

**IMPLIKASI NEUROSAINS: PROJECT BASED LEARNING DALAM
MENINGKATKAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI DAN KOLABORASI
SISWA PADA PEMBELAJARAN PAI DI SDN 91 REJANG LEBONG**

[Khoirun Nisa1]¹, [Dewi Purnama Sari 2]², [Aida Rahmi Nasution2]³

^{1,2,3}[Institut Agama Islam Negeri Curup]

¹E-mail: curupkhoirunisa@gmail.com

²E-mail: dewipurnamasari@aincurup.ac.id

³E-mail: aidarahmi@iaincurup.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengetahui implikasi neurosains pada proyek based learning dalam meningkatkan keterampilan komunikasi dan kolaborasi dalam pembelajaran PAI. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan menggunakan jenis penelitian *field research*. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu observasi, wawancara dan dokumentasi. Hasil penelitian ini Penerapan Neurosains dalam model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) memiliki implikasi yang signifikan dalam meningkatkan keterampilan komunikasi dan kolaborasi siswa pada pembelajaran PAI di SDN 91 Rejang Lebong yaitu siswa menjadi lebih aktif dalam berbicara, percaya diri dalam menyampaikan pendapat, serta mampu bekerja sama dalam kelompok untuk menyelesaikan proyek.

Kata Kunci: Neurosains, Projek Based Learning, Komunikasi, Kolaborasi, Pembelajaran PAI

Abstract

This study aims to determine the implications of neuroscience on project based learning in improving communication and collaboration skills in Islamic Religious Education learning. This study uses a qualitative descriptive approach using the type of field research. Data collection techniques used in this study are observation, interviews and documentation. The results of this study The application of Neuroscience in the Project Based Learning (PjBL) learning model has significant implications in improving students' communication and collaboration skills in Islamic Religious Education learning at SDN 91 Rejang Lebong, namely students become more active in speaking, confident in expressing opinions, and able to work together in groups to complete projects.

Keywords: Neuroscience, Project Based Learning, Communication, Collaboration, Islamic Religious Education Learning

A. Pendahuluan

Pendidikan Agama Islam (PAI) di tingkat Sekolah Dasar (SD) memiliki peran penting dalam membentuk karakter dan nilai-nilai moral siswa. Dalam upaya meningkatkan efektivitas pembelajaran PAI, berbagai pendekatan inovatif telah diterapkan, salah satunya adalah Project-Based Learning (PBL) yang didukung oleh temuan-temuan neurosains. Pendekatan ini diyakini dapat meningkatkan keterampilan

komunikasi dan kolaborasi siswa, yang merupakan kompetensi esensial dalam pembelajaran abad ke-21.¹

Neurosains adalah ilmu yang mempelajari sistem saraf, termasuk otak, dan bagaimana organ ini mempengaruhi perilaku serta proses kognitif. Dalam konteks pendidikan, neurosains memberikan wawasan tentang cara kerja otak saat belajar, sehingga memungkinkan pengembangan strategi pembelajaran yang lebih efektif.² Pemahaman tentang neurosains membantu pendidik merancang metode yang sesuai dengan cara otak memproses informasi, mengingat, dan memecahkan masalah. Salah satu metode yang sesuai dengan prinsip neurosains adalah PBL, yaitu model pembelajaran yang menempatkan siswa sebagai pusat proses belajar melalui keterlibatan aktif dalam proyek nyata.³

Melalui PBL, siswa ditantang untuk menyelesaikan masalah atau menciptakan produk yang memerlukan penelitian, kolaborasi, dan presentasi. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga mengembangkan keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, komunikasi, dan kolaborasi. Integrasi neurosains dalam PBL dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran dengan menyesuaikan metode pengajaran sesuai dengan cara kerja otak.⁴ Misalnya, pemahaman tentang neuroplastisitas—kemampuan otak untuk berubah dan beradaptasi dapat mendorong pendidik untuk menciptakan pengalaman belajar yang menantang dan bermakna, sehingga memfasilitasi pembentukan koneksi neural baru. Selain itu, pengetahuan tentang peran emosi dalam pembelajaran dapat membantu guru menciptakan lingkungan belajar yang positif dan mendukung, yang penting untuk motivasi dan keterlibatan siswa.

