Lantanida Journal, 13(1): 107-123 e-ISSN: 2548-9062 p-ISSN: 2356-3133

INTEGRASI *DARTs* DALAM PENGEMBANGAN BAHAN AJAR SEJARAH DAN FILSAFAT SAINS: UPAYA MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEPTUAL MAHASISWA

Hanik Malichatin
Program Studi Tadris IPA, IAIN Kudus, Kudus, Indonesia
Email: hanikm@iainkudus.ac.id

Article History: *Received: March 6, 2025* *Revised: May 26, 2025*
Accepted: June 3, 2025 *Published: June 10, 2025*

DOI: http://dx.doi.org/10.22373/lj.v13i1.29362

ABSTRACT

The objective of this work is to enhance students' conceptual understanding by creating instructional materials based on the DARTs (Directed Activities Related to Texts) approach. The DARTs approach was selected because it may engage students in deep comprehension of scientific materials by assigning tasks including rearranging texts, filling in the blanks, and sequencing information. This study use the ADDIE model along with the research and development methodology. Thirty-five science education students enrolled in history and philosophy of science courses served as the study's subjects. Data collection instruments included concept understanding exams, student response questionnaires administered following instruction, and material and media expert validation questionnaires. According to the analysis's findings, the validator considered the instructional materials feasible in the following areas: the technical aspect received an average score of 3.6 with fairly good criteria, the construction aspect received an average score of 4 with a good category, and the didactic aspect received an average feasibility value of 3.9 with a good category. With very feasible criteria, the media expert's feasibility was 90%. The student response questionnaire yielded 94.05 in the material aspect, 91.22 in the presenting aspect, 92.29 in the graphics aspect, and 96.90 in the language aspect. The very practical category includes all four elements. The pretest and posttest were used to gauge the students' conceptual knowledge; the moderate criteria yielded an N-Gain score of 0.47. This demonstrates how incorporating DARTs approach into teaching materials for history and philosophy of science improves students' conceptual comprehension.

Keywords: *teaching materials, DARTs, conceptual understanding, history and philosophy of science*

PENDAHULUAN

Pada pembelajaran di perguruan tinggi, bahan ajar merupakan salah satu faktor penting yang mendukung kelancaran proses pembelajaran (Ardian dkk., 2021; Asfuri, 2021; Mana, 2021). Bahan ajar ini menjadi media bagi dosen untuk menyampaikan materi kepada

mahasiswa. Jika tersedia bahan ajar, maka pendidik dalam hal ini dosen akan lebih mudah untuk menyampaikan materi secara runtut. Sehingga semua kompetensi yang diharapkan akan dicapai oleh mahasiswa (Khusnul, 2021; Septiningrum *et al*., 2021). Kurangnya bahan ajar akan menurukan kualitas pembelajaran. Oleh karena itu, dosen perlu merancang bahan ajar yang sesuai agar tujuan pembelajaran pada tiap mata kuliah yang diampunya.

Bahan ajar memiliki peran pokok dalam kegiatan belajar mengajar. Untuk membantu kegiatan belajar mengajar pendidik membutuhkan bahan ajar yang dapat membantu pendidik maupun peserta didik, bahan materi yang berisi segala informasi, materi yang disusun secara rinci, dan menunjukkan kompetensi secara utuh. Bahan tersebut berupa tertulis maupun tidak tertulis. Bahan ajar memiliki berbagai macam jenis, baik cetak maupun non cetak misalnya buku, *handout*, modul dan lembar kerja siswa. Oleh karena itu bahan ajar perlu dirancang sedemikian rupa dengan memperhatikan jenis, ruang lingkup, urutan dan perlakuan terhadap materi ajar. *Job sheet* atau lembar kerja merupakan suatu bahan ajar cetak berupa lembar-lembar kertas yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh siswa, yang mengacu kepada kompetensi dasar yang harus dicapai (Prastowo, 2011). Triasih & Hamidah (2016) menambahkan bahwa *job sheet* merupakan salah satu media yang dapat digunakan oleh seorang pendidik dalam pembelajaran praktik di dalam kelas dengan tujuan untuk mempermudah dan memperlancar peserta didik dalam mempelajari langkah-langkah kerja yang harus dilakukan ketika kegiatan belajar dan mengajar berlangsung.

Mata kuliah sejarah dan filsafat sains merupakan salah satu mata kuliah wajib yang diberikan kepada mahasiswa di tadris IPA di Fakultas Tarbiyah Institut Agama Islam Negeri Kudus. Bahan kajian pada mata kuliah ini berupa *Science Syntactic Knowledge* yang mengaitkan antara sejarah sains dan filsafat. Mata kuliah ini tidak hanya bertujuan menyampaikan fakta ilmiah, tetapi juga membekali mahasiswa dengan pengetahuan yang mendalam mengenai asal-usul, struktur dan dinamika perkembangan ilmu pengetahuan. Adanya integrasi antara dimensi historis dan filosofis dalam perkembangan sains mengajak mahasiswa untuk menelusuri perjalanan sains dari zaman yunani klasik, era keemasan Islam dan sains modern yang memberikan gambaran utuh bahwa ilmu pengetahuan dibentuk melalui proses sosial, budaya, dan intelektual yang kompleks (Nagayoshi & Scarpa, 2021). Secara filosofis, mata kuliah ini membahas pertanyaan-pertanyaan mendasar misalnya bagaimana teori dibentuk dan diuji?; Bagaimana hubungan antara observasi, hipotesis dan eksperimen?. Pertanyaan-pertanyaan ini mendorong mahasiswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir

tingkat tinggi terutama dalam aspek analisis, refleksi dan evaluasi argumen ilmiah (Matthews, 2018). Aspek reflektif ini menekankan pentingnya pemahaman terhadap nilai-nilai dasar sains serta keterkaitannya dengan isu-isu sosial sehingga sejarah dan filsafat sains ini bukan hanya mendukung penguasaan konsep tetapi juga menguatkan orientasi humanistik dalam pembelajaran sains.

