

Eksplorasi Alam Semesta: Mengintegrasikan Astronomi dalam Kurikulum Pendidikan Anak Usia Dini

Miratul Hayati^{1*}, Desmaliza², Sherllyn Azzaharra Asbi³

^{1,2}Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, Banten, Indonesia

³Universitas Negeri Jakarta, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, Indonesia

Email Corresponden Author: miratul.hayati@uinjkt.ac.id

Abstract

Introducing basic astronomy concepts early can help children develop a deeper interest and understanding of science in the future, yet it remains underexplored. This study aims to examine the methods and benefits of integrating astronomy into early childhood education (ECE) curricula and its impact on child development. Using a qualitative approach with a case study method, the research involved four (4) ECE teachers in Jakarta and Depok who teach astronomy to children. Data were collected through in-depth interviews and analyzed thematically. Findings show that children are highly enthusiastic about learning astronomy. Teachers employed creative and interactive methods such as picture stories, educational videos, and simple experiments. Adapting the material to the child's developmental stage such as using simple language and easily understood analogies was key to successful learning. Astronomy education was found to support the development of critical thinking skills, curiosity, as well as children's social and collaborative abilities. The study concludes that integrating astronomy into ECE curricula holds great potential for supporting child development. It provides empirical insights into how astronomy can be effectively adapted for early childhood learning. Additionally, the research offers recommendations for educators and policymakers in designing more meaningful curricula.

Keywords: Astronomy Concept; ECE Curriculum; Critical Thinking Skills; Social Skills

Abstrak

Pengenalan konsep-konsep dasar astronomi sejak dini dapat membantu anak-anak untuk mengembangkan minat dan pemahaman yang lebih mendalam tentang sains di masa depan namun masih jarang dieksplorasi. Penelitian ini bertujuan mengkaji metode dan manfaat integrasi astronomi dalam kurikulum PAUD terhadap perkembangan anak. Menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus, penelitian melibatkan empat (4) guru PAUD di Jakarta dan Depok yang mengajarkan astronomi kepada anak-anak. Data diperoleh melalui wawancara mendalam dan dianalisis secara tematik. Hasil menunjukkan bahwa anak-anak sangat antusias terhadap pembelajaran astronomi. Guru menggunakan metode kreatif dan interaktif seperti cerita bergambar, video edukatif, dan eksperimen sederhana. Penyesuaian materi dengan perkembangan anak, seperti penggunaan bahasa sederhana dan analogi yang mudah dipahami, menjadi kunci keberhasilan pembelajaran. Pembelajaran astronomi terbukti mendukung perkembangan keterampilan berpikir kritis, rasa ingin tahu, serta kemampuan sosial dan kolaboratif anak. Penelitian menyimpulkan bahwa integrasi astronomi dalam kurikulum PAUD memiliki potensi besar dalam mendukung perkembangan anak. Penelitian ini memberikan wawasan empiris bagaimana astronomi dapat diadaptasi secara efektif dalam pembelajaran PAUD. Selain itu, penelitian ini juga menawarkan rekomendasi bagi pendidik dan pembuat kebijakan dalam merancang kurikulum yang lebih bermakna.

Kata kunci: Konsep Astronomi; Kurikulum PAUD; Keterampilan Berfikir Kritis; Keterampilan Sosial

History

Received 2025-02-22, Revised 2025-05-27, Accepted 2025-06-26, Online First 2025-07-13

PENDAHULUAN

Pendidikan anak usia dini (PAUD) merupakan fondasi penting dalam perkembangan kognitif,

This is an open access article under the [CC-BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.



sosial, dan emosional anak. Pada tahap ini, anak-anak memiliki rasa ingin tahu yang tinggi dan kemampuan belajar yang luar biasa. Oleh karena itu, penting untuk memberikan pengalaman belajar yang kaya dan beragam, termasuk dalam bidang sains. Salah satu cabang sains yang menarik dan memiliki potensi besar untuk dikembangkan dalam kurikulum PAUD adalah astronomi.

Astronomi adalah ilmu yang mempelajari benda-benda langit dan fenomena alam semesta (Amirullah & Al Aidhi, 2024; A. J. Kusumawati et al., 2019; Putri et al., 2024; Wahyuningrum & Aditya, 2018; Zasminda & Prayogi, 2024). Meskipun sering dianggap sebagai bidang yang kompleks dan sulit dipahami, astronomi sebenarnya dapat diajarkan dengan cara yang sederhana dan menyenangkan kepada anak-anak (Bishop & Planetarium, 2002; Blown & Bryce, 2020; Permatasari et al., 2018; Purwanti & Zulkarnaen, 2023; Susilo & Yuliane, 2020).