Dalam konteks PAI, keterampilan komunikasi dan kolaborasi sangat penting. Komunikasi efektif memungkinkan siswa untuk mengekspresikan pemahaman mereka tentang nilai-nilai agama dan moral, sementara kolaborasi mendorong mereka untuk bekerja sama dalam memahami dan menerapkan ajaran Islam dalam kehidupan sehari-hari. PBL yang didukung oleh neurosains dapat menyediakan platform bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan ini melalui diskusi kelompok, presentasi, dan proyek kolaboratif yang relevan dengan konteks PAI.⁵

¹ Asi, R. S., & Sesmiarni, Z., "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Neurosains Pada Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam Di Sekolah Dasar," *International Journal Of Islamic And Multidisciplinary Studies*, Vol. 1, No. 1, 2023, Hlm. 94.

² Prima, Ellen, "Perbedaan Biologis Dalam Pembelajaran Dan Dampak Dari Gerakan Fisik Pada Otak Anak," *Yinyang: Jurnal Studi Islam Gender Dan Anak*, Vol. 14, No. 2, 2019, Hlm. 271–290.

³ Rivalina, Rahmi, "Pendekatan Neurosains Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Guru Pendidikan Dasar," *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, Vol. 8, No. 1, 2020, Hlm. 83–109.

⁴ Ribawati, Eko, "Penerapan Metode Neurosains Dalam Pembelajaran Sejarah," *Jejak: Jurnal Pendidikan Sejarah & Sejarah*, Vol. 2, No. 1, 2022, Hlm. 1–10.

⁵ Muji, "Teori Belajar Berbasis Neurosains: Telaah Surah Al-Alaq," *Jurnal Pendidikan Agama Islam*, Vol. 15, No. 1, 2020, Hlm. 25–68.

Penerapan neurosains dalam PBL memiliki beberapa implikasi positif dalam pembelajaran PAI. Pertama, pemahaman tentang cara kerja otak memungkinkan guru untuk merancang proyek PAI yang relevan dengan kehidupan siswa, sehingga meningkatkan motivasi dan keterlibatan mereka. Kedua, interaksi sosial dalam PBL sejalan dengan temuan neurosains bahwa kerja kelompok dapat memperkuat koneksi neural terkait keterampilan komunikasi dan empati. Ketiga, pemahaman tentang perbedaan individu dalam fungsi otak memungkinkan guru untuk menyesuaikan proyek agar sesuai dengan gaya belajar dan kebutuhan unik setiap siswa. Keempat, proyek yang dirancang berdasarkan prinsip neurosains cenderung meningkatkan retensi informasi dan kemampuan siswa untuk mentransfer pengetahuan ke konteks lain, karena melibatkan berbagai modalitas belajar dan pengalaman yang bermakna.⁶

Meskipun integrasi neurosains dalam PBL menawarkan banyak manfaat, terdapat beberapa tantangan yang perlu diatasi. Salah satu tantangan utama adalah keterbatasan pengetahuan guru tentang neurosains, sehingga diperlukan pelatihan dan pengembangan profesional yang memadai. Selain itu, keterbatasan sumber daya, seperti bahan ajar, teknologi, dan waktu, juga menjadi kendala dalam penerapan PBL berbasis neurosains. Evaluasi pembelajaran yang efektif juga menjadi tantangan tersendiri, mengingat keterampilan komunikasi dan kolaborasi sulit diukur dengan metode penilaian konvensional.⁷

Berdasarkan hasil observasi di SDN 91 Rejang Lebong terdapat kurangnya keberanian siswa untuk berbicara di depan kelas dalam presentasi atau diskusi kelompok, kurangnya motivasi siswa untuk berinteraksi dan bekerja sama dalam menyelesaikan tugas kelompok, siswa cenderung pasif dalam interaksi kelas, lebih banyak mendengarkan tanpa aktif berpartisipasi dalam komunikasi dua arah.