Oleh karena itu, diperlukan bahan ajar yang mampu mengintegrasikan narasi sejarah dengan pemikiran reflektif, agar mahasiswa dapat memahami perubahan paradigma ilmiah dan dinamika rasionalitas ilmiah dalam konteks sosial-budaya (Kelly & Erduran, 2019). Namun, dalam tinjauan penelitian terdahulu sebagian pengembangan bahan ajar berbasis teks lebih banyak difokuskan pada jenjang dasar dan menengah, misalnya pengembangan bahan ajar berbasis cerita rakyat dan teks sejarah lokal untuk meningkatkan pemahaman sejarah dan menanamkan nilai karakter (Novianti & Syamsurizal, 2021; Dananto dkk., 2023; Zulaiha dan Sarwi, 2014). Bahkan pada pendidikan tingkat perguruan tinggi seperti penelitian Mardiana, dkk (2020) yang mengembangkan bahan ajar filsafat pendidikan masih bersifat konseptual umum dan belum secara khusus menargetkan pada aspek historis dan filosofis yang khas dalam sains. Lebih lanjut, meskipun terdapat beberapa sumber buku ajar filsafat sains (Efendi & Sartika, 2021; Zulkarnain, 2024), pendekatannya umumnya bersifat teoritis dan belum dirancang sebagai *driven-text materials* yang mampu mengarahkan pembaca untuk membangun pemahaman konsep secara aktif melalui aktivitas teks terstruktur.

Salah satu pengembangan bahan ajar dengan menggunakan teks terstruktur yang dapat meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa adalah dengan pendekatan *DARTs*. Pendekatan *Directed Activities Related to Texts* (*DARTs*) merupakan strategi pembelajaran berbasis teks yang dirancang untuk membantu siswa dalam memahami, menafsirkan, dan mengkonstruksi makna dari teks secara aktif Dalam penerapannya, *DARTs* diklasifikasikan menjadi dua bentuk utama: (1) rekonstruktif (*reconstructive*) seperti melengkapi teks, menyusun ulang paragraf, dan menjodohkan informasi; dan (2) analitis (*analytic*) seperti mengidentifikasi gagasan utama, membuat diagram, dan menandai informasi penting.

Model rekonstruksi dapat ditampilkan dalam bentuk melengkapi teks sains atau wacana yang berisi konsep-konsep sains, melengkapi diagram atau menyempurnakan gambar., melengkapi tabel, meramalkan, menyempurnakan teks yang tidak teratur, serta memotong dan menempel gambar. Sedangkan model analisis dapat direpresentasikan dengan teknik *underlining*, yaitu menyajikan teks dan meminta peserta didik menggarisbawahi kata-kata penting atau kata-kata kunci. Teknik berikutnya memberi *labelling* yaitu melabeli gambar yang

disajikan., *segmenting*, memotong dan menggolongkan teks atau gambar yang sejenis, *recording* dan *diagrammatic representation* yaitu meminta peserta didik menggambar diagram baik dalam bentuk gambar, grafik, diagram maupun alur proses (Ridhwan, 2014; Kamilah, 2023).

Pendekatan ini sangat erat dengan prinsip pembelajaran konstruktivis yang menempatkan peserta didik sebagai subjek aktif dalam membangun pemahaman dari pengalaman belajar, bukan sekadar penerima pasif informasi (Espitia Altamiranda & Mejía Germán, 2020; Imaduddin & Haryani, 2019). *DARTs* juga mendukung peningkatan literasi akademik melalui pemrosesan teks secara kritis, yang sangat diperlukan dalam konteks pembelajaran pendidikan tinggi berbasis bacaan ilmiah, khususnya dalam kajian berbobot seperti sejarah dan filsafat.

Dalam konteks mata kuliah Sejarah dan Filsafat Sains, penerapan *DARTs* sangat signifikan karena materi kuliah ini banyak dengan teks naratif, reflektif, dan konseptual yang mencakup perkembangan sejarah sains, biografi ilmuwan, serta teori-teori filosofis tentang sains. Pembelajaran dalam mata kuliah ini tidak hanya menuntut pemahaman terhadap urutan peristiwa atau konsep abstrak, tetapi juga kemampuan mahasiswa dalam mengaitkan perubahan paradigma ilmiah dengan konteks sosial-budaya dan nilai-nilai ilmiah yang mendasarinya (Allchin, 2024; Matthews, 2018; Peter, 2004). *DARTs* memungkinkan mahasiswa untuk menavigasi teks-teks tersebut secara lebih terarah dan mendalam, misalnya dengan mengisi informasi yang hilang dari teks sejarah sains, membuat peta konsep dari alur perkembangan pemikiran tokoh seperti Ibnu Sina atau Galileo, atau menandai transisi penting dalam pandangan ilmiah dari zaman klasik ke modern.

Dengan demikian, pengembangan bahan ajar sejarah dan filsafat sains dengan *DARTs* ini dapat mendorong mahasiswa tidak hanya memahami informasi secara pasif, tetapi juga merekonstruksi makna melalui interaksi aktif dengan teks historis-filosofis. Hal inilah yang menjadi alasan landasan penting bagi pengembangan bahan ajar inovatif yang lebih sesuai dengan karakteristik mata kuliah sejarah dan filsafat sains dan kebutuhan mahasiswa abad ke-21. Selain itu, bahan ajar yang mengintegrasikan *DARTs* dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam membuat kesimpulan berdasarkan teks yang dibaca. Kemampuan menyimpulkan yang dimaksud adalah kemampuan dalam membuat kesimpulan secara tepat dengan memberikan alasan secara tepat dari informasi yang diberikan (Imaduddin & Hariyani, 2019; Shamsulbahri & Zulkiply, 2021).

