

ANALISIS KEBUTUHAN MODEL PEMBELAJARAN PJBL BERBASIS WEB MENGGUNAKAN SCISPACE UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA MADRASAH ALIYAH

Dwi Hastuti Listyoningsih¹, Siti Hartinah², Beni Habibi³

UPS Tegal

Email: dhmoonlight2@gmail.com¹, benihabibi@upstegal.ac.id²,
benihabibi@upstegal.ac.id³

*Corresponding Author: Beni Habibi

benihabibi@upstegal.ac.id

Abstract

Needs Analysis of Web-Based PjBL Learning Model Using SciSpace to Improve Critical Thinking Skills of Madrasah Aliyah Students. This study is a Research and Development (R&D) study that aims to develop a Project-Based Learning (PjBL) learning model based on SciSpace to improve critical thinking skills of Madrasah Aliyah students. The background of this study is the low critical thinking skills of students in research learning and the lack of innovation in technology-integrated learning models. The study was conducted at MAN 1 Tegal with 96 grade XI students and 3 research subject teachers as subjects. The research process includes the needs analysis stage through observation, interviews, and questionnaires, which are then used as the basis for developing a learning model. The results of the analysis show that the majority of students have difficulty in compiling research proposals and need web-based technology support. As many as 92% of students stated that the use of SciSpace helped them in reviewing literature, and 95% of students supported the implementation of the technology-based PjBL model. Teachers also conveyed the need for training and infrastructure support to support successful implementation. This finding strengthens the importance of developing a SciSpace-based PjBL learning model as an innovative solution in research learning that can improve students' critical thinking skills.

Keywords: Project-Based Learning, Scispace, Critical Thinking, Educational Technology, Needs Analysis.

Abstrak

Analisis Kebutuhan Model Pembelajaran PjBL Berbasis Web Menggunakan SciSpace Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Madrasah Aliyah. Penelitian ini merupakan studi Research and Development (R&D) yang bertujuan untuk mengembangkan model pembelajaran Project-Based Learning (PjBL) berbasis SciSpace guna meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa Madrasah Aliyah. Latar belakang penelitian ini adalah rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran riset serta minimnya inovasi model pembelajaran yang terintegrasi teknologi. Penelitian dilakukan di MAN 1 Tegal dengan subjek 96 siswa kelas XI dan 3 guru mata pelajaran riset. Proses penelitian mencakup tahap analisis kebutuhan melalui observasi, wawancara, dan penyebaran angket, yang kemudian dijadikan dasar pengembangan model pembelajaran. Hasil analisis menunjukkan bahwa mayoritas siswa mengalami kesulitan dalam menyusun proposal penelitian dan membutuhkan dukungan teknologi berbasis web. Sebanyak 92% siswa menyatakan bahwa penggunaan SciSpace membantu mereka dalam meninjau literatur, dan 95% siswa mendukung penerapan model PjBL berbasis teknologi. Guru juga menyampaikan perlunya pelatihan dan dukungan infrastruktur untuk menunjang keberhasilan implementasi. Temuan ini memperkuat pentingnya pengembangan model pembelajaran PjBL berbasis SciSpace sebagai solusi inovatif dalam pembelajaran riset yang mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Kata Kunci: Project-Based Learning, Scispace, Berpikir Kritis, Teknologi Pendidikan, Analisis Kebutuhan.