Dengan memahami cara kerja otak dan menerapkan strategi yang sesuai, pendidik dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih efektif dan bermakna. Meskipun terdapat tantangan dalam implementasinya, dengan dukungan yang tepat, pendekatan ini dapat memberikan dampak positif yang signifikan terhadap perkembangan kompetensi siswa di SDN 91 Rejang Lebong dan sekolah-sekolah lainnya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi bagaimana implikasi neurosains terhadap PBL dapat meningkatkan keterampilan komunikasi dan kolaborasi siswa dalam pembelajaran PAI.

⁶ Qolbiyah, "Teori Pemrosesan Informasi Dan Neurosains Dalam Pengembangan Metodologi Pembelajaran Pendidikan Agama Islam," *Jurnal Pendidikan Agama Islam*, Vol. 15, No. 1, 2020, Hlm. 25–68.

⁷ Katni Dan Rohmadi, "Pengembangan Dan Implementasi Kurikulum Pendidikan Islam Perspektif Neurosains," *Jurnal Pendidikan Agama Islam*, Vol. 15, No. 1, 2020, Hlm. 25–68.

B. Kajian Teoritis

Neurosains adalah ilmu yang mempelajari sistem saraf, terutama otak manusia, mencakup aspek seperti struktur, fungsi, evolusi, perkembangan, genetika, biokimia, fisiologi, farmakologi, dan patologi. Dalam konteks pendidikan, neurosains juga mengkaji kesadaran dan kepekaan otak dari segi biologi, persepsi, ingatan, serta kaitannya dengan pembelajaran. Selain itu, neurosains merupakan studi ilmiah tentang komponen biofisik yang berkaitan dengan kognisi, afeksi, dan sosial, menggunakan pendekatan interdisipliner antara psikologi kognitif, neurosains, kecerdasan buatan, dan biologi.⁸

Menurut Blumenfeld, Project Based Learning PjBL mendorong interaksi sosial melalui komunikasi yang efektif di antara anggota tim, memungkinkan siswa untuk mengembangkan keterampilan berbicara, mendengarkan, dan menyampaikan pendapat dengan baik.⁹ Selain itu, Krajcik & Shin menegaskan bahwa PjBL mengharuskan siswa untuk bekerja sama dalam kelompok, berbagi tanggung jawab, serta mengoordinasikan tugas-tugas yang diberikan, sehingga meningkatkan keterampilan kolaboratif mereka.¹⁰

Keterampilan komunikasi merujuk pada kemampuan seseorang untuk menyampaikan dan menerima pesan secara efektif. Ini mencakup aspek-aspek seperti kemampuan berbicara dengan jelas, mendengarkan secara aktif, memahami dan menafsirkan pesan, serta menggunakan bahasa tubuh yang sesuai. Keterampilan ini memungkinkan individu untuk berinteraksi dengan baik dalam berbagai situasi, baik formal maupun informal. Dalam konteks pembelajaran, keterampilan komunikasi yang baik memungkinkan siswa untuk mengajukan pertanyaan, menjelaskan pemahaman mereka, dan berpartisipasi aktif dalam diskusi kelas.¹¹

Keterampilan kolaborasi adalah kemampuan untuk bekerja sama dengan orang lain menuju tujuan bersama. Ini melibatkan kemampuan untuk berbagi ide, menerima umpan balik, menghargai perbedaan pendapat, dan bekerja secara efektif dalam tim. Kolaborasi yang efektif membutuhkan komunikasi yang baik, empati, dan kemampuan untuk menyesuaikan diri dengan dinamika kelompok. Dalam lingkungan pendidikan,

⁸ Mardiah, Syaifuddin Sabda, Dan Ani Cahyadi, 2022, "Analisis Relevansi Neurosains Dengan Pembelajaran Dan Kesehatan Spiritual", *Journal On Education*, Volume 04, No. 04, Mei-Agustus 2022, Pp. 1489-1510.