Namun, berdasarkan hasil observasi dalam pembelajaran ditemukan adanya permasalahan yang dialami mahasiswa yaitu sulit dalam memahami materi yang bersifat

abstrak, menghubungkan konsep-konsep Sejarah dengan perkembangan sains atau konsep-konsep filsafat. Dalam hal kemampuan berpikir kritis mahasiswa sulit dalam menganalisis bukti-bukti Sejarah atau argumentasi filosofis. Hal ini menjadikan mayoritas mahasiswa hanya mendengarkan saja dan pasif. Dari hasil tugas yang diberikan juga menunjukkan hasil yang kurang memuaskan. Padahal mata kuliah Sejarah dan filsafat sains menantang karena membutuhkan kemampuan analisis, interpretasi dan sintesis informasi dari berbagai sumber. Disisi lain, bahan ajar yang digunakan masih terbatas seperti hanya menggunakan *powerpoint* saja. Penggunaan media powerpoint saja dianggap masih kurang bagi mahasiswa untuk memahami materi yang diajarkan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, salah satu upaya yang dapat digunakan adalah dengan mengembangkan bahan ajar yang sesuai yaitu bahan ajar dengan pendekatan *DARTs* (*Directed Activities Related Texts*) agar mahasiswa diajak secara langsung untuk membangun pemahaman melalui kegiatan rekonstruksi dan analisis dari teks yang diberikan sehingga dapat dikatakan desain ini efektif diterapkan dalam proses pembelajaran.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian R&D (*Research and Development*) yang bertujuan menguji keefektifan dari produk tersebut dan kepraktisan dari suatu produk (Sugiyono, 2018). Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah bahan ajar mata kuliah Sejarah dan Filsafat Sains dengan desain *DARTs* (*Directed Activities Related to Texts*). Pada penelitian pengembangan bahan ajar ini menggunakan model pengembangan ADDIE yaitu *analysis, design, development, implementation dan evaluation*. Tahap *analysis* dilakukan analisis kebutuhan awal pembelajaran untuk mengetahui dan memahami kesulitan yang dialami mahasiswa dalam memahami konsep pada mata kuliah Sejarah dan filsafat sains. Selain itu, dilakukan pula analisis rencana pembelajaran semester, wawancara terhadap mahasiswa dan didapatkan hasil kurangnya bahan ajar yang bersifat interaktif dan reflektif, serta Sebagian besar mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep yang bersifat abstrak dan historis secara mendalam. Tahap *design*, disusun bahan ajar berbasis *DARTs* yang disesuaikan dengan capaian pembelajaran mata kuliah. Penyusunan ini meliputi kegiatan menentukan topik, menyusun struktur isi pada materi sejarah perkembangan sains dalam Islam,menentukan format tampilan dan menyusun penilaian untuk pemahaman konsep. Tahap *development* merupakan tahap pengembangan produk awal. Draft awal bahan ajar selanjutnya dikembangkan menjadi bahan ajar lengkap dengan desain *DARTs* dan dilakukan validasi kepada validator ahli materi

dan ahli media untuk mengetahui kelayakan dari bahan ajar tersebut serta merevisi sesuai dengan masukan yang diberikan. Tahap *implementation*, dilakukan melalui kegiatan perkuliahan dengan menggunakan bahan ajar terintegrasi *DARTs* untuk mengetahui pemahaman mahasiswa. Tahap terakhir adalah *evaluation*, yaitu mengevaluasi setiap tahap yang telah dilakukan sehingga kekurangan selama proses penelitian dapat dideteksi dan diselesaikan.

Subyek uji coba dalam penelitian ini adalah mahasiswa tadris IPA yang menempuh mata kuliah sejarah dan filsafat sains yaitu pada kelas C1PAR yang berjumlah 35 orang. Kegiatan uji coba ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan bahan ajar yang telah dikembangkan dari sudut pandang peserta didik / mahasiswa. Sedangkan teknik pengumpulan data pada penelitian pengembangan ini meliputi wawancara untuk melakukan analisis dasar kegiatan penelitian, penilaian dari ahli dan kuesioner tentang tanggapan mahasiswa serta tes untuk mengetahui pemahaman mahasiswa. Lembar validasi atau penilaian ahli digunakan untuk mengetahui kelayakan bahan ajar yang dikembangkan. Data kuantitatif diperoleh dari angket yang diberikan kepada para ahli dan mahasiswa dan sudah terdapat jawaban kemudian disusun berdasarkan skala Likert dengan lima kriteria seperti pada Tabel 1 (Sugiyono, 2018).

Tabel 1. Kategori Pilihan Berdasarkan Skala Likert

Skor	Kategori
1	Sangat tidak baik
2	Kuramg baik
3	Cukup baik
4	Baik
5	Sangat Baik

Untuk menganalisis data hasil validasi dilakukan dengan teknik persentase. Adapun rumus persentase yang digunakan seperti di bawah ini, dimana P adalah persentase, $\sum x$ adalah jumlah keseluruhan jawaban responden, dan $\sum x_i$ adalah jumlah keseluruhan nilai ideal 1 item.

$$P = \frac{\sum x}{\sum x_i} x\ 100\%$$

Ketepatan analisis data tersebut selanjutnya digunakan untuk melakukan analisis deskriptif. Pedoman dari pengambilan keputusan analisis data terhadap hasil validasi dan menentukan kualitas produk yang dikembangkan memenuhi syarat kelayakan atau tidak berdasarkan kriteria yang terdapat pada Tabel 2 (Sugiyono, 2018). Sedangkan aspek penilaian kelayakannya meliputi 3 aspek yaitu didaktis (penyajian konten), konstruksi (kebahasaan dan kejelasan kalimat) dan teknis (penampilan fisik bahan ajar).

Tabel 2. Kriteria Kelayakan Bahan Ajar

Persentase	Kriteria
81 – 100	Sangat layak
61 – 80	Layak
41 – 60	Kurang layak
21 – 40	Tidak layak
0 – 20	Sangat tidak layak

Pemahaman konsep mahasiswa dikembangkan dengan mengacu pada indikator pemahaman konsep pendapat Killpatrick dan Findell (Adhani & Rupa, 2020) yaitu (1) kemampuan menyatakan ulang konsep yang telah dipahami, (2) kemampuan memberi contoh dari konsep yang telah dipelajari, dan (3) kemampuan mengaitkan berbagai konsep yang telah dipelajari. Data pemahaman konsep yang diperoleh melalui *pretest* dan *posttest* selanjutnya dianalisis dengan rumus *N-gain* dan besarnya peningkatan pemahaman diinterpretasikan seperti pada Tabel 3 (Sukarelawan dkk., 2024).

