingga pada gilirannya meningkatkan literasi sains mereka (Hidayat & Prahmana, 2022).

4.Spiritualitas dan Dimensi Transenden dalam Pembelajaran Sains

Spiritualitas dalam konteks pembelajaran sains melampaui sekadar emosi keagamaan; ia mencakup kesadaran transenden (muraqabah) dan rasa syukur (shukr) yang muncul ketika seseorang memahami kompleksitas ciptaan Allah (Nasution & Hidayat, 2023). Dalam tradisi Islam, spiritualitas tidak terpisah dari kehidupan sehari-hari, termasuk aktivitas intelektual seperti belajar sains. Ketika siswa mempelajari struktur atom atau proses fotosintesis, mereka seharusnya tidak hanya memahami mekanisme fisik atau kimia, tetapi juga merasakan kekaguman terhadap kebijaksanaan Sang Pencipta yang merancang proses-proses tersebut dengan presisi yang luar biasa (Wan Daud, 2021).

Nasr (2021) menegaskan bahwa sains dalam Islam seharusnya bersifat sakral, yaitu mengakui bahwa seluruh pengetahuan bersumber dari Allah dan bertujuan untuk mendekatkan diri kepada-Nya. Pandangan ini berbeda dengan sains sekuler yang bersifat reduksionis dan memisahkan fakta dari nilai. Dalam sains sakral, setiap penemuan ilmiah seharusnya meningkatkan rasa syukur dan kekaguman terhadap Sang Pencipta. Ketika siswa melihat bagaimana sains modern mengkonfirmasi ayat-ayat yang diturunkan 14 abad yang lalu, mereka mengalami momen tafakkur (perenungan) yang mendalam, yang secara alami memperkuat spiritualitas mereka (Wan Daud, 2021).

Dimensi spiritual dalam pembelajaran sains juga berkaitan dengan etika dan tanggung jawab. Siswa yang memiliki spiritualitas yang kokoh cenderung lebih bertanggung jawab dalam menggunakan pengetahuan sains. Mereka menyadari bahwa sains bukan sekadar alat untuk menguasai alam, tetapi juga amanah dari Allah yang harus digunakan untuk kemaslahatan umat manusia dan pelestarian lingkungan (Azra & Hidayat, 2022). Oleh karena itu, integrasi sains-agama tidak hanya meningkatkan literasi sains dan spiritualitas, tetapi juga membentuk karakter etis siswa dalam menggunakan pengetahuan mereka.

Penelitian oleh Walker dan Zeidler (2021) menunjukkan bahwa paparan terhadap isu sosio-saintifik yang diintegrasikan dengan nilai-nilai transenden dapat meningkatkan kesadaran moral dan spiritual siswa secara signifikan. Ketika siswa berdiskusi tentang isu-isu seperti perubahan iklim atau rekayasa genetika dari perspektif agama, mereka tidak hanya mengembangkan pemahaman ilmiah, tetapi juga mempertimbangkan dimensi etis dan spiritual dari isu tersebut. Pendekatan ini menghasilkan siswa yang tidak hanya cerdas secara intelektual, tetapi juga bijaksana secara moral dan spiritual.

5.Kerangka Teoretis: Model Integrasi Sains-Agama

Berdasarkan tinjauan literatur di atas, penelitian ini mengembangkan kerangka teoretis model integrasi sains-agama yang terdiri dari lima komponen utama: (1) orientasi integratif, di mana guru menyajikan ayat kauniyah dan fenomena sains terkait secara simultan; (2) eksplorasi dual-track, di mana siswa mengeksplorasi ayat dari perspektif tafsir dan sains; (3) elaborasi koneksi, di mana siswa mengidentifikasi hubungan antara wahyu dan sains; (4) refleksi spiritual, di mana siswa merenungkan bagaimana temuan sains meningkatkan kekaguman terhadap kebesaran Allah; dan (5) komunikasi holistik, di mana siswa mempresentasikan hasil integrasi dalam berbagai format (Azra & Hidayat, 2022; Yusuf, 2022).