Mengintegrasikan astronomi dalam kurikulum PAUD dapat memberikan banyak manfaat, seperti meningkatkan rasa ingin tahu, keterampilan berpikir kritis, meningkatkan hasil pembelajaran (Ampartzaki & Kalogiannakis, 2016; Kampeza, 2006; Pompea & Russo, 2020) dan pemahaman tentang alam semesta (Ampartzaki & Kalogiannakis, 2016). Astronomi mengajarkan anak-anak usia dini tentang observasi, klasifikasi, prediksi, eksperimen, dan presentasi. Anak-anak mengembangkan pengetahuan mereka sendiri saat mereka mendeskripsikan dan menjelaskan dunia dan alam serta mengembangkan penjelasan alternatif yang merupakan titik awal dalam eksplorasi ilmiah mereka (Ampartzaki & Kalogiannakis, 2016; Kampeza, 2006; Pompea & Russo, 2020; Raviv & Dadon, 2021).

Di sisi lain, baik orang dewasa maupun anak-anak menganggap mata pelajaran astronomi sulit. Beberapa keyakinan yang pada masyarakat dan pengalaman dalam lingkungan belajar formal atau informal dapat menyebabkan kesalahpahaman tentang astronomi. Dalam hal ini, disarankan untuk memulai pendidikan astronomi pada usia dini untuk mencegah kesalahpahaman dan menciptakan struktur mental yang benar tentang mata pelajaran tersebut (Ayvaci et al., 2023; Timur et al., 2020). Jika tidak, kesalahpahaman yang terjadi pada periode prasekolah berlanjut pada usia selanjutnya (Vosniadou et al., 2004). Atas alasan tersebut, ÇeviK & Önal, menyatakan bahwa anak-anak harus mengetahui mata pelajaran dan konsep astronomi pada periode prasekolah (Ezberci ÇeviK & Tanik Önal, 2021).

Saat ini, pembelajaran astronomi di tingkat PAUD masih sangat terbatas. Kurikulum PAUD lebih fokus pada pengembangan keterampilan dasar seperti membaca, menulis, dan berhitung, sementara pembelajaran sains, terutama astronomi, sering kali terabaikan (Zainon et al., 2023). Padahal, pengenalan konsep-konsep dasar astronomi sejak dini dapat membantu anak-anak untuk mengembangkan minat dan pemahaman yang lebih mendalam tentang sains di masa depan (Ampartzaki & Kalogiannakis, 2016; Pompea & Russo, 2020).

Salah satu alasan utama mengapa astronomi jarang diajarkan di PAUD adalah kurangnya sumber daya dan materi pembelajaran yang sesuai. Banyak guru PAUD merasa kurang percaya diri

dalam mengajarkan astronomi karena mereka mungkin tidak memiliki latar belakang yang kuat di bidang tersebut (Zainon et al., 2023). Tingkat persiapan seorang guru merupakan masalah terbesar. Meskipun telah mendapatkan pelatihan ekstensif dalam pedagogi umum, mayoritas instruktur prasekolah sering kali tidak memiliki pengetahuan latar belakang dalam mata pelajaran sains seperti astronomi (Cabe Trundle & Saçkes, 2015). Selain itu, materi pembelajaran astronomi yang tersedia sering kali tidak disesuaikan dengan tingkat perkembangan anak usia dini, sehingga sulit untuk dipahami oleh anak-anak (Ampartzaki et al., 2024).

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji bagaimana integrasi astronomi dalam kurikulum PAUD dapat memberikan manfaat bagi perkembangan anak usia dini. Penelitian ini juga mengeksplorasi berbagai metode dan strategi yang dapat digunakan untuk mengajarkan astronomi kepada anak-anak dengan cara yang efektif dan menyenangkan. Studi ini juga menunjukkan bagaimana materi kompleks dalam pembelajaran astronomi dapat disederhanakan dan disesuaikan dengan tahap perkembangan anak melalui metode kreatif dan interaktif. Dengan melibatkan guru PAUD secara langsung dan menggali pengalaman mereka dalam mengajarkan astronomi, studi ini memberikan kontribusi empiris yang praktis dalam pengembangan kurikulum PAUD yang inovatif dan bermakna.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus untuk mengeksplorasi secara mendalam praktik integrasi astronomi dalam kurikulum PAUD serta dampaknya terhadap perkembangan anak. Subjek penelitian terdiri dari empat guru PAUD yang mengimplementasikan pembelajaran astronomi di wilayah Jakarta dan Depok yang dilakukan pada 21 Februari-21 Maret 2025. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara mendalam semi-terstruktur yang memungkinkan peneliti menggali pengalaman, strategi pembelajaran, serta persepsi guru terhadap respon dan perkembangan anak selama proses pembelajaran astronomi. Wawancara direkam, ditranskripsi, dan dianalisis menggunakan pendekatan analisis tematik.