PENDAHULUAN

Pendidikan di Madrasah Aliyah saat ini menghadapi tantangan signifikan dalam mempersiapkan siswa dengan keterampilan esensial yang dibutuhkan di abad ke-21, khususnya kemampuan berpikir kritis. Di era globalisasi yang serba cepat dan kompleks ini, kemampuan siswa untuk menganalisis informasi secara mendalam, mengevaluasi argumen, dan memecahkan masalah yang rumit menjadi sangat krusial (Facione, 2020). Namun, observasi awal menunjukkan bahwa praktik pembelajaran yang dominan di Madrasah Aliyah masih cenderung konvensional dan kurang memberdayakan siswa untuk berpikir kritis, belum memiliki silabus baku dan optimalisasi teknologi. Pendekatan seringkali berpusat pada guru, kurang memberikan ruang bagi siswa untuk terlibat aktif dalam proses konstruksi pengetahuan, dan akibatnya kurang optimal dalam memberdayakan siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis mereka (Setyaningsih et al., 2021; Yanti et al., 2022). Observasi awal yang dilakukan di Madrasah Aliyah Negeri 1 Tegal secara spesifik mengidentifikasi bahwa pembelajaran riset yang ada belum memiliki silabus baku yang komprehensif dan belum memanfaatkan teknologi secara optimal, yang semakin memperparah kesenjangan antara tuntutan keterampilan abad ke-21 dan realitas pembelajaran di lapangan.

Menyikapi tantangan ini, model pembelajaran Project-Based Learning (PjBL) muncul sebagai pendekatan yang sangat menjanjikan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. PJBL adalah strategi pedagogis yang melibatkan siswa dalam proyek-proyek nyata yang relevan, menuntut mereka untuk menerapkan berbagai keterampilan seperti analisis, sintesis, evaluasi, dan kolaborasi untuk mencapai tujuan pembelajaran (Thomas, 2000; Bell, 2010). Dalam konteks ini, integrasi teknologi menjadi kunci untuk memperkuat efektivitas PjBL. Aplikasi seperti Scispace, yang dirancang untuk mendukung literatur review dan manajemen referensi, dapat menjadi alat yang sangat efektif. Scispace memungkinkan siswa untuk menelusuri, menganalisis, dan mengelola sumber-sumber ilmiah secara efisien, yang secara langsung berkontribusi pada pengembangan keterampilan literasi informasi dan kemampuan berpikir kritis mereka dalam konteks riset (Prasetyo et al., 2023; Lestari & Santoso, 2021).

Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada pengembangan model pembelajaran PjBL yang terintegrasi dengan Scispace, dengan tujuan utama untuk secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa Madrasah Aliyah, mempersiapkan mereka untuk menghadapi kompleksitas tantangan di masa depan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan siswa dan guru terhadap model pembelajaran PjBL berbasis SciSpace di MAN 1 Tegal. Subjek penelitian terdiri dari 96 siswa kelas XI dan 3 guru mata pelajaran riset. Teknik Pengambilan sampel menggunakan teknik purposive sampling dengan pertimbangan bahwa subjek yang dipilih memiliki keterlibatan langsung dalam proses pembelajaran riset berbasis SciSpace. Prosedur penelitian meliputi tahap pengumpulan data melalui wawancara dengan guru, penyebaran angket untuk mengukur tingkat kebutuhan akan model pembelajaran berbasis teknologi dalam pembelajaran riset. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi angket, pedoman wawancara dan observasi. Data observasi dianalisis menggunakan teknik analisis tematik, sedangkan angket dianalisis menggunakan statistik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan studi awal yang bertujuan untuk memperoleh gambaran awal mengenai penerapan model pembelajaran PjBL berbasis SciSpace serta faktor-faktor yang dapat menunjang penelitian ini. Proses analisis kebutuhan dilakukan wawancara dengan guru mata pelajaran riset dan siswa. Wawancara yang dilakukan bertujuan untuk meenggali kebutuhan dalam pembelajaran riset, kendalayang dihadapi dalam proses pembelajaran serta kesiapan sekolah dalam menerapkan model pembelajaran berbasis SciSpace. Informasi yang diperoleh menjadi dasar dalam perancangan dan pengembangan agar sesuai dengan kondisi serta kebutuhan sekolah dan siswa

Penelitian ini berfokus pada beberapa indikator utama, yaitu : (1) kebutuhan pembelajaran (Ayu & Kade, 2024), model pembelajaran PjBL berbasis SciSpace, (2) kesiapan dan ketersediaan sumberdaya (Maulaini et al, 2021). Instrumen dalam penelitian ini divalidasi dan distandardisasi untuk untuk memastikan kesesuaianya dengan kebutuhan model pembelajaran PjBL berbasis SciSpace pada mata pelajaran riset. Validator diambil dari ahli model pembelajaran dan ahli materi. Hasil penelitian