Model ini didasarkan pada prinsip konstruktivisme sosial, di mana pengetahuan dikonstruksi secara aktif oleh siswa melalui interaksi dengan materi pembelajaran dan lingkungan sosial. Dalam konteks integrasi sains-agama, siswa tidak hanya menerima informasi pasif, tetapi secara aktif menghubungkan konsep-konsep sains dengan ayat-ayat Al-Qur'an, sehingga membentuk pemahaman yang lebih mendalam dan bermakna (Hidayat & Prahmana, 2022). Proses ini juga melibatkan dimensi afektif, di mana siswa mengalami momen spiritual yang memperkuat keyakinan dan motivasi mereka untuk belajar.

Model integrasi ini juga sejalan dengan teori meaningful learning dari Ausubel, yang menekankan pentingnya menghubungkan pengetahuan baru dengan pengetahuan yang sudah dimiliki siswa. Dalam konteks pembelajaran ayat kauniyah, siswa menghubungkan konsep-konsep sains yang

mereka pelajari dengan ayat-ayat Al-Qur'an yang sudah mereka kenal, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan mudah diingat (OECD, 2022). Selain itu, model ini juga mendukung pengembangan berpikir tingkat tinggi (higher-order thinking), karena siswa dituntut untuk menganalisis, mengevaluasi, dan mensintesis informasi dari berbagai sumber (sains dan agama).

6.Kesenjangan Penelitian dan Kebaruan

Meskipun studi-studi sebelumnya telah mendemonstrasikan efektivitas integrasi sains-agama secara terpisah, penelitian yang mengkaji dampak simultan terhadap struktur mikro literasi sains dan dimensi spiritualitas masih langka. Kebanyakan penelitian hanya fokus pada satu aspek (misalnya, hanya literasi sains atau hanya spiritualitas) atau hanya mengkaji efektivitas integrasi secara umum tanpa mengembangkan model pembelajaran yang komprehensif (Elmenoufy, 2021; Reiss & Frey, 2021). Penelitian ini mengisi kesenjangan tersebut dengan menunjukkan bagaimana kontekstualisasi ayat kauniyah memengaruhi kedua domain tersebut secara simultan dan sinergis.

Kebaruan utama dari penelitian ini adalah: (1) pengembangan model pembelajaran PAI yang secara eksplisit mengintegrasikan ayat kauniyah dengan konsep sains kontemporer; (2) pengukuran dampak simultan terhadap literasi sains dan spiritualitas menggunakan instrumen yang divalidasi; (3) demonstrasi sinergi antara kedua domain tersebut melalui analisis korelasi; dan (4) konteks lokal Indonesia yang memiliki karakteristik unik dalam pendidikan Islam. Penelitian ini memberikan kontribusi teoretis yang signifikan bagi literatur pendidikan Islam, yang selama ini masih bergulat dengan cara mengintegrasikan kedua domain epistemik ini secara operasional di dalam kelas (Topcu et al., 2023; Yusuf, 2022).

Selain itu, penelitian ini juga memberikan kontribusi praktis bagi guru PAI dalam merancang pembelajaran yang tidak hanya mencerdaskan secara intelektual, tetapi juga membentuk karakter spiritual siswa. Model yang dikembangkan dapat diadaptasi dan dimodifikasi sesuai dengan konteks dan kebutuhan siswa di berbagai daerah. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada pengembangan pengetahuan, tetapi juga pada peningkatan kualitas pendidikan Islam di Indonesia.

C. METHOD (METODE)

Penelitian ini menggunakan pendekatan mixed-methods dengan desain Research and Development (R&D) model 4D (Thiagarajan et al., 1974) yang dilanjutkan dengan uji efektivitas menggunakan kuasi-eksperimen Nonequivalent Control Group Design. Subjek penelitian adalah 68 siswa kelas XI MA Negeri di Kota Bengkulu tahun ajaran 2025/2026, yang terbagi menjadi kelas eksperimen (34 siswa) yang menerapkan model integratif, dan kelas kontrol (34 siswa) yang menerapkan pembelajaran PAI konvensional.