Dalam analisis tematik, peneliti mengikuti tahapan yang meliputi: (1) Familiarisasi data melalui pembacaan berulang transkrip wawancara. (2) Pengkodean awal untuk mengidentifikasi unit-unit makna, (3) Pencarian tema berdasarkan pola-pola yang muncul dari kode. (4) Peninjauan dan penyempurnaan tema. (5) Pemberian nama dan definisi tema, serta (6) Penyusunan narasi tematik yang menggambarkan temuan utama penelitian. Validitas data dijaga dengan *member checking*, di mana hasil interpretasi dikonfirmasi kembali kepada partisipan. Pendekatan ini memungkinkan pemahaman yang mendalam mengenai bagaimana astronomi dapat diadaptasi dalam pembelajaran PAUD.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengenalan Konsep Astronomi

Guru mulai mengenalkan konsep astronomi kepada anak-anak dengan memperkenalkan matahari, bulan, bintang, awan, pelangi, dan tata surya. Salah satu cara efektif adalah melalui cerita dan lagu sederhana, seperti kisah petualangan anak ke luar angkasa yang bertemu dengan planet dan bintang. Lagu-lagu bertema benda langit yang mudah diingat juga membantu anak memahami konsep secara menyenangkan. Setelah minat anak terbangun, guru mengajak mereka mengamati benda langit melalui media seperti buku bergambar, majalah, internet, atau film pendek. Materi visual ini membantu anak memahami konsep astronomi dasar dengan cara yang menarik dan mudah dipahami.

Langkah berikutnya yang sangat bermanfaat adalah mengunjungi planetarium. Anak-anak di planetarium dapat melihat simulasi langit malam dan belajar tentang rasi bintang, planet, dan fenomena lainnya secara interaktif. Mereka dapat memperkuat pengetahuan yang mereka peroleh dari cerita, nyanyian, dan media lainnya dengan pengalaman ini. Pertanyaan seperti "Apa yang kamu lihat di langit malam?" atau "Tahukah kamu bahwa ada planet lain selain Bumi?" digunakan oleh guru untuk memulai pelajaran. Pertanyaan seperti ini dapat menumbuhkan rasa ingin tahu anak dan mendorong mereka untuk belajar.

Penggunaan kegiatan bernyanyi bersama tentang bintang dan planet juga menjadi kegiatan yang menyenangkan. Lagu-lagu sederhana dengan lirik yang mudah diingat membantu anak-anak mengingat nama-nama planet dan konsep dasar astronomi. Selanjutnya, guru mengenalkan konsep-konsep astronomi melalui bermain. Misalnya, membuat model tata surya dari bola-bola *styrofoam* atau bermain peran sebagai astronot. Temuan penelitian tersebut disimpulkan dalam tabel 1.

Tabel. 1

Pengenalan Konsep Astronomi

<i>Guru</i>	<i>Konsep yang diajarkan</i>	<i>Pengenalan konsep astronomi</i>
Sa	Matahari, bumi, bulan dan bintang	Mengenalkan tempat tinggal kita yaitu bumi dan mengenalkan perbedaan pagi dan malam
Ai	Awan, Pelangi, Petir, Planet, Bulan, bintang, matahari	Menjelaskan secara sederhana melalui cerita ataupun nyanyian, mengamati benda-benda langit melalui buku/majalah/internet/film, dan mengajak anak ke planetarium.
Is	Tata surya (planet-planet) dan benda-benda langit	Memulai dengan pertanyaan-pertanyaan pemantik dan bernyanyi, kemudian mengenalkannya melalui bermain dan media
Dh	Alam semesta, benda-benda langit	Mengajarkan dengan cerita yang melibatkan bintang, bulan, planet dan matahari. Melalui gambar menggunakan papan tulis dan spidol serta permainan edukatif menggunakan bola yang menggambarkan keadaan planet dalam tata surya.

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa guru PAUD memiliki kreativitas tinggi dalam mengenalkan konsep astronomi kepada anak usia dini, meskipun dengan keterbatasan sumber daya dan

pelatihan formal. Temuan ini mengungkap bahwa pendekatan yang digunakan oleh guru sangat beragam dan disesuaikan dengan karakteristik anak, mulai dari penggunaan cerita, lagu, media visual, hingga permainan edukatif dalam mengenalkan konsep dasar astronomi.