Tabel 3. Kriteria *N-Gain* Ternormalisasi

Nilai *N-Gain* (g)	Interpretasi
$0{,}70 \leq g \leq 100$	Tinggi
$0{,}30 \leq g < 0{,}70$	Sedang
$0{,}00 < g < 0{,}30$	Rendah
$g = 0{,}00$	Tidak terjadi peningkatan
$-1{,}00 \leq g < 0{,}00$	Terjadi penurunan

HASIL DAN PEMBAHASAN

ADDIE merupakan akronim dari *analyze*, *design*, *development*, *implementation* dan *evaluation*. Model ADDIE bertujuan untuk mengembangkan sebuah desain produk pembelajaran yang berpusat pada pembelajaran individu, sistematis dan menggunakan pendekatan sistem tentang pengetahuan dan pembelajaran peserta didik dalam hal ini mahasiswa (Hidayat & Muhamad, 2021). Adapun hasil pengembangan bahan ajar dengan mengintegrasikan pendekatan *DARTs* pada mata kuliah Sejarah dan Filsafat Sains dapat dijelaskan pada setiap tahapan pengembangannya sebagai berikut.

Analysis (Analisis)

Pada tahap pertama penelitian pengembangan ini adalah dilakukan analisis kebutuhan terhadap bahan ajar pada mata kuliah Sejarah dan filsafat sains dengan teknik wawancara**.** Wawancara dilakukan terhadap dosen dan beberapa mahasiswa yang telah mengikuti perkuliahan Sejarah dan filsafat sains dan hasilnya seperti terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Koding Tematik Hasil Wawancara tentang Kebutuhan Bahan Ajar

Responden	Pernyataan penting (kutipan)	Kode	Tema
Mahasiswa A	"Materinya terlalu umum, banyak teori filsafat tapi tidak dikaitkan dengan konteks Sejarah dan perkembangan sains itu sendiri"	Kurangnya keterkaitan dengan konteks	Kebutuhan bahan ajar yang kontekstual
Mahasiswa B	"Saya butuh penjelasan tambahan karena kalo baca teks aslinya terkadang malah bingung"	Kesulitan memahami teks	Kebutuhan pendamping teks bahan ajar Sejarah dan filsafat sains
Mahasiswa C	"Kalau ada semacam Latihan atau aktivitas yang dapat membantu memahami seperti Menyusun kronologi atau mengisi bagian teks itu akan sangat membantu"	Membutuhkan aktivitas pembelajaran berbasis teks	Pentingnya bahan ajar dengan desain *DARTs*

Berdasarkan Tabel 4 tersebut menunjukkan adanya kebutuhan pengembangan bahan ajar yang disusun khusus untuk mata kuliah Sejarah dan filsafat sains, menggunakan pembelajaran berbasis teks aktif, menekankan pemahaman konsep dan aspek historis, serta memudahkan mahasiswa membaca dan merefleksikan materi yang dipelajari.

Design (Perencanaan)

Tahap perancangan ini dilakukan dengan membuat sketsa rancangan untuk menentukan materi dan desain *DARTs* yang sesuai dengan karakteristik bahan ajar. Kegiatan awal dilakukan dengan menentukan tujuan pembelajaran merujuk pada capaian pembelajaran mata kuliah yaitu mahasiswa mampu menguraikan sejarah perkembangan sains dalam beberapa periode melalui diskusi dengan benar dan menghargai kontribusi ilmuwan muslim dalam perkembangan sains dan teknologi dengan baik. Selanjutnya Menyusun materi pokok perkuliahan yang terdiri dari Sejarah perkembangan sains dunia darat dan Islam. Langkah berikutnya memilih teks untuk *DARTs* yang disesuaikan dengan taraf berpikir mahasiswa dan merancang aktivitas *DARTs* dengan memperhatikan karakteristiknya. Setelah disusun tampilan bahan ajar dengan desain *DARTs* kemudian disusun instrumen evaluasi untuk mengetahui pemahaman konsep mahasiswa. Adapun jenis desain *DARTs* dan materi yang akan dikembangkan dalam bahan ajar seperti terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perencanaan Bahan Ajar dengan Desain *DARTs*

DARTs		Penjelasan
Model	Jenis	
Reconstruction	*Diagram Completion*	Melengkapi sebuah diagram berdasarkan bahan bacaan yang ada
Analysis	*Diagrammatic representation*	Membuat diagram berdasarkan bacaan yang disediakan
	Questions	Membuat pertanyaan berdasarkan teks
	Summary	Membuat rangkuman berdasarkan teks

***Development* (Pengembangan)**

Tahap *development* difokuskan pada realisasi desain bahan ajar menjadi produk yang layak digunakan dan uji validasi terhadap produk bahan ajar yang dikembangkan. Bahan ajar yang dikembangkan berupa modul cetak yang berisi paparan tentang materi terkait sejarah dan filsafat sains. Adapun profil deskripsi produk bahan ajar dengan desain *DARTs* seperti terlihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Profil Deskripsi Produk Bahan Ajar dengan Desain *DARTs*

Bahan Ajar	Judul
DARTs 1	Mengenal Ilmuwan Muslim Bidang Sains
DARTs 2	Menelusuri Sejarah Perkembangan Sains
DARTs 3	Tantangan Moral Sains bidang Biologi
DARTs 4	Perkembangan Fisika dalam Islam