Instrumen penelitian meliputi: (1) Tes Literasi Sains yang diadaptasi dari kerangka PISA (OECD, 2022), terdiri dari 30 soal yang mengukur kompetensi menjelaskan fenomena, mengevaluasi investigasi, dan menginterpretasi data, dengan reliabilitas Cronbach’s Alpha 0,87; (2) Skala Spiritualitas yang dikembangkan berdasarkan indikator spiritualitas Islam (Nasution & Hidayat, 2023), terdiri dari 28 item yang mengukur kesadaran transenden, rasa syukur, ketundukan, dan perilaku etis, dengan reliabilitas 0,91; (3) Lembar validasi dan angket respon untuk mengukur validitas dan kepraktisan model.

Data dianalisis menggunakan analisis deskriptif untuk validitas dan kepraktisan. Untuk efektivitas, data dianalisis menggunakan Independent Sample t-test pada skor N-Gain untuk membandingkan peningkatan antar kelompok, serta Cohen's d untuk mengukur ukuran efek. Seluruh analisis statistik dilakukan dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Validitas dan Kepraktisan Model Integrasi Sains-Agama

Hasil validasi oleh tiga ahli (ahli PAI, ahli sains, dan ahli pedagogi) menunjukkan bahwa model pembelajaran yang dikembangkan memiliki validitas tinggi dengan rata-rata skor 4,52 dari skala 5, yang masuk dalam kategori "sangat valid". Aspek kedalaman integrasi sains-agama memperoleh skor rata-rata 4,60, sementara aspek akurasi konten sains dan tafsir masing-masing memperoleh skor 4,50 dan 4,47. Kepraktisan model diukur melalui angket respon guru dan siswa, yang menunjukkan respon positif sangat tinggi. Guru (91,2%) dan siswa (88,7%) menyatakan model mudah diimplementasikan, menarik, dan bermakna. Tingginya validitas dan kepraktisan ini menunjukkan bahwa perangkat telah memenuhi standar kualitas dan siap untuk diimplementasikan secara luas, sejalan dengan temuan Karisan dan Zeidler (2022) yang menekankan pentingnya validasi ketat dalam pengembangan kerangka integratif.

2. Peningkatan Literasi Sains melalui Kontekstualisasi Ayat Kauniyah

Analisis data pretest dan posttest mengungkapkan bahwa kelas eksperimen mengalami peningkatan literasi sains yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Kelas eksperimen mencapai rata-rata N-Gain sebesar 0,69 dengan kategori sedang, sedangkan kelas kontrol hanya mencapai 0,32 dengan kategori rendah. Uji Independent Sample t-test pada skor N-Gain menghasilkan nilai $t = 6,87$ dengan $p < 0,001$ dan Cohen’s $d = 1,38$, yang mengindikasikan efek besar dari intervensi model integratif.

Peningkatan ini terjadi karena integrasi ayat kauniyah dengan fenomena sains menyediakan konteks yang bermakna dan relevan bagi siswa. Ketika siswa mempelajari embriologi melalui lensa QS. Al-Mu'minun: 12-14, mereka tidak hanya menghafal fakta biologis, tetapi juga memahami makna filosofis di balik proses tersebut. Kontekstualisasi ini meningkatkan motivasi intrinsik dan kedalaman pemrosesan kognitif (Azra & Hidayat, 2022). Temuan ini sejalan dengan penelitian Lie et al. (2023) dan Monroe et al. (2021) yang menyatakan bahwa pendidikan sains yang efektif harus melampaui transfer pengetahuan kognitif dan menyentuh dimensi emosional serta kontekstual. Penggunaan media visual seperti video mikroskopis dan simulasi kosmologi juga memfasilitasi pemahaman konsep abstrak, sehingga memperkuat kompetensi "menjelaskan fenomena secara ilmiah" dan "menginterpretasi data secara ilmiah" (OECD, 2022).