Konsep bumi dan antariksa menarik bagi anak-anak (Dini, n.d.; Hayati et al., 2023; Ifitah & Anawaty, 2023; Kallery, 2011; M. A. Kusumawati & Fitri, 2024; Saçkes, 2015). Itulah sebabnya anak-anak ingin tahu tentang konsep-konsep seperti bentuk fisik bumi dan planet-planet lain, pergerakan bulan dan matahari, serta siklus siang-malam. Rasa ingin tahu ini mengarah pada pengamatan, pertanyaan, dan interpretasi (Salim & Hariyanti, 2014). Meskipun anak-anak dapat melakukan pengamatan akurat untuk menjelaskan fenomena ilmiah tentang konsep bumi dan luar angkasa, banyak penelitian yang melibatkan anak-anak dari berbagai latar belakang menunjukkan bahwa anak-anak kesulitan memahami fakta ilmiah tentang fenomena astronomi (Kampeza, 2006; Küçüközer & Bostan, 2010; Vosniadou et al., 2004).

Astronomi berfungsi sebagai pintu gerbang ke bidang ilmiah lainnya. Dengan mempelajari bintang, planet, dan hukum dasar gerak, anak-anak memperoleh pemahaman mendasar tentang fisika, matematika, dan bahkan kimia. Pengetahuan multidisiplin ini akan sangat bermanfaat bagi mereka saat menjalani pendidikan, menyediakan landasan yang kuat untuk penelitian dan pemahaman ilmiah lebih lanjut (Zainon et al., 2023).

Metode Pengajaran

Dalam mengajarkan astronomi guru-guru melakukan dengan cara yang menyenangkan dan interaktif. Guru menggunakan metode bermain dan bercerita untuk memperkenalkan konsep dasar astronomi. Misalnya, guru menceritakan kisah petualangan seorang anak yang menjelajahi luar angkasa, bertemu dengan planet-planet, bintang, dan bulan. Cerita ini bisa diiringi dengan lagu-lagu sederhana tentang tata surya atau bintang-bintang, yang membantu anak-anak untuk belajar lebih mudah.

Guru juga mengajak anak-anak untuk menonton video atau film pendek tentang luar angkasa. Penggunaan multimedia ini memberikan gambaran visual untuk mengenalkan kepada anak-anak konsep-konsep yang lebih abstrak. Setelah menonton, anak-anak bisa diajak untuk membuat karya seni atau proyek menggunakan benda-benda yang ada di sekitar mereka, seperti membuat model tata surya dari bola-bola *styrofoam* atau menggambar rasi bintang. Metode tanya jawab juga sangat efektif dalam mengajarkan astronomi. Guru memulai dengan pertanyaan-pertanyaan pemantik seperti, "Apa yang kamu lihat di langit malam?" atau "Tahukah kamu bahwa ada planet lain selain Bumi?" Pertanyaan-pertanyaan ini dapat memicu rasa ingin tahu anak-anak dan mau belajar berikutnya.

Demonstrasi dan bermain peran adalah metode lain yang bisa digunakan. Guru menunjukkan

bagaimana bayangan dan cahaya bekerja dengan menggunakan senter dan bola, atau mengajak anak-anak bermain peran sebagai astronot dengan kostum sederhana. Aktivitas ini tidak hanya membuat pembelajaran menjadi menyenangkan, tetapi juga membantu anak-anak memahami konsep-konsep yang lebih abstrak dengan cara yang konkret dan interaktif. Karyawisata atau *field trip* ke planetarium juga salah satu cara yang sangat efektif untuk mengajarkan astronomi. Di planetarium, anak-anak bisa melihat simulasi langit malam dan belajar tentang rasi bintang, planet, dan fenomena astronomi lainnya dengan cara yang interaktif. Pengalaman ini bisa memperkuat pengetahuan yang telah mereka peroleh dari cerita, nyanyian, dan media lainnya. Temuan penelitian tersebut disimpulkan dalam tabel 2.

Tabel. 2

Metode Pengajaran Astronomi

Guru	Metode Pengajaran	Efektivitas
Sa	Menggunakan multimedia, membuat hasil karya menggunakan benda-benda disekitar	Menarik dan interaktif
Ai	Metode bercerita, tanya jawab, bernyanyi, demonstrasi, bermain peran, dan karyawisata.	Efektif dalam menjelaskan konsep
Is	Metode bermain dan <i>storytelling</i> , serta <i>field trip</i>	Anak menjadi semangat dan termotivasi
Dh	Metode cerita, metode visual, eksperimen sederhana	Anak antusias dalam mengikuti kegiatan

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa guru PAUD menerapkan berbagai metode pengajaran yang kreatif dan adaptif dalam mengenalkan konsep astronomi kepada anak usia dini. Penggunaan multimedia, seperti video edukatif yang dilanjutkan dengan kegiatan seni menggunakan benda-benda di sekitar, terbukti menciptakan suasana belajar yang menarik dan interaktif, serta mendorong anak untuk mengekspresikan pemahaman mereka secara visual. Dengan menggunakan berbagai metode ini, guru dapat menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan dan mendalam bagi anak-anak, membantu mereka memahami dan mengingat konsep-konsep dasar astronomi dengan lebih baik.