Analisis awal mengungkapkan beberapa temuan penting. Pertama, pembelajaran konvensional belum optimal dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Kedua, pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran riset masih terbatas. Ketiga, model PJBL memiliki potensi untuk memberdayakan siswa dalam pembelajaran riset. Keempat, aplikasi Scispace dapat menjadi alat yang efektif dalam mendukung literatur review dan meningkatkan kualitas riset siswa.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan dukungan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa

HASIL ANALISIS KEBUTUHAN AWAL

Analisis kebutuhan model ini dilakukan untuk memperoleh informasi berkaitan dengan kebutuhan yang diperlukan dalam pembelajaran riset di kelas XI MAN 1 Tegal. Data yang diperoleh digunakan sebagai acuan untuk pengembangan model pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran riset pada materi menyusun proposal penelitian. Teknik pengumpulan data yang dilakukan untuk menganalisis kebutuhan siswa yaitu observasi proses pembelajaran di kelas, kuesioner, serta wawancara dengan guru pengajar riset kelas XI Riset MAN 1 Tegal untuk mengetahui dan mengamati karakteristik siswa, kondisi dan situasi, serta permasalahan yang muncul ketika siswa melakukan kegiatan pembelajaran khususnya dalam pembelajaran riset materi penyusunan proposal penelitian. Wawancara dilakukan kepada 3 guru yang mengampu mapel riset di kelas XI, yaitu H. Fasikhun, S.Si, M.Pd, Sri Purwanti, S.Pd dan Zulzil Putriana, S.Pd. wawancara dilakukan dengan mengajukan 10 pertanyaan sesuai dengan pedoman wawancara yang telah disusun. Pertanyaan yang diajukan berkaitan dengan pembelajaran riset pada materi penyusunan proposal penelitian, kendala dan solusinya serta harapan tersedianya model pembelajaran yang relevan dalam penyusunan proposal penelitian. Selain melakukan wawancara dengan guru pengajar riset, peneliti juga melakukan wawancara kepada beberapa praktisi pembelajaran di MAN 1 Tegal guna mendapatkan informasi lanjutan mengenai proses pembelajaran yang dilaksanakan. Berikut hasil observasi yang dilakukan :

- 1) MAN 1 Tegal melaksanakan diversifikasi kurikulum, kurikulum merdeka dan kurikulum vokasi
- 2) RPP yang digunakan oleh praktisi pembelajaran didasarkan pada kurikulum yang diterapkan.
- 3) Guru mengalami kesulitan dalam menerapkan metode pembelajaran yang inovatif
- 4) Bahan Ajar yang digunakan dalam pembelajaran ini adalah buku-buku penunjang dalam pembelajaran riset

- 5) Metode yang digunakan dalam pembelajaran riset lebih sering menggunakan metode ceramah dan tugas proyek mandiri
- 6) Guru belum pernah mencoba mengembangkan model pembelajaran yang inovatif dengan menggunakan teknologi pendukung pembelajaran riset
- 7) Model pembelajaran yang digunakan dirasa belum efektif dan belum berpengaruh terhadap pengembangan berpikir kritis siswa

Hasil analisis kebutuhan pembelajaran berdasarkan wawancara dengan guru disajikan pada tabel berikut :