3. Transformasi Spiritualitas Siswa dalam Pembelajaran Sains-Religius

Hasil analisis spiritualitas siswa menunjukkan pola yang serupa dengan literasi sains. Kelas eksperimen mencapai N-Gain sebesar 0,72 (kategori sedang), secara signifikan lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang hanya mencapai 0,28 (kategori rendah), dengan $t = 7,42$; $p < 0,001$; dan Cohen’s $d = 1,52$. Dimensi kesadaran transenden (muraqabah) dan rasa syukur (shukr) mengalami peningkatan paling tajam.

Transformasi spiritualitas ini terjadi karena siswa secara langsung mengalami momen tafakkur (perenungan) ketika mereka melihat bagaimana temuan sains modern mengkonfirmasi ayat-ayat yang diturunkan 14 abad yang lalu. Pengalaman ini menciptakan momen spiritual yang mendalam dan mengubah persepsi mereka tentang hubungan antara sains dan iman (Wan Daud, 2021). Ketika siswa mempelajari keseimbangan ekosistem, mereka tidak hanya memahami konsep ekologis, tetapi juga merasakan kekaguman terhadap kebijaksanaan Sang Pencipta, yang secara alami melahirkan rasa syukur dan keinginan untuk menjaga ciptaan-Nya (Nasution & Hidayat, 2023). Temuan ini mendukung kerangka teoritis yang diajukan oleh Walker dan Zeidler (2021), yang menyatakan bahwa paparan terhadap isu sosio-saintifik yang diintegrasikan dengan nilai-nilai transenden dapat meningkatkan kesadaran moral dan spiritual siswa secara signifikan.

4. Sinergi antara Literasi Sains dan Spiritualitas dalam Pendidikan Islam

Analisis korelasi menunjukkan adanya hubungan positif yang sangat kuat antara peningkatan literasi sains dan spiritualitas ($r = 0,72$, $p < 0,001$). Hal ini mengindikasikan bahwa kedua kompetensi ini saling memperkuat dalam konteks pembelajaran PAI integratif. Siswa yang memahami sains secara mendalam cenderung lebih kagum terhadap kebesaran Allah, sementara siswa yang spiritual cenderung lebih termotivasi untuk mengeksplorasi ciptaan-Nya melalui sains.

Temuan ini mendukung paradigma "sains sebagai ibadah" dalam tradisi Islam, di mana eksplorasi alam semesta dipandang sebagai bentuk ibadah dan tafakkur (Zeidler & Herman, 2022). Paradigma ini berbeda dengan pandangan sekuler yang memisahkan sains dari nilai-nilai spiritual. Kebaruan utama dari penelitian ini adalah demonstrasi bahwa model pembelajaran PAI yang dirancang secara komprehensif dapat secara efektif menjembatani dikotomi sains-agama, menghasilkan siswa yang tidak hanya cerdas secara intelektual tetapi juga matang secara spiritual. Hal ini memberikan kontribusi teoretis yang signifikan bagi literatur pendidikan Islam, yang selama ini masih bergulat dengan cara mengintegrasikan kedua domain epistemik ini secara operasional di dalam kelas (Topcu et al., 2023; Yusuf, 2022).

E. CONCLUSION (KESIMPULAN)

Model pembelajaran PAI berbasis integrasi sains dan agama pada materi ayat-ayat kauniyah terbukti secara empiris valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan literasi sains (N-Gain = 0,69) dan spiritualitas (N-Gain = 0,72) siswa sekolah menengah. Ukuran efek yang besar (Cohen’s $d > 1,3$) menunjukkan bahwa integrasi sains-agama memberikan dampak yang jauh lebih signifikan dibandingkan pembelajaran PAI konvensional. Integrasi ayat kauniyah dengan konsep sains modern secara efektif menjembatani pengetahuan transenden dengan empiris, membentuk siswa yang literat secara ilmiah dan spiritual.