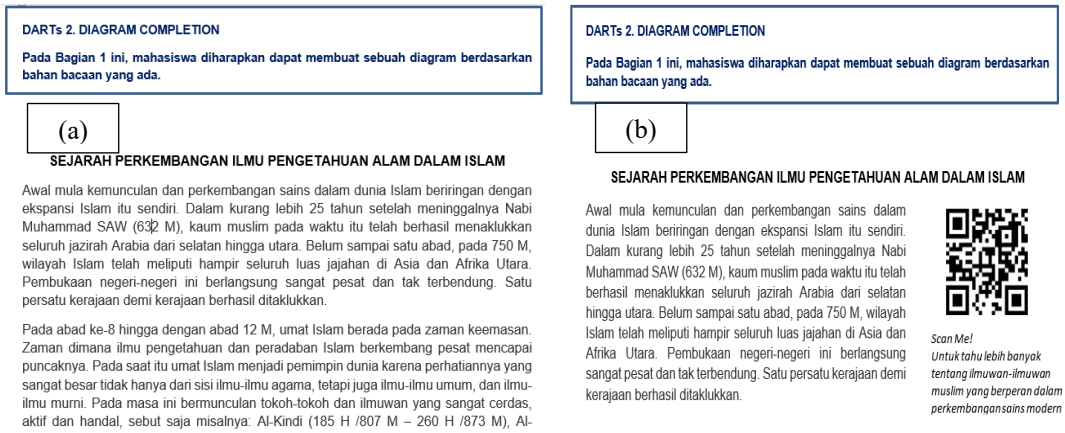
Pada tahap pengembangan juga dilakukan validasi ahli untuk menilai kelayakan bahan ajar. Kelayakan lembar kerja dinilai melalui tiga aspek yaitu didaktik, konstruksi dan teknis. Ketiga kriteria tersebut diperoleh dari penilaian ahli materi, ahli media dan pengguna pendidik serta pengguna peserta didik (mahasiswa). Adapun hasil validasi ahli dari ketiga aspek tersebut seperti terlihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek	Rata-Rata	Standar Deviasi
Didaktik	3,9	1,52
Konstruksi	4,0	0,57
Teknis	3,6	0,57

Berdasarkan Tabel 7 dapat diketahui bahwa aspek didaktik rata-rata-rata skor 3,9 dengan kategori baik, aspek konstruksi skor rata-rata 4 dengan kategori baik dan aspek teknis dengan skor rata-rata 3,6 dengan kriteria cukup baik atau secara persentase diperoleh skor 76,87%.

Berdasarkan hasil standar deviasi pada aspek didaktik didapatkan nilai 1,52 yang artinya terdapat variasi penilaian antar validator. Hal Adapun saran yang diberikan oleh ahli materi antara lain perlu adanya penekanan dari sudut pandang filsafat yaitu dari aspek ontologi, epistimologi dan aksiologi sehingga penekanan terhadap filsafat sains menjadi semakin kuat, perlu adanya penambahan informasi lain sebagai penguat informasi yang disajikan seperti dalam bentuk barcode (Gambar 1). Selain itu, perlu diperjelas terkait dengan alokasi waktu yang digunakan untuk melaksanakan pembelajaran dengan bahan ajar tersebut. Sedangkan pada aspek konstruksi dan teknis diperoleh nilai standar deviasi 0,5. Hal ini menunjukkan bahwa adanya persamaan pandangan dari semua validator terhadap produk bahan ajar yang dikembangkan pada aspek tersebut (Widoyoko, 2012). Penilaian kevalidan juga dilakukan oleh ahli media dengan hasil penilaian sebesar 90% dengan kriteria sangat baik.



Gambar 1. Tampilan Bahan Ajar (a) Sebelum Revisi; (b) Setelah Revisi

Kualitas sebuah bahan ajar dapat dilihat dari berbagai kriteria misalnya valid, praktis dan efektif (Purboningsih, 2015). Valid artinya sahih atau sesuai dengan ketentuan yang seharusnya. Kevalidan atau kelayakan juga dapat dilihat dari berbagai aspek antara lain aspek didaktik, aspek konstruksi dan aspek teknis. Aspek didaktis berkaitan berkaitan dengan penyajian materi yang mampu memfasilitasi perbedaan individu dalam belajar serta memfasilitasi individu untuk memahami konsep. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan aspek didaktik pada bahan ajar yang dikembangkan mendapat skor 78 % dengan kategori Baik. Hal ini menunjukkan bahwa secara didaktik pengembangan bahan ajar ini sudah mampu memfasilitasi mahasiswa untuk mengembangkan pemahaman terkait materi sejarah dan filsafat sains. Selain itu pula, pengembangan bahan ajar ini telah sesuai dengan tujuan pembelajaran. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Burganwanti, dkk

yang menyatakan bahwa bahan ajar yang memenuhi syarat didaktik harus mengikuti asas belajar mengajar yang efektif dan menekankan pada proses penemuan-penemuan konsep (Burgawanti dkk., 2023).

***Implementation* (Implementasi)**

Pada tahap ini semua produk pengembangan yang sudah dibuat diterapkan dalam pembelajaran di kelas setelah dilakukan revisi berdasarkan penilaian dari validator. Penelitian dilakukan pada kelas dengan jumlah mahasiswa sebanyak 35 mahasiswa. Uji coba ini dimaksudkan untuk mengetahui kepraktisan dari bahan ajar yang telah dikembangkan. Angket respon mahasiswa terhadap pengembangan bahan ajar dilihat dari empat aspek yaitu aspek materi, aspek sajian, aspek kegrafikan dan aspek Bahasa.