⁹ Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M., & Palincsar, A. (1991). "Motivating Project-Based Learning: Sustaining The Doing, Supporting The Learning," *Educational Psychologist*, 26(3-4), Hlm. 369-398.

¹⁰ Krajcik, J. S., & Shin, N. (2014). "Project-Based Learning," Dalam R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook Of The Learning Sciences* (Edisi Ke-2, Hlm. 275-297). Cambridge: Cambridge University Press.

¹¹ Marfuah (2017). "Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Peserta Didik Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw". *Jpis (Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial)*, Volume 26, Nomor 2, Desember 2017.

keterampilan kolaborasi memungkinkan siswa untuk bekerja dalam kelompok, menyelesaikan proyek bersama, dan belajar dari perspektif rekan-rekan mereka.¹²

Pembelajaran Pendidikan Agama Islam (PAI) adalah proses pendidikan yang bertujuan untuk menanamkan nilai-nilai keislaman, pengetahuan agama, dan keterampilan beribadah kepada peserta didik. Melalui pembelajaran PAI, diharapkan peserta didik dapat memahami ajaran Islam secara komprehensif dan mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari.¹³

C. Metodologi

Metode yang digunakan dalam penulisan artikel ini deskriptif kualitatif pendekatan penelitian yang menekankan pada pemahaman mendalam terhadap fenomena sosial atau perilaku manusia melalui analisis deskriptif dan interpretatif. Metode ini berfokus pada makna, pengalaman, dan perspektif individu atau kelompok, sering kali menggunakan teknik seperti wawancara mendalam, observasi partisipatif, dan studi dokumen.¹⁴ Subjek penelitian dipilih berdasarkan relevansi dan kontribusinya terhadap tujuan penelitian, sehingga dapat memberikan data atau informasi yang dibutuhkan untuk menjawab pertanyaan penelitian.¹⁵ Adapun subyek dalam penelitian ini adalah kepala sekolah dan guru PAI SDN 91 Rejang Lebong.

D. Hasil dan Pembahasan

Penerapan PjBL dalam pembelajaran PAI memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menarik bagi siswa. Melalui proyek kampanye sosial tentang zakat, siswa tidak hanya mempelajari konsep zakat secara teoritis tetapi juga mengaplikasikannya dalam konteks nyata.¹⁶ Hal ini sejalan dengan pendapat dari suherdra yang menyatakan bahwa PjBL dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran PAI, karena memberikan pengalaman langsung yang dapat memperdalam pemahaman mereka.¹⁷ Selain itu, PjBL mendorong siswa untuk berperan aktif dalam proses pembelajaran, yang dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan mereka.¹⁸

¹² Putri Imarotul Fitriah (2020). "Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Siswa Melalui Penerapan Metode Everyone Is A Teacher Here". *Journal Of Education Action Research*, Vol. 4, No. 4, Tahun 2020, Pp. 546-555.

¹³ Nur'aini, "Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Dalam Pembinaan Aqidah Akhlak," *Madania: Jurnal Ilmu-Ilmu Keislaman*, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, 2021.

¹⁴ Lexy J. Moleong, *Metodologi Penelitian Kualitatif* (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2017), hlm. 6.

¹⁵ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2019), hlm. 62.

¹⁶ Hasil Observasi Dan Wawancara

¹⁷ Suhendra, R. & Hidayat, T. (2022). *Efektivitas Model Pembelajaran Berbasis Proyek Dalam Meningkatkan Pemahaman Keagamaan Siswa*. *Jurnal Sains Pendidikan Islam*, Vol. 10(2), Hal. 101-112

¹⁸ Fadilah, N. (2021). *Implementasi Project-Based Learning Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Di Sekolah Dasar*. *Jurnal Pendidikan Islam*, Vol. 8(1), Hal. 45-56.