Tabel 1

Hasil analisis Kebutuhan Pembelajaran Berdasarkan wawancara dengan guru

No	Pertanyaan	Jawaban	Kebutuhan Produk
1	Apakah model pembelajaran berbasis teknologi diperlukan?	Iya, model pembelajaran PjBL berbasis SciSpace sangat dibutuhkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran riset	Sistem pembelajaran yang mengintegrasikan teknologi dengan model pembelajaran yang kontekstual dengan kehidupan nyata
2	Apa kendala utama dalam pembelajaran riset saat ini	Banyak peserta didik kesulitan dalam penulisan proposal penelitian	Aplikasi literature review berbasis AI yang membantu siswa mencari literature yang relevan dengan topik penelitian
3	Bagaimana kesiapan guru dalam mengadopsi pembelajaran berbasis teknologi?	Diperlukan pelatihan bagi guru agar dapat menggunakan teknologi pembelajaran dengan maksimal	Program pelatihan guru tentang pengajaran riset berbasis AI menggunakan SciSpace
4	Apakah infrastruktur sekolah mendukung pembelajaran berbasis teknologi?	Sekolah menambah sarana prasarana pendukung seperti komputer dan jaringan internet agar tidak bertabrakan dengan mata pelajaran lain	Ketersediaan akses internet dan perangkat komputer yang memadai untuk mendukung implementasi pengajaran berbasis SciSpace
5	Bagaimana pendapat guru mengenai pembelajaran PjBL berbasis SciSpace	Pembelajaran PjBL dapat berbasis SciSpace dapat meningkatkan kemampuan anak dalam berpikir kritis dalam literatur review, tetapi membutuhkan kesiapan teknologi	Sistem pembelajaran yang fleksibel, bisa menggunakan HP dan perangkat lain seperti laptop dan PC

Sumber : Data sekolah, 2025

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru riset, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran PjBL berbasis SciSpace sangat dibutuhkan untuk meningkatkan proses belajar-mengajar. Para guru menyatakan bahwa pembelajaran berbasis teknologi dapat membantu siswa memahami materi riset dengan lebih mudah melalui tinjauan pustaka.

Akan tetapi, agar model ini berhasil, diperlukan pelatihan bagi guru agar dapat mengoptimalkan penggunaan teknologi dalam pembelajaran. Selain itu, kesiapan infrastruktur seperti perangkat teknologi dan akses internet di sekolah juga menjadi faktor penting yang perlu diperhatikan. Dengan penerapan yang tepat, model pembelajaran ini diharapkan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam mata pelajaran riset.

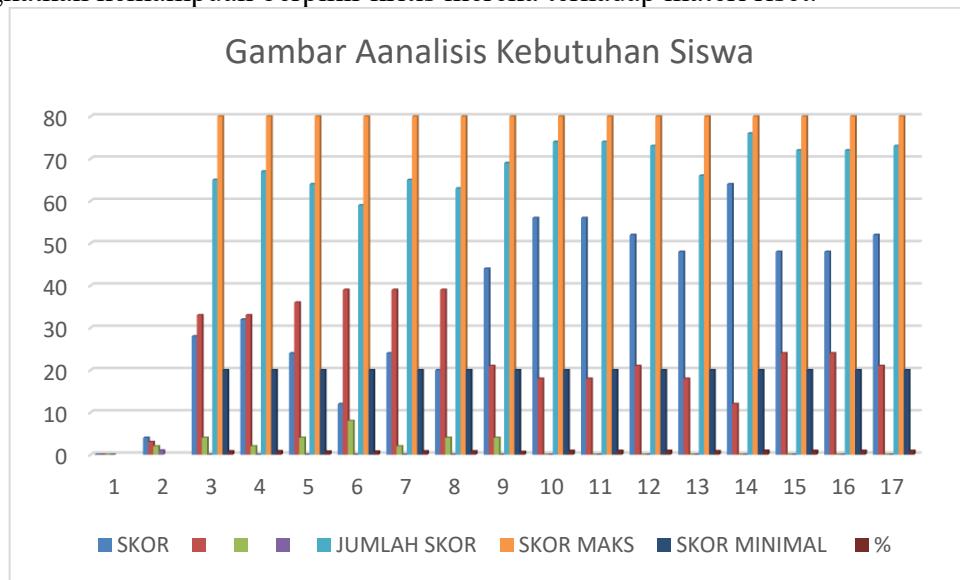
Kesimpulan yang dapat peneliti ambil berdasarkan hasil observasi dan wawancara di atas, bahwa dalam pembelajaran riset dibutuhkan sebuah alat bantu pendukung untuk memahami materi pembelajaran. Alat bantu tersebut adalah teknologi pembelajaran yang dapat digunakan untuk membantu siswa melakukan tinjauan pustaka. sehingga memudahkan siswa untuk menyusun proposal penelitian dengan baik. Dalam hal ini, peneliti berupaya melakukan pengembangan terhadap model pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran riset yaitu dengan mengembangkan modul pembelajaran riset. Pengembangan model pembelajaran berbasis web ini diharapkan dapat menarik minat siswa sehingga siswa merasa senang dan nyaman serta termotivasi dalam mengikuti proses pembelajaran yang berimplikasi pada peningkatan berpikir kritis siswa