Respon mahasiswa terhadap aspek sajian pada pengembangan bahan ajar mata kuliah sejarah dan filsafat sains dengan desain *DARTs* sudah sangat baik. Kebenaran substansi dapat dipercaya dan bahan ajar ini membantu mahasiswa dalam proses perkuliahan khususnya dalam kegiatan diskusi. Adapun hasil respon mahasiswa terhadap pengembangan bahan ajar dengan *DARTs* seperti terlihat pada tabel pada aspek materi seperti terlihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Respon Mahasiswa Terhadap Pengembangan Bahan Ajar

Aspek	Rerata Skor Perolehan	Nilai Standar Deviasi
Materi	94,05	0,43
Sajian	91,22	0,52
Grafis	92,29	0,49
Bahasa	96,90	0,33

Tabel 8 menyajikan rerata skor setiap indikator untuk setiap aspek pengembangan yang diperoleh berdasarkan hasil analisis angket respon mahasiswa setelah proses pembelajaran. Hasil tersebut memberikan Gambaran rinci persepsi mahasiswa dari aspek materi, sajian, grafis, dan bahasa. Dari hasil tersebut menunjukkan adanya respon positif mahasiswa terhadap bahan ajar dengan desain *DARTs* yang dikembangkan. Aspek bahasa menjadi salah satu aspek penting karena kaidah bahasa yang meliputi kelengkapan kalimat, susunan kata, dan penulisan ejaan dapat menghindarkan dari kesalahan, mengingat bahan ajar nantinya akan digunakan mahasiswa sebagai sumber utama dan rujukan dalam pembelajaran (Sitepu, 2014).

Hasil temuan lain dari penelitian ini adalah terkait pemahaman konseptual mahasiswa terkait penggunaan bahan ajar berbasis strategi *DARTs* yang diperoleh melalui hasil *pretest* dan *posttest* (Tabel 9). Pemahaman konseptual digunakan untuk mengetahui kemampuan

mahasiswa dalam mengaitkan, mengorganisasikan dan menjelaskan ide-ide utama dari suatu topik secara bermakna (Sa'adah *et al*., 2025). Dari hasil analisis *N-Gain* diperoleh nilai rerata sebesar 0,47 dengan kategori sedang. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konseptual mahasiswa setelah penggunaan bahan ajar dengan desain *DARTs* ini.

Tabel 9. Hasil *N-Gain* untuk penilaian pemahaman konseptual

Nilai Rerata		*N-Gain*	Kategori
Pretest	*Posttest*		
66,70	82,33	0,47	Sedang

Dalam mata kuliah Sejarah dan filsafat sains, pemahaman konseptual merujuk pada penguasaan terhadap gagasan inti seperti ontologi, epistimologi dan aksiologi serta kaitannya dengan perkembangan ilmu pengetahuan. Dengan pemahaman konsep yang baik, mahasiswa tidak hanya akan mengingat tokoh dan peristiwa saja, melainkan juga memahami kerangka filosofis yang melandasi perkembangan ilmu pengetahuan tersebut. Pemahaman konsep yang baik dapat diperoleh melalui kegiatan pembelajaran yang mengajak mahasiswa untuk berinteraksi secara langsung dengan lingkungan belajarnya (Radiusman, 2020). Misalnya, melalui kegiatan *diagram completion*, mahasiswa diajak melengkapi diagram yang menunjukkan alur sejarah perkembangan IPA dalam Islam yang artinya mahasiswa mengorganisasikan dan menghubungkan konsep secara logis. Kegiatan *diagrammatic representation*, mahasiswa membuat representasi visual dari teks yang dibaca, artinya secara pemahaman konseptual mahasiswa mampu mentransformasi ide verbal menjadi representasi grafik. Dengan demikian, penggunaan bahan ajar dengan desain *DARTs* mampu meningkatkan pemahaman konseptual mahasiswa karena adanya keterlibatan aktif mahasiswa melalui pemahaman teks serta dapat mengatasi hambatan bahasa ilmiah (Magawa & Kalebaila, 2020).

***Evaluation* (Evaluasi)**

Evaluasi merupakan tahap akhir dari pengembangan model ADDIE. Evaluasi dilakukan setelah dilakukan tahap implementasi di kelas dan mendapatkan respon dari mahasiswa. Berdasarkan saran yang diberikan mahasiswa didapatkan bahwa bahan ajar sebaiknya dibuat dengan menyertakan gambar yang menarik, dan tidak terlalu banyak teks sehingga lebih memudahkan dalam memahami materi. Pentingnya unsur-unsur pendukung dalam kegiatan perkuliahan terlihat dari berbagai aspek, termasuk salah satunya penggunaan bahan ajar. Keberadaan bahan ajar sangat penting untuk menunjang proses pembelajaran. Bahan ajar yang

digunakan pun harus sesuai dengan kebutuhan mahasiswa dan sesuai dengan capaian pembelajaran mata kuliah.

Berdasarkan observasi yang dilakukan pada mata kuliah sejarah dan filsafat sains didapatkan informasi bahwa belum semua mahasiswa dapat fokus mengikuti perkuliahan dan memahami materi perkuliahan yang disampaikan oleh dosen. Lebih dari 40% mahasiswa belum mampu aktif dalam mengikuti perkuliahan atau diskusi yang dilakukan. Hal ini disebabkan karena kurangnya bahan ajar yang dapat digunakan sebagai salah satu referensi belajar mahasiswa. Oleh karenanya, mahasiswa menginginkan adanya bahan ajar yang dikembangkan sendiri oleh dosen dengan bahasa yang lebih mudah dipahami dan sesuai dengan materi yang diajarkan di kelas.

Buku ajar merupakan salah satu jenis bahan ajar yang dapat dijadikan pegangan bagi mahasiswa dan dosen dalam melaksanakan kegiatan perkuliahan. Buku ajar memiliki karakter yang berbeda dengan buku referensi pada umumnya. Penyusunan buku ajar disesuaikan dengan kurikulum, ditulis dan dirancang berdasarkan kebutuhan peserta didik, menggunakan bahasa yang komunikatif, merujuk kepada kompetensi yang harus dicapai, disusun untuk proses instruksional dan memiliki mekanisme umpan balik dari peserta didik. Secara umum dapat dikatakan bahwa bahan ajar dapat mengembangkan potensi peserta didik menjadi pembelajar mandiri (Irawan & Hakim, 2021).