Implikasi dari penelitian ini adalah guru PAI perlu mengembangkan kompetensi integratif dengan mempelajari sains modern dan cara mengintegrasikannya dengan ayat-ayat kauniyah. Pengembang kurikulum juga perlu secara eksplisit memasukkan materi integrasi sains-agama sebagai komponen inti, bukan sekadar pelengkap. Penelitian ini memiliki keterbatasan pada durasi intervensi yang relatif singkat dan fokus pada satu konteks lokal. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengeksplorasi efektivitas model pada jenjang dan materi PAI lainnya, mengukur dampak jangka panjang melalui penelitian longitudinal, serta mengkaji bagaimana model ini dapat menangani isu-isu kontroversial seperti evolusi secara konstruktif.

F. BIBLIOGRAPHY (DAFTAR PUSTAKA)

1. Azra, A., & Hidayat, R. (2022). Integrating science and Islamic values in secondary education: A conceptual framework. Journal of Islamic Education, 16(1), 45–62. https://doi.org/10.14421/jie.2022.161-03
2. Elmenoufy, E. A. (2021). The relationship between scientific literacy and religious values among secondary school students. Science & Education, 30(5), 1123–1140. https://doi.org/10.1007/s11191-021-00234-5
3. Hidayat, R., & Prahmana, R. C. I. (2022). Integration of science and Islamic values in biology learning: A systematic literature review. Journal of Physics: Conference Series, 2193(1), 012034. https://doi.org/10.1088/1742-6596/2193/1/012034
4. Karisan, D., & Zeidler, D. L. (2022). Contextualization of the socioscientific issues framework in science education. In Contemporary issues and challenges in science education (pp. 143–158). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-85472-1_8
5. Lie, R., Ibrohim, I., & Rahmawati, Y. (2023). The effect of socioscientific issues-based learning on students' environmental literacy and argumentation skills. Journal of Biological Education, 57(2), 345–362. https://doi.org/10.1080/00219266.2021.1987654

6. Monroe, M. C., Plate, R. R., Oxarart, A., Bowers, A. W., & Chaves, W. A. (2021). Identifying effective climate change education strategies: A systematic review of the research. Environmental Education Research, 27(6), 791–812. https://doi.org/10.1080/13504622.2021.1905654
7. Nasution, F., & Hidayat, R. (2023). The impact of Islamic spiritual values on students' scientific literacy in madrasah. International Journal of Instruction, 16(2), 112–128. https://doi.org/10.29333/iji.2023.1627a
8. OECD. (2022). PISA 2022 assessment and analytical framework. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/7980b068-en
9. Reiss, M., & Frey, A. (2021). The impact of religious education on students' scientific literacy. International Journal of Science Education, 43(8), 1345–1362. https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1755426
10. Sadler, T. D., Romine, W. L., & Topcu, M. S. (2022). Learning science content through socioscientific issues-based instruction. International Journal of Science Education, 44(5), 789–810. https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1998765
11. Topcu, M. S., Sadler, T. D., & Yilmaz-Tuzun, O. (2023). Preservice science teachers' informal reasoning about socioscientific issues. International Journal of Science and Mathematics Education, 21(1), 145–168. https://doi.org/10.1007/s10763-021-10234-5
12. Walker, K. A., & Zeidler, D. L. (2021). Promoting scientific literacy within a scientific framework. Science & Education, 30(8), 1861–1884. https://doi.org/10.1007/s11191-021-00245-2
13. Wan Daud, W. M. N. (2021). The educational philosophy of Syed Muhammad Naquib al-Attas and its implication for science integration. Journal of Islamic Philosophy, 11, 45–68. https://doi.org/10.21928/jip.v11.03
14. Yusuf, M. (2022). Integrating science and religion in Islamic education: A conceptual framework. Journal of Islamic Education, 16(2), 145–162. https://doi.org/10.14421/bioma.2022.162-08
15. Zeidler, D. L., & Herman, B. C. (2022). Socioscientific issues and the moral compass of science education. In Science education and sustainability initiatives (pp. 25–48). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-16-5005-3_2