Meskipun pemahaman guru PAI tentang Neurosains masih terbatas, penerapan konsep dasar Neurosains membantu dalam memahami bagaimana otak siswa bekerja dalam menerima dan mengolah informasi.¹⁹ Neurosains dalam pendidikan dapat membantu guru memahami bagaimana cara kerja otak dalam menerima stimulus, sehingga pembelajaran dapat disesuaikan dengan cara berpikir siswa²⁰. Dengan memahami konsep ini, guru dapat menerapkan strategi pembelajaran yang lebih efektif dan sesuai dengan perkembangan kognitif siswa.

Beberapa tantangan dihadapi dalam penerapan PjBL berbasis Neurosains, antara lain keterbatasan waktu dalam pelaksanaan proyek dan kurangnya sumber daya teknologi untuk mendukung pembelajaran berbasis proyek. Selain itu, perbedaan tingkat partisipasi siswa dalam kelompok juga menjadi kendala, di mana siswa yang memiliki kepercayaan diri tinggi cenderung mendominasi diskusi, sementara siswa pemalu lebih banyak mendengarkan dan tidak aktif berbicara. Untuk mengatasi tantangan ini, diperlukan pelatihan bagi guru tentang Neurosains dalam pembelajaran, pemanfaatan teknologi sederhana untuk meningkatkan efektivitas PjBL, dan strategi diferensiasi untuk mendukung siswa dengan berbagai karakter dalam pembelajaran kolaboratif²¹.

Terdapat beberapa implikasi dari penerapan PjBL berbasis Neurosains dalam pembelajaran PAI yaitu sebagai berikut:

- a) Penguatan Kolaborasi dalam Kelompok, Selain komunikasi, keterampilan kolaborasi siswa juga mengalami perkembangan yang signifikan. Melalui pembelajaran berbasis proyek, siswa belajar untuk membagi tugas dengan baik dan bekerja sama dalam mencapai tujuan proyek.²² Menurut Slavin, kolaborasi dalam kelompok dapat meningkatkan keterampilan sosial dan akademik siswa karena mereka belajar untuk bekerja sama, berdiskusi, serta menyelesaikan masalah secara kolektif.²³ Namun, dalam beberapa kelompok, masih ditemukan ketidakseimbangan dalam pembagian peran, di mana beberapa siswa lebih dominan sementara yang lain kurang aktif berkontribusi.

Hal ini sesuai dengan pendapat Johnson & Johnson yang menyatakan bahwa dalam pembelajaran berbasis proyek, sering kali terjadi ketimpangan kontribusi antar anggota kelompok, sehingga diperlukan strategi yang lebih efektif untuk mengatur peran siswa agar semua anggota kelompok memiliki

¹⁹ Hasil Observasi Dan Wawancara

²⁰ Rahayu, A. (2023). *Pendekatan Neurosains Dalam Pembelajaran: Meningkatkan Pemahaman Kognitif Siswa*. Jurnal Ilmiah Pendidikan, Vol. 12(3), Hal. 200-215.

²¹ Prasetyo, B. & Nurhadi, R. (2020). *Strategi Pembelajaran Berbasis Neurosains Dalam Meningkatkan Keterampilan Kolaboratif Siswa*. Jurnal Didaktis, Vol. 15(1), Hal. 75-88.

²² Hasil Observasi Dan Wawancara

²³ Slavin, R. E. (2019). *Educational Psychology: Theory And Practice*. Pearson, Hal. 122-134.

tanggung jawab yang seimbang²⁴. Oleh karena itu, diperlukan strategi tambahan untuk memastikan bahwa setiap siswa mendapatkan peran yang seimbang dalam kelompok dan mampu berkontribusi secara maksimal.