Manfaat penggunaan bahan ajar dalam proses perkuliahan memiliki dampak signifikan dalam mendukung kemajuan pembelajaran dan pertumbuhan mahasiswa. Materi pelajaran yang disajikan berfungsi sebagai alat untuk menyajikan informasi dan konsep dengan cara yang teratur dan jelas. Hal ini berkontribusi pada pemahaman yang lebih mendalam lagi bagi mahasiswa, terutama ketika menghadapi materi yang kompleks dan abstrak (Lazuardi & Masnon, 2023). Dengan adanya materi pelajaran yang disajikan dalam bahan ajar juga dapat memfasilitasi perhubungan antara berbagai konsep, sehingga memudahkan dalam melihat keterkaitan antar konsep/topik yang diajarkan dalam berbagai mata kuliah. Dengan adanya bahan ajar yang disajikan secara terstruktur dan terorganisir kualitas pembelajaran dapat ditingkatkan dengan memastikan konsistensi dan kelengkapan penyampaian materi, dalam hal ini adalah penyusunan bahan ajar dengan desain *DARTs*.

DARTs merupakan salah satu metode pemrosesan teks yang terdiri dari berbagai aktivitas yang berkaitan dengan teks yang memungkinkan siswa untuk terlibat aktif dengan teks (Shamsulbahri & Zulkiply, 2021). Model *DARTs* terdiri atas dua jenis yaitu model *reconstruction* dan *analysis*. Dengan menggunakan dua model tersebut memungkinkan siswa

dalam hal ini adalah mahasiswa untuk memahami ide-ide kunci dan ide tentang hubungan timbal balik. Oleh karena itu, dengan desain *DARTs* menjadikan mahasiswa mau membaca teks dengan cermat, menjadi lebih focus dan terus memikirkan apa yang mereka baca, mengatasi masalah potensi beban kognitif dan kurangnya motivasi (Shamsulbahri & Zulkiply, 2021). Selain itu, penggunaan desain *DARTs* dalam pembelajaran memberikan banyak manfaat antara lain : adanya interaksi mahasiswa dengan teks akan meningkatkan kemampuan membaca, mahasiswa akan mendapatkan informasi khususnya berkaitan dengan konstruksi teks yang dibaca, menjadikan mahasiswa lebih kritis dan analis terhadap teks, memahami teks dapat meningkatkan kemampuan menulis, meningkatkan kreativitas, meningkatkan kemampuan kognitif, dan dengan adanya pemecahan masalah yang disajikan melalui *DARTs* dapat meningkatkan kemampuan berpikir (Hameed, 2017).

Dalam pengembangan bahan ajar selain bahasa, aspek lain yang mempengaruhi respon mahasiswa terhadap minat, motivasi, dan hasil belajar mahasiswa adalah penggunaan warna-warna, desain cover, isi yang seimbang dan konsisten (Nandaria dkk., 2021). Penyajian materi yang sistematis dan logis memudahkan untuk memahami struktur dan hubungan konsep-konsep secara berurutan dimana informasi yang disajikan jelas. Hal ini menunjukkan bahwa kalimat yang digunakan dalam bahan ajar tidak mengandung kalimat atau kata-kata yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa bahan ajar mata kuliah sejarah dan filsafat sains dengan desain *DARTs* (*Directed Activities Related to Texts*) yang dikembangkan menggunakan tipe *reconstruction* yaitu *diagram completion* dan tipe *analysis* terdiri dari *diagrammatic representation, questions* dan *summary.* Hasil uji kevalidan dinyatakan bahwa bahan ajar tersebut valid berdasarkan hasil penilaian dari ahli materi sebesar 76,87% dan dari ahli media sebesar 90%. Dari segi kepraktisan berdasar hasil angket respon mahasiswa dari empat aspek penilaian diperoleh aspek materi dengan skor rata-rata 94,05 dengan kategori sangat baik, aspek sajian dengan skor rata-rata 91,22 dengan kategori sangat baik, aspek kegrakisan mendapatkan skor rata-rata 92,29 dengan kategori sangat baik, dan aspek bahasa mendapatkan skor rata-rata 96,90 dengan kategori sangat baik.

DAFTAR PUSTAKA

Adhani, A., & Rupa, D. (2020). Analysis of Biology Education Students' Conceptual Understandingin Plant Physiology Course. *QUANTUM:Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*,

11(1), 18–26.

Allchin, D. (2024). Transforming History into Science Inquiry. *The American Biology Teacher*, *86*(9).

Ardian, A., Ristadi, F. A., & Elisananda, Vi. (2021). Pengembangan Bahan Ajar pada Mata Kuliah Perawatan dan Perbaikan Mesin di Pendidikan Vokasional. *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin*, *6*(1), 1–8.

Asfuri, N. B. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Belajar dan Pembelajaran Berbasis Tri Ciri Tentara Pelajar (Patriotisme, Kepeloporan dan Kemandirian) Pada Mahasiswa UTP Surakarta. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, *7*(1), 202–215.

Burgawanti, Kartono, Dyoty, A. F. G., Kresnadi, H., & Suparjan. (2023). Kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Liveworksheet Pada Pembelajaran Tema 3 Subtema 2 Kelas IV SD Negeri 01 Jagoi Babang. *Journal on Education*, *5*(4).

Dananto, R. A., Yasinta, S. A., Fauzani, S. R., Salsabila, V., & Saddono, K. (2023). Kuliner Gudeg sebagai Bahan Ajar Bahasa Indonesia bagi Penutur Asing dalam Mendukung Internasionalisasi Bahasa Indonesia. *Sintaksis: Publikasi Para ahli Bahasa dan Sastra Inggris*, *1*(6), 01-15.

Dias, T., & Hamidah, S. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Job sheet Variasi Produk Cake Kelas XI Patiseri Di SMK Negeri 4 Yogyakarta. *Journal of Culinary Education and Technology*, *5*(8).

Efendi, N., & Sartika, S. B. (2021). *Filsafat Sains*. Umsida Press.

Espitia Altamiranda, O. J., & Mejía Germán, L. K. (2020). Designing a blended efl unit with directed activities related to texts (darts) to foster 10th graders' reading comprehension.