Penelitian ini menekankan pentingnya mengenalkan astronomi melalui media yang sesuai dengan dunia anak, seperti papan rasi bintang. Media ini memungkinkan anak-anak belajar sambil bermain dan berimajinasi, serta mendorong interaksi aktif melalui kegiatan observasi dan eksplorasi benda langit (Zasmina & Prayogi, 2024). Kegiatan pembelajaran astronomi harus dikembangkan untuk mendorong keterlibatan dan interaksi aktif di antara anak-anak dengan memanfaatkan berbagai metode dan teknik pendidikan, seperti observasi dan kerja kelompok (Susman & Pavlin, 2020). Penerapan berbagai pendekatan dan prosedur dapat membantu pembentukan konsep astronomi baru serta perkembangan kognitif, bahasa, sosial-emosional, dan motorik anak-anak.

Penyesuaian Materi

Dalam mengajarkan tentang astronomi guru menyesuaikan pembelajaran astronomi untuk anak-anak dengan menggunakan bahasa yang sederhana dan analogi yang mudah dipahami. Misalnya, ketika menjelaskan tentang planet-planet, guru membandingkannya dengan benda-benda yang akrab bagi anak-anak, seperti bola atau buah-buahan. Dengan cara ini, anak-anak dapat lebih mudah membayangkan dan mengetahui konsep yang diajarkan. Selain itu, guru menghindari penggunaan istilah teknis yang mungkin sulit dipahami oleh anak-anak. Sebagai gantinya, guru menggunakan kata-kata yang lebih umum dan mudah dimengerti. Misalnya, daripada menggunakan istilah "orbit", guru bisa mengatakan "jalan yang dilalui planet mengelilingi matahari". Penting juga untuk mengenalkan materi astronomi dari hal-hal yang paling dekat dengan anak-anak. Misalnya, guru mulai dengan mengajarkan tentang matahari, bulan, dan bintang yang bisa mereka lihat setiap hari. Setelah anak-anak merasa nyaman dengan konsep-konsep dasar ini, guru bisa perlahan-lahan memperkenalkan konsep yang lebih kompleks, seperti planet-planet lain di tata surya atau rasi bintang. Temuan penelitian tersebut disimpulkan dalam tabel 3.

Tabel 3

Teknik Penyesuaian Materi

Guru	Penyesuaian Materi	Contoh
Sa	Bahasa sederhana dan analogi	Bumi adalah bola besar yang kita tinggali
Ai	Menghindari istilah teknis	Fokus pada konsep dasar
Is	mengenalkan materi dimulai dari hal yang paling dekat dengan anak	Tentang bumi yang kita tinggali
Dh	Menggunakan lagu yang mudah diingat oleh anak.	Bernyanyi tentang planet, matahari hujan dan bulan

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa guru PAUD secara aktif melakukan adaptasi konten agar sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif anak. Salah satu strategi utama adalah penggunaan bahasa sederhana dan analogi yang mudah dipahami, seperti menyebut bumi sebagai “bola besar tempat kita tinggal.” Pendekatan ini membantu anak membangun pemahaman awal yang konkret terhadap konsep yang abstrak. Guru juga secara sadar menghindari istilah teknis dan memilih untuk fokus pada konsep dasar, seperti mengenalkan bumi, matahari, dan bulan sebagai bagian dari lingkungan sekitar anak. Pembelajaran dimulai dari hal-hal yang paling dekat dengan pengalaman anak, sehingga mereka dapat mengaitkan informasi baru dengan pengetahuan yang sudah dimiliki.