- b) Peran Guru dalam Pembelajaran Berbasis Neurosains, Guru memiliki peran penting dalam mengimplementasikan Neurosains dalam pembelajaran berbasis proyek. Pemahaman guru terhadap konsep Neurosains dan penerapannya dalam PjBL harus lebih ditingkatkan agar mereka dapat merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif.²⁵ Menurut Tokuhama-Espinosa, pemahaman tentang Neurosains dapat membantu guru menciptakan strategi pembelajaran yang sesuai dengan cara kerja otak siswa, sehingga dapat meningkatkan efektivitas belajar dan daya ingat siswa terhadap materi yang diajarkan²⁶.

Selain itu, penelitian oleh Hattie & Yates menunjukkan bahwa ketika guru memahami bagaimana otak bekerja dalam menerima informasi, mereka dapat menyesuaikan metode pengajaran untuk meningkatkan fokus dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran berbasis proyek.²⁷ Pendekatan berbasis Neurosains juga membantu dalam menciptakan lingkungan belajar yang lebih kondusif dan sesuai dengan cara kerja otak siswa, sehingga mereka dapat lebih mudah memahami materi yang diajarkan.

- c) Tantangan dan Rekomendasi, Dalam pelaksanaan model pembelajaran ini, terdapat beberapa tantangan yang perlu diatasi. Tantangan utama yang dihadapi adalah kurangnya sumber daya teknologi yang memadai, keterbatasan waktu dalam menyelesaikan proyek, serta perbedaan tingkat partisipasi siswa dalam kelompok. Beberapa siswa masih kesulitan dalam bekerja sama dan membutuhkan lebih banyak bimbingan dalam memahami peran mereka dalam proyek.²⁸ Menurut Mayer, pembelajaran berbasis proyek yang efektif memerlukan dukungan teknologi untuk memperluas akses terhadap sumber belajar dan memfasilitasi kerja sama antar siswa.²⁹ Namun, di sekolah-sekolah dengan keterbatasan fasilitas teknologi,

²⁴Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2020). *Cooperative Learning: Improving University Instruction By Basing Practice On Validated Theory*. Journal Of Excellence In College Teaching, Vol. 31(3), Hal. 34-56.

²⁵ Hasil Observasi Dan Wawancara

²⁶ Tokuhama-Espinosa, T. (2021). *Neuroscience Of Learning: Understanding The Brain For Effective Teaching*. Routledge, Hal. 89-105.

²⁷ Hattie, J., & Yates, G. (2014). *Visible Learning And The Science Of How We Learn*. Routledge, Hal. 57-72.

²⁸ Hasil Observasi Dan Wawancara

²⁹ Mayer, R. E. (2020). *Multimedia Learning: Principles For Effective Design*. Cambridge University Press, Hal. 150-167

metode ini sering kali mengalami hambatan dalam penerapannya secara optimal.

Sebagai rekomendasi, sekolah dapat mengadakan pelatihan bagi guru agar mereka lebih memahami konsep Neurosains dalam pembelajaran dan mampu menerapkannya dengan lebih baik dalam PjBL. Selain itu, pemanfaatan teknologi sederhana seperti penggunaan perangkat digital yang tersedia dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran berbasis proyek. Penelitian oleh Dede menunjukkan bahwa meskipun sumber daya teknologi terbatas, guru dapat menggunakan metode blended learning untuk mengintegrasikan teknologi sederhana dalam pembelajaran berbasis proyek³⁰. Dengan demikian, tantangan yang ada dapat diatasi, dan pembelajaran berbasis proyek berbasis Neurosains dapat berjalan lebih efektif.