Hameed, S. (2017). Effect of Intervention of Directed Activities Related to Text (DARTs) on Undergraduates' Writing Skill. *Pakistan Journal of Educational Research and Evaluation*, *2*(1), 77–103.

Hidayat, F., & Muhamad, N. (2021). ADDIE (Analyisis, Design, Development, Implementation, and Evaluation) Model in Islamic Education Learning. *Jurnal Inovasi Pendidikan Agama Islam*, *1*(1).

Imaduddin, M., & Haryani, S. (2019). Lembar kerja Directed Activities Related to Texts (DARTs) bermuatan multipel level representasi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis calon guru kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, *13*(1).

Irawan, A., & Hakim, M. A. R. (2021). Kepraktisan Media Pembelajaran Komik Matematika Pada Materi Himpunan Kelas VII SMP/MTs. *PYTHAGORAS: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, *10*(1), 91–100.

Kamaliah, N. (2023, May). Students' Perception of Using Directed Activities Related to Texts (DARTs) in Teaching Reading. In *9th International Conference on Technical and Vocational Education and Training (ICTVET 2022)* (pp. 161-170). Atlantis Press.

Kelly, R., & Erduran, S. (2019). Understanding aims and values of science: developments in the junior cycle specifications on nature of science and pre-service science teachers' views in Ireland. *Irish Educational Studies*, *38*(1), 43–70.

Khusnul, N. R. I. (2021). Strategi Dosen Dalam Manajemen E-Learning Guna Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa di Perguruan Tinggi. *Kelola: Jurnal Manajemen Pendidikan*, *8*(1), 34–48.

Lazuardi, D. R., & Masnon, N. (2023). Respon Mahasiswa terhadap Bahan Ajar Analisis Penggunaan Bahasa Indonesia Universitas PGRI Silampari. *Jurnal Kastral: Kajian Sastra Nusantara Linggau*, *3*(1), 79–88.

Magawa, P., & Kalebaila, K. K. (2020). The Effect of Integrating DARTs on Learners Academic Performance in Rates of Chemical Reacxtions. *IJCER (International Journal of Chemistry Education Research)*, *4*(2), 67–74.

Mana, L. H. A. (2021). Student's Needs for Teaching Materials in the Era of Pandemic. *Ranah: Jurnal Kajian Bahasa*, *10*(1).

Mardiana, Isa, Y., & Ningsih, S. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Interaktif pada Mata Kuliah Filsafat Pendidikan. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, *3*(2), 138–148.

Matthews, M. R. (2018). *Science Teaching: The Contribution of History and Philosophy of Science*. Routledge Taylor and Francis Group.

Nagayoshi, C. S., & Scarpa, D. L. (2021). Nature of Science and Philosophy of Science in Education: a Dialogue based on Philosophy Textbooks. *Revista Brasileira de Pesquisa Em Educação Em Ciências*, *22*.

Nandaria, Maria, H. T., & Oktavianty, E. (2021). Respon Peserta Didik terhadap Bahan Ajar Berstruktur Refutation Text tentang Momentum dan Impuls SMA. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiw*, *10*(5), 1–11.

Novianti, P., & Syamsurizal, S. (2021). Booklet sebagai suplemen bahan ajar pada materi kingdom animalia untuk peserta didik kelas X SMA/MA. *Jurnal Edutech Undiksha*, *9*(2), 225-230.

Peter, S. (2004). *Pengantar Sejarah dan Filsafat Ilmu Pengetahuan Alam*. Gadjah Mada University Press.

Prastowo, A. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Diva Press.

Purboningsih, D. (2015). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Pendekatan Guided*

Discovery pada Materi Barisan dan Deret untuk Siswa SMK Kelas X. Universitas Negeri Yogyakarta.

Radiusman. (2020). Studi Literasi: Pemahaman Konsep Siswa pada Pembelajaran Matematika. *FIBONACCI: Jurnal Pembelajaran Matematika Dan Matematika*, *6*(1).

Ridhwan, A. (2014). Karya dan kekuasaan pengarang: Pemikiran dan gaya naratif mutakhir Anwar Ridhwan. *Jurnal Melayu Jilid*, *12*(1), 70.

Sa'adah, S. A., Wakhidah, N., Arum, W. F., Hidayati, S., & Indayati, T. (2025). Analyzing The Level of Understanding of Student Concepting in Science Learning. *Edu-Sains*, *14*(1), 7–15.

Septiningrum, D., Khasanah, N., & Khoiri, N. (2021). Development of Biology Teaching Materials of Virus Based on Socio-Scientific Issues (SSI) to Improve Student's Critical Thinking Ability. *Jurnal Phenomenon*, *11*(1), 87–104.

Shamsulbahri, M. M., & Zulkiply, N. (2021). Examining the effect of directed activity related to texts (DARTs) and gender on student achievement in qualitative analysis in chemistry. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, *18*(1).

Sitepu, B. . (2014). *Pengembangan Sumber Belajar*. Raja Grafindo Persada.

Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitaif, Kualitatif dan R&D)*. Alfabeta.

Sukarelawan, M. I., Indratno, T. K., & Ayu, S. M. (2024). *N-Gain vs Stacking: Analisis perubahan abilitas peserta didik dalam desain one group pretest-posttest*. Suryacahya.

Triasih, D., & Hamidah, S. (2016). Pengembangan media pembelajaran job sheet variasi produk cake kelas XI Patiseri di SMK Negeri 4 Yogyakarta. *Journal of Culinary Education and Technology*, *5*(8).

Widoyoko, E. P. (2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Pustaka Pelajar.

Zulaeha, I., & Sarwi, K. (2014). Pengembangan Bahan Ajar Menggali Informasi Dari Teks Narasi Sejarah Untuk Menanamkan Nilai-nilai Karakter Pada Peserta Didik Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar UNISSULA*, *1*(2), 130-141.

Zulkarnain. (2024). *Dari Filsafat Sains ke Metode Penelitian*. Deepublish.