Dengan pendekatan ini, pembelajaran astronomi menjadi lebih mudah dipahami dan menyenangkan bagi anak-anak. Mereka akan merasa lebih terlibat dan termotivasi untuk belajar lebih banyak tentang alam semesta. Penelitian menunjukkan bahwa penyesuaian materi ajar sesuai dengan tingkat perkembangan anak usia dini sangat penting untuk memastikan pemahaman yang efektif. Penggunaan bahasa yang sederhana dan analogi yang mudah dipahami dapat membantu anak-anak

menginternalisasi konsep-konsep yang diajarkan. Bahwa anak usia dini mampu mempelajari astronomi, tetapi proses pembelajaran harus sesuai dengan usia (Raviv & Dadon, 2021). Untuk merancang dan menyampaikan aktivitas astronomi yang sesuai dengan usia, pendidik harus memiliki pelatihan yang tepat yang mencakup Pengetahuan Konten Pedagogis (*Pedagogical Content Knowledge*) dan Pengetahuan Konten (*Content Knowledge*) (Barenthien et al., 2020; Kallery, 2011). Pengetahuan Konten Pedagogis adalah pengetahuan khusus tentang cara merestrukturisasi, menyesuaikan, memodifikasi, dan menyampaikan konten untuk memenuhi kebutuhan usia tertentu (Shulman, 2006).

Respon Anak-anak

Anak Menunjukkan Minat dan Antusiasme

Ketika anak-anak belajar astronomi, mereka menunjukkan respon yang sangat antusias dan bahagia. Rasa ingin tahu mereka terpancing saat mereka mendengar cerita tentang luar angkasa, planet, dan bintang. Ketika guru menceritakan kisah petualangan seorang anak yang menjelajahi tata surya, mata anak-anak akan berbinar-binar dengan kegembiraan. Mereka mengajukan banyak pertanyaan, seperti "Apakah ada kehidupan di planet lain?" atau "Bagaimana rasanya berjalan di bulan?"

Anak-anak juga merasa sangat senang ketika mereka diajak untuk berpartisipasi dalam aktivitas yang melibatkan bermain peran atau membuat karya seni. Misalnya, saat mereka membuat model tata surya dari bola-bola *styrofoam*, mereka dengan penuh semangat memilih warna untuk setiap planet dan menempatkannya pada posisi yang benar. Aktivitas ini tidak hanya membuat mereka bahagia, tetapi juga membantu mereka memahami konsep-konsep astronomi dengan cara yang menyenangkan. Ketika anak-anak diajak menonton video atau film tentang luar angkasa, mereka terpesona dengan gambar-gambar yang dilihat. Anak berkomentar betapa indahnya bintang-bintang atau betapa besar planet-planet tersebut. Pengalaman visual ini memperkuat rasa ingin tahu mereka dan membuat mereka lebih tertarik untuk belajar lebih banyak. Temuan penelitian tersebut disimpulkan dalam tabel 4.

Tabel. 4

Respon Anak

Guru	Respon Anak-anak	Contoh Pertanyaan
Sa	Anak merespon dengan rasa ingin tahu yang kuat dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan	Apakah ada makhluk di planet lain?
Ai	Anak merasa bahagia, dan mempunyai rasa keingintahuan yang lebih luas.	Apakah kita bisa pergi ke bulan?
Is	Anak-anak cukup antusias mengenai pembelajaran astronomi karena banyak pembelajaran yang melibatkan anak untuk mengamati dan membuat hasil karya	Bagaimana rasanya berjalan di bulan?
Dh	Ada anak yang menunjukkan rasa penasaran	Kenapa Pluto bukan jadi planet lagi?

Penelitian menunjukkan bahwa menerapkan aktivitas astronomi dengan anak-anak TK dapat membangkitkan rasa ingin tahu dan antusias anak terhadap subjek tersebut, sehingga meningkatkan kesadaran guru prasekolah terhadap pendidikan astronomi (Susman & Pavlin, 2020). Pembelajaran astronomi juga mendukung pengembangan keterampilan berpikir yang benar dan logis pada individu, membantu untuk mencintai dan mengarahkan diri anak pada sains, dan meningkatkan motivasi mereka untuk mempelajari sains dengan menciptakan minat diri dengan penemuan-penemuan baru (Trumper, 2006).

Perubahan dalam Keterampilan Berpikir Kritis

Setelah mengikuti pembelajaran astronomi, anak-anak menunjukkan perubahan yang signifikan dalam keterampilan berpikir kritis dan rasa ingin tahu. Pembelajaran ini mendorong anak bertanya lebih banyak dan mencari jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang muncul di benak mereka. Misalnya, ketika mereka belajar tentang planet-planet dan bintang, mereka mulai mempertanyakan bagaimana benda-benda tersebut bisa berada di tempatnya dan apa yang membuat mereka berbeda satu sama lain.