Hasil analisis kebutuhan model pembelajaran berdasarkan kuesioner yang disebarluaskan kepada 20 siswa disajikan dalam tabel 4.1 berikut :

Tabel 2. Hasil Analisis Kebutuhan Siswa

No	Deskripsi Penilaian	Jumlah	Rata-rata	%	Kategori
1	Menulis proposal penelitian merupakan ketrampilan yang sulit	65	3,25	81%	Sangat Setuju
2	Ketrampilan menulis proposal penelitian perlu dikuasai oleh siswa kelas riset	67	3,35	84%	Sangat Setuju
3	Saya merasa kesulitan dalam mengembangkan ide-ide dalam sebuah paragraf	64	3,20	74%	Sangat Setuju
4	Saya perlu pembelajaran yang memberikan pengalaman relevan dengan kehidupan nyata	59	2,95	74%	Sangat Setuju
5	Saya merasa pembelajaran berbasis proyek akan lebih membantu saya memahami materi	65	3,25	81%	Sangat Setuju
6	Saya merasa pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis saya	63	3,15	79%	Sangat Setuju
7	Saya merasa nyaman jika harus bekerja dalam kelompok untuk menyelesaikan sebuah proyek	69	3,45	66%	Sangat Setuju
8	Saya perlu aplikasi yang dapat membantu saya belajar menulis proposal penelitian	74	3,70	92%	Sangat Setuju
9	Saya pernah menggunakan platform digital seperti SciSpace atau platform sejenis untuk pembelajaran	74	3,70	92%	Sangat Setuju
10	Saya merasa platform digital dapat membantu saya memahami konsep lebih baik	73	3,65	91%	Sangat Setuju
11	Saya merasa sering dihadapkan pada masalah yang membutuhkan pemikiran kritis dalam pembelajaran	66	3,30	82%	Sangat Setuju
12	Saya tertarik untuk menggunakan SciSpace dalam pembelajaran berbasis proyek	76	3,80	95%	Sangat Setuju
13	Saya merasa SciSpace dapat membantu saya berpikir lebih kritis dalam menyelesaikan proyek	72	3,60	90%	Sangat Setuju
14	Saya merasa perlu adanya integrasi teknologi lebih banyak dalam pembelajaran riset	72	3,60	90%	Sangat Setuju
15	Saya mendukung implementasi model pembelajaran PJBL berbasis SciSpace di kelas saya	73	3,65	91%	Sangat Setuju

Secara keseluruhan, Siswa sangat mendukung penerapan model pembelajaran PjBL Berbasis web menggunakan SciSpace karena dianggap lebih menarik, dan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis mereka terhadap materi riset.



Gambar 1
Hasil analisis kebutuhan siswa
(data diolah, 2025)

Hasil analisis menunjukkan bahwa mayoritas siswa menyatakan bahwa model pembelajaran berbasis teknologi seperti SciSpace dalam pembelajaran riset sangat diperlukan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Kendala utama dalam pembelajaran riset saat ini adalah kesulitan siswa dalam menyusun proposal penelitian yang baik (81%), sehingga dibutuhkan aplikasi pembelajaran berbasis web, sehingga siswa tidak perlu mendownloadnya dan bisa diakses dengan perangkat komputer, laptop maupun HP. Terakhir, 91% siswa mendukung implementasi integrasi model pembelajaran PjBL berbasis teknologi meskipun masih diperlukan kesiapan infrastruktur.

Keseluruhan hasil ini menegaskan pentingnya pengembangan model pembelajaran PjBL berbasis SciSpace yang didukung dengan pelatihan siswa dan peningkatan infrastruktur sekolah.