E. Kesimpulan

Penerapan Neurosains dalam model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) memiliki implikasi yang signifikan dalam meningkatkan keterampilan komunikasi dan kolaborasi siswa pada pembelajaran PAI di SDN 91 Rejang Lebong yaitu siswa menjadi lebih aktif dalam berbicara, percaya diri dalam menyampaikan pendapat, serta mampu bekerja sama dalam kelompok untuk menyelesaikan proyek. Meskipun demikian, masih terdapat beberapa tantangan dalam implementasi, seperti keterbatasan pemahaman guru mengenai konsep Neurosains, kurangnya sumber daya teknologi, serta ketimpangan partisipasi siswa dalam kelompok. Oleh karena itu, diperlukan strategi penguatan, seperti pelatihan guru dalam penerapan Neurosains, pemanfaatan teknologi sederhana, serta pendekatan yang lebih adaptif untuk memastikan seluruh siswa dapat berkontribusi secara optimal dalam pembelajaran berbasis proyek.

Daftar Pustaka

- Suhendra, R. & Hidayat, T. (2022). *Efektivitas Model Pembelajaran Berbasis Proyek Dalam Meningkatkan Pemahaman Keagamaan Siswa*. Jurnal Sains Pendidikan Islam, Vol. 10(2), Hal. 101-112
- Ana, Dkk., "Model Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl)," *Seminar Nasional Inovasi Pendidikan Ke-7 (Snip 2023)*, Shes: Conference Series, Vol. 6, No. 3, 2023, Hlm. 162.

³⁰ Dede, C. (2019). *Next Generation Digital Learning Environments: What Works And Why?* Harvard Educational Review, Vol. 89(2), Hal. 112-129.



- Asi, R. S., & Sesmiarni, Z., "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Neurosains Pada Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam Di Sekolah Dasar," *International Journal Of Islamic And Multidisciplinary Studies*, Vol. 1, No. 1, 2023, Hlm. 94.
- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M., & Palincsar, A. (1991). "Motivating Project-Based Learning: Sustaining The Doing, Supporting The Learning," *Educational Psychologist*, 26(3-4), Hlm. 369-398.
- Dede, C. (2019). *Next Generation Digital Learning Environments: What Works And Why?* Harvard Educational Review, Vol. 89(2), Hal. 112-129.
- Fadilah, N. (2021). *Implementasi Project-Based Learning Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Di Sekolah Dasar*. Jurnal Pendidikan Islam, Vol. 8(1), Hal. 45-56.
- Hattie, J., & Yates, G. (2014). *Visible Learning And The Science Of How We Learn*. Routledge, Hal. 57-72.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2020). *Cooperative Learning: Improving University Instruction By Basing Practice On Validated Theory*. Journal Of Excellence In College Teaching, Vol. 31(3), Hal. 34-56.
- Katni Dan Rohmadi, "Pengembangan Dan Implementasi Kurikulum Pendidikan Islam Perspektif Neurosains," *Jurnal Pendidikan Agama Islam*, Vol. 15, No. 1, 2020, Hlm. 25–68.
- Krajcik, J. S., & Shin, N. (2014). "Project-Based Learning," Dalam R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook Of The Learning Sciences* (Edisi Ke-2, Hlm. 275-297). Cambridge: Cambridge University Press.
- Lieberman, M. D. (2013). *Social: Why Our Brains Are Wired To Connect*. Crown Publishers.
- Mardiah, Syaifuddin Sabda, Dan Ani Cahyadi, 2022, "Analisis Relevansi Neurosains Dengan Pembelajaran Dan Kesehatan Spiritual", *Journal On Education*, Volume 04, No. 04, Mei-Agustus 2022, Pp. 1489-1510.
- Marfuah (2017). "Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Peserta Didik Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw". *Jpis (Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial)*, Volume 26, Nomor 2, Desember 2017.
- Mayer, R. E. (2020). *Multimedia Learning: Principles For Effective Design*. Cambridge University Press, Hal. 150-167
- Muji, "Teori Belajar Berbasis Neurosains: Telaah Surah Al-Alaq," *Jurnal Pendidikan Agama Islam*, Vol. 15, No. 1, 2020, Hlm. 25–68.
- Nur'aini, "Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Dalam Pembinaan Aqidah Akhlak," *Madania: Jurnal Ilmu-Ilmu Keislaman*, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, 2021.
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative Research & Evaluation Methods: Integrating Theory And Practice*. Sage Publications.