Anak-anak juga mulai mengembangkan kemampuan untuk menganalisis informasi dan membuat hubungan antara konsep-konsep yang mereka pelajari. Misalnya, anak mulai memahami bagaimana rotasi bumi menyebabkan siang dan malam, atau bagaimana fase-fase bulan terjadi. Kemampuan untuk menghubungkan informasi ini menunjukkan peningkatan dalam keterampilan berpikir kritis anak. Rasa ingin tahu mereka semakin meningkat. Anak menjadi lebih tertarik untuk mengeksplorasi dan belajar lebih banyak tentang alam semesta. Anak mencari buku atau video tambahan tentang astronomi, atau bahkan mengajak orang tua mereka untuk mengamati bintang di malam hari. Rasa ingin tahu yang terus berkembang ini adalah tanda bahwa mereka telah terinspirasi oleh pembelajaran yang mereka terima. Temuan penelitian tersebut disimpulkan dalam tabel 5.

Tabel 5

Perubahan Keterampilan

<i>Guru</i>	<i>Perubahan Keterampilan</i>	<i>Contoh Pertanyaan Kritis</i>
Sa	Lebih kritis dan ingin tahu	Mengapa bintang bersinar?
Ai	Sering bertanya 'mengapa' dan 'bagaimana'	Bagaimana cara kita bisa melihat planet?
Is dan Dh	Mengajukan pertanyaan seputar alam semesta	Kenapa semua planet mengelilingi matahari?

Temuan penelitian tersebut menjelaskan bahwa pengalaman belajar yang interaktif, seperti membuat model tata surya atau mengunjungi planetarium, juga membantu anak-anak untuk berpikir lebih kreatif dan kritis. Anak belajar untuk memecahkan masalah dan menemukan cara-cara baru untuk memahami konsep-konsep yang kompleks. Misalnya, saat membuat model tata surya, mereka harus

memikirkan bagaimana menempatkan planet-planet pada posisi yang benar dan bagaimana membuat model tersebut terlihat menarik.

Menurut penelitian Zeidler, pembelajaran sains dapat membantu anak-anak mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Anak-anak yang terlibat dalam pembelajaran sains cenderung lebih kritis dan analitis dalam mengajukan pertanyaan dan mencari jawaban (Zeidler et al., 2014). Pembelajaran astronomi sejak dini dapat berdampak signifikan pada perkembangan kognitif anak-anak. Bereksperimen dengan tema-tema astronomi membantu meningkatkan penalaran logis, pemikiran kritis, dan keterampilan memecahkan masalah. Anak-anak mungkin kehilangan manfaat kognitif dari belajar astronomi dini jika guru PAUD tidak memiliki pemahaman yang diperlukan dalam pembelajaran sains (Plummer et al., 2016).

Tantangan dalam Mengajar Astronomi

Salah satu tantangan utama dalam pengajaran astronomi di pendidikan anak usia dini adalah kurangnya kesiapan guru, baik dari segi pemahaman materi yang masih terbatas maupun kemampuan menyederhanakan konsep yang kompleks, ditambah dengan keterbatasan ruang dan fasilitas yang tidak selalu mendukung kegiatan praktis seperti pembuatan model tata surya atau simulasi langit malam.

Tantangan lain dalam pengajaran astronomi adalah keterbatasan media dan peralatan yang rumit serta mahal. Alat seperti teleskop dan proyektor bintang umumnya memiliki harga tinggi dan sulit dijangkau oleh sebagian besar sekolah, sehingga menjadi hambatan dalam memberikan pengalaman belajar yang optimal bagi anak-anak. Namun, guru tetap dapat mengatasi kendala ini dengan kreativitas dan inovasi. Misalnya, dengan memanfaatkan bahan sederhana untuk membuat model tata surya atau menggunakan aplikasi planetarium di smartphone dan tablet. Dengan pendekatan yang tepat, pembelajaran astronomi tetap dapat dilakukan secara menyenangkan dan bermakna. Temuan penelitian ini dirangkum dalam tabel 6 berikut.

Tabel 6

Tantangan dalam Pembelajaran Astronomi

<i>Guru</i>	<i>Tantangan</i>	<i>Contoh</i>
Sa	Kurangnya persiapan untuk mengajarkan tentang astronomi	Buku atau video yang terlalu teknis
Ai	Ruangan yang tidak terlalu besar	Ruangan khusus pembelajaran astronomi
Is dan Dh	Media atau peralatan yang rumit dan mahal	Teleskop, proyektor bintang

Meskipun pembelajaran astronomi di PAUD menunjukkan potensi besar dalam mendukung perkembangan anak, penelitian ini juga mengungkap sejumlah tantangan yang dihadapi oleh

guru dalam pelaksanaannya. Guru misalnya, menyampaikan kesulitan dalam persiapan materi, karena sebagian besar sumber belajar seperti buku dan video masih terlalu teknis dan tidak sesuai dengan tingkat pemahaman anak usia dini. Hal ini menunjukkan perlunya pengembangan sumber belajar yang lebih ramah anak dan kontekstual. Temuan ini menegaskan bahwa untuk mengoptimalkan pembelajaran astronomi di PAUD, diperlukan dukungan dalam bentuk pelatihan guru, pengembangan media pembelajaran yang sesuai, serta kebijakan yang mendukung penyediaan fasilitas dan sumber daya yang memadai.