Selain analisis kebutuhan pembelajaran yang dilakukan melalui wawancara dengan guru, juga dilakukan wawancara dengan peserta didik. Hal ini dilakukan agar informasi yang diperoleh menjadi lebih akurat dan jelas terutama dalam mengembangkan produk model pembelajaran yang tepat.

Tabel 3. Hasil analisis kebutuhan Pembelajaran berdasarkan wawancara dengan siswa

No	Pertanyaan	Jawaban	Kebutuhan Produk
1	Apakah kamu lebih suka belajar dengan bantuan teknologi dibandingkan membaca buku?	Ya, saya lebih suka belajar dengan bantuan teknologi, lebih menarik dan mudah mencari informasi yang dibutuhkan	Dibutuhkan fitur yang mudah dipahami siswa dalam literature review
2	Apakah kamu sering merasa bosan saat mendengarkan penjelasan guru?	Ya, saya sering merasa bosan jika hanya mendengarkan ceramah di kelas	Model pembelajaran kontekstual mendukung keterlibatan siswa secara aktif
3	Bagaimana pendapatmu jika pembelajaran riset berbasis	Saya yakin kemampuan berpikir saya akan	Dibutuhkan aplikasi berbasis AI yang bisa

	teknologi seperti SciSpace diterapkan?	meningkat jika ada pembelajaran riset berbasis teknologi	diakses tanpa harus download
4	Apakah kamu ingin belajar dengan metode yang lebih mandiri dan tidak bergantung pada guru?	Ya, saya ingin belajar lebih mandiri dengan bantuan teknologi	Penggunaan Scispace dalam pembelajaran PjBL
5	Apakah ada kendala dalam mengakses dan memahami fitur yang ada dalam SciSpace?	Beberapa teman mengalami kesulitan karena keterbatasan internet dan perangkat	Dibutuhkan jangkauan akses internet lebih luas di area sekolah dan penggunaan Hp bagi siswa kelas riset
6	Apakah model pembelajaran ini membuat proses belajar lebih menyenangkan dan tidak membosankan?	Ya, belajar dengan teknologi terasa lebih menyenangkan dan tidak membosankan	Perlu adanya integrasi teknologi AI dalam model pembelajaran riset

Sumber : Data diolah, 2025

Dari hasil analisis kebutuhan pembelajaran melalui wawancara dengan siswa, ditemukan bahwa mayoritas siswa lebih menyukai pembelajaran berbasis teknologi dibandingkan dengan metode konvensional (Rohman, 2019). Seperti membaca buku atau mendengarkan ceramah di kelas. Mereka merasa bahwa melalui teknologi dapat meningkatkan kemampuan berpikir terhadap materi riset dengan melakukan literature review jurnal-jurnal penelitian yang mendukung penelitian mereka. Sebagian besar siswa masih mengalami kendala dalam mengakses internet dan perangkat yang memadai untuk pembelajaran.

Kebutuhan Model Pembelajaran PjBL Berbasis Web Menggunakan Scispace Untuk Pelajaran Riset

Hasil analisis kebutuhan model pembelajaran PjBL berbasis web menggunakan SciSpace disajikan dalam tabel 4 berikut :

Tabel 4. Hasil Analisis Kebutuhan Model Pembelajaran PjBL Berbasis Web

Aspek	Temuan dari Guru	Temuan dari Siswa	Kesimpulan
Model Pembelajaran PjBL	Pembelajaran konvensional kurang menarik dan belum optimal dalam meningkatkan partisipasi siswa	Siswa riset lebih menyukai pembelajaran mandiri berbasis teknologi	Model pembelajaran PjBL berbasis web menggunakan SciSpace diperlukan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran riset
Kemampuan Berpikir Kritis	Guru kesulitan mengajarkan liteartur review ke anak agar anak mendapatkan ide dari beberapa jurnal jika hanya dengan ceramah dan buku teks	Siswa merasa kesulitan memahami konsep riset dan aplikasinya jika hanya tanpa adanya dukungan teknologi	Diperlukan dukungan teknologi yang mendukung pembelajaran riset
Ketersediaan Teknologi	Sekolah memiliki keterbatasan sarana prasarana pendukung teknologi, perangkat komputer dan akses internet	Beberapa siswa mengalami kendala dalam mengakses internet dan perangkat untuk belajar	Sekolah perlu memastikan kesiapan sarana prasarana untuk kemudahan akses siswa
Kesiapan Guru	Guru memerlukan	Siswa tertarik untuk	Diperlukan pelatihan