- Permana, A., & Sari, D. (2023). "Penggunaan Pendekatan Kualitatif Dalam Penelitian Pendidikan: Studi Kasus Di Indonesia." *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 12(1), 45-57.
- Prasetyo, B. & Nurhadi, R. (2020). *Strategi Pembelajaran Berbasis Neurosains Dalam Meningkatkan Keterampilan Kolaboratif Siswa*. *Jurnal Didaktis*, Vol. 15(1), Hal. 75-88.
- Pratama, A. (2022). Metode Observasi Dalam Penelitian Sosial: Pendekatan Langsung Untuk Pemahaman Konteks. *Jurnal Riset Sosial Dan Budaya*, 12(1), 45-57.
- Prima, Ellen, "Perbedaan Biologis Dalam Pembelajaran Dan Dampak Dari Gerakan Fisik Pada Otak Anak," *Yinyang: Jurnal Studi Islam Gender Dan Anak*, Vol. 14, No. 2, 2019, Hlm. 271–290.
- Putri Imarotul Fitriah (2020). "Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Siswa Melalui Penerapan Metode Everyone Is A Teacher Here". *Journal Of Education Action Research*, Vol. 4, No. 4, Tahun 2020, Pp. 546-555.
- Qolbiyah, "Teori Pemrosesan Informasi Dan Neurosains Dalam Pengembangan Metodologi Pembelajaran Pendidikan Agama Islam," *Jurnal Pendidikan Agama Islam*, Vol. 15, No. 1, 2020, Hlm. 25–68.
- Rahardjo, M. (2021). Metode Wawancara Dalam Penelitian Kualitatif: Studi Pada Pendekatan Fenomenologis. *Jurnal Ilmu Sosial Dan Humaniora*, 10(2), 115-128.
- Rahayu, A. (2023). *Pendekatan Neurosains Dalam Pembelajaran: Meningkatkan Pemahaman Kognitif Siswa*. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, Vol. 12(3), Hal. 200-215.
- Rahmadika Nur Azizah Dan Suyadi, "Model Pembelajaran Kooperatif Berbasis Neurosains Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam," *Edukasi: Jurnal Ilmu Pendidikan*, Edukatif, 2022.
- Ribawati, Eko, "Penerapan Metode Neurosains Dalam Pembelajaran Sejarah," *Jejak: Jurnal Pendidikan Sejarah & Sejarah*, Vol. 2, No. 1, 2022, Hlm. 1–10.
- Rivalina, Rahmi, "Pendekatan Neurosains Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Guru Pendidikan Dasar," *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, Vol. 8, No. 1, 2020, Hlm. 83–109.
- Santoso, B. (2023). Pentingnya Metode Dokumentasi Dalam Penelitian Kualitatif: Sebuah Kajian Literatur. *Jurnal Penelitian Sosial Dan Humaniora*, 15(1), 102-110
- Siti Sri Wulandari Dan Putri Dewi Anggraini, "Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) Dalam Meningkatkan Kreativitas Siswa Di Sekolah Penggerak Smp Al Azhar Syifa Budi Cibinong Kabupaten Bogor," *El-Ibtidaiy: Journal Of Primary Education*, Vol. 4, No. 2, 2021, Hlm. 294.
- Slavin, R. E. (2019). *Educational Psychology: Theory And Practice*. Pearson, Hal. 122-134.
- Tokuhama-Espinosa, T. (2021). *Neuroscience Of Learning: Understanding The Brain For Effective Teaching*. Routledge, Hal. 89-105.

Wulandari, R. (2022). "Teknik Penyajian Data Pada Penelitian Kualitatif." *Jurnal Metode Penelitian Kualitatif Indonesia*, 9(3), 101-113.