	pelatihan dalam penggunaan teknologi pembelajaran PjBL berbasis SciSpace	menggunakan teknologi dalam pembelajaran, tetapi membutuhkan bimbingan dalam mengaksesnya	bagi guru dan pendampingan bagi siswa untuk mengoptimalkan penggunaan SciSpace dalam pembelajaran
Minat Belajar	Guru menyatakan bahwa penggunaan model PjBL dan teknologi dapat meningkatkan kemandirian siswa dalam pembelajaran	Siswa merasa lebih termotivasi jika pembelajaran PjBL dilakukan dengan integrasi teknologi	Model pembelajaran PjBL dapat meningkatkan minat belajar riset jika didukung dengan teknologi yang tepat

Sumber : Data diolah, 2025

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, ditemukan bahwa metode pembelajaran konvensional yang saat ini diterapkan masih kurang menarik dan belum.

KESIMPULAN

Studi pendahuluan ini memberikan dasar yang kuat untuk pengembangan model pembelajaran PJBL berbasis Scispace. Model ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa Madrasah Aliyah dan mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan di masa depan. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang dilakukan melalui observasi, wawancara, dan angket, dapat disimpulkan bahwa pengembangan model pembelajaran Project-Based Learning (PjBL) berbasis SciSpace sangat dibutuhkan dalam pembelajaran riset di Madrasah Aliyah. Model ini tidak hanya mampu meningkatkan minat dan keterlibatan siswa, tetapi juga efektif dalam mengasah kemampuan berpikir kritis, khususnya dalam menyusun proposal penelitian. Dukungan terhadap integrasi teknologi pembelajaran sangat tinggi baik dari guru maupun siswa, meskipun masih terdapat tantangan berupa keterbatasan infrastruktur dan kebutuhan pelatihan. Oleh karena itu, pengembangan model PjBL berbasis SciSpace yang didukung oleh pelatihan guru dan kesiapan teknologi merupakan langkah strategis dalam meningkatkan kualitas pembelajaran riset abad ke-21 di lingkungan Madrasah Aliyah.

DAFTAR PUSTAKA

- Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 83(2), 39-43.
- Facione, P. A. (2020). Critical thinking: What it is and why it counts. *Insight Assessment*.
- Lai, E. R. (2011). Critical thinking: A literature review. *Pearson Assessments*.
- Lestari, R., & Santoso, H. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Berbantuan Aplikasi Scispace Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(2), 195-202.
- Prasetyo, A., Susanti, L., & Nurhayati, N. (2023). Pengaruh Penggunaan Aplikasi Scispace Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 17(1), 1-8.
- Setyaningsih, R., Yulianti, D., & Haryanti, S. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Madrasah Aliyah pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 7(1), 10-18.
- Thomas, J. W. (2000). A review of research on project-based learning. *The Autodesk Foundation*.
- Yanti, N., Novia, D., & Asy'ari, M. (2022). Efektivitas Model Pembelajaran Konvensional Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Madrasah Aliyah. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 11(1), 1-10.

- Darling-Hammond, L., et al. (2008). Powerful Learning: What We Know About Teaching for Understanding. (Mendukung pendekatan berbasis proyek dan pemikiran kritis dalam abad ke-21.)
- Kurniawan, R., & Lestari, I. (2019). Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan*, 20(3), 215-223.
- Sari, M. A., & Yuliana, S. (2020). Integrasi Teknologi dalam Model Pembelajaran untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 22(1), 45-55.
- Setyaningsih, R., Yulianti, D., & Haryanti, S. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Madrasah Aliyah pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 7(1), 10-18.