Penelitian menunjukkan bahwa keterbatasan sumber daya merupakan salah satu tantangan utama dalam mengajarkan sains kepada anak usia dini. Penyediaan materi ajar yang sesuai dan menarik sangat penting untuk memastikan pembelajaran yang efektif (Zainon et al., 2023).

Penggunaan Teknologi dan Media

Dalam pengajaran astronomi kepada anak-anak, guru memanfaatkan berbagai media teknologi seperti laptop, proyektor, dan video untuk membuat pembelajaran lebih menarik dan interaktif. Dengan menggunakan laptop, guru dapat mengakses berbagai sumber daya digital, seperti aplikasi planetarium, gambar-gambar luar angkasa, dan informasi terkini tentang fenomena astronomi. Dengan laptop guru bisa menampilkan materi pembelajaran yang visual dan informatif, yang dapat membantu anak-anak memahami konsep-konsep yang diajarkan.

Proyektor juga digunakan dalam mengajarkan astronomi. Dengan proyektor, guru dapat menampilkan gambar-gambar besar dari planet, bintang, dan galaksi di dinding atau layar kelas. Proyektor juga membantu guru untuk menampilkan video edukatif tentang luar angkasa, yang dapat memberikan gambaran yang lebih nyata tentang bagaimana alam semesta bekerja. Video juga salah satu media yang efektif dalam mengajarkan astronomi kepada anak-anak. Melalui video, anak-anak dapat melihat simulasi pergerakan planet, eksplorasi luar angkasa oleh astronot, dan fenomena lainnya dengan cara yang menarik.

Selain teknologi, media lain seperti buku dan majalah juga berperan penting dalam pengajaran astronomi. Buku bergambar dan majalah anak-anak yang berisi informasi tentang planet, bintang, dan fenomena astronomi lainnya bisa menjadi alat yang sangat berguna. Buku dan majalah yang dilengkapi dengan ilustrasi yang menarik dan penjelasan yang sederhana, sehingga anak-anak dapat dengan mudah memahami dan menikmati materi yang dipelajari. Temuan penelitian tersebut disimpulkan dalam tabel 7.

Tabel 7

Penggunaan Teknologi dalam Pembelajaran Astronomi

Guru	Penggunaan Teknologi	Efektivitas
Sh dan Dh	Untuk teknologi jika mengadakan menonton video menggunakan proyektor dan layar serta menggunakan media laptop	Menarik dan interaktif
Ai	Majalah, buku dan Laptop	Membuat pembelajaran lebih hidup
Is	laptop dan proyektor	Membuat anak semangat dan antusias

Temuan penelitian menunjukkan bahwa dengan menggabungkan penggunaan teknologi dan media tradisional, guru dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih kaya dan mendalam bagi anak-anak. Teknologi seperti laptop, proyektor, dan video membuat pembelajaran lebih menarik dan interaktif, sementara buku dan majalah memberikan dasar pengetahuan yang kuat dan mudah diakses. Pendekatan ini tidak hanya membuat pembelajaran lebih menyenangkan, tetapi juga membantu anak-anak untuk lebih mudah memahami dan mengingat konsep-konsep astronomi.

Penelitian juga memberikan penjelasan bahwa penggunaan teknologi seperti *augmented reality* dapat meningkatkan pemahaman anak-anak terhadap konsep-konsep astronomi. Teknologi ini membuat pembelajaran menjadi lebih interaktif dan menarik bagi anak-anak (Ampartzaki et al., 2024). Para guru perlu memanfaatkan aplikasi modern untuk menciptakan media pembelajaran yang efektif (Rahmawati et al., 2024).

Manfaat Pembelajaran Astronomi*Pengembangan Keterampilan Sosial dan Kolaboratif*

Dalam pengajaran astronomi kepada anak-anak, guru dapat mengembangkan keterampilan kolaborasi seperti kerja sama, berbagi, dan empati. Ketika anak-anak bekerja dalam kelompok untuk membuat model tata surya, anak belajar untuk bekerja sama dengan teman-temannya. Mereka harus saling membantu untuk mencapai tujuan bersama. Hal ini mengajarkan anak pentingnya kerja sama dalam tim. Melalui kegiatan seperti bermain peran sebagai astronot atau ilmuwan luar angkasa mendorong anak-anak untuk berbagi peran dan tanggung jawab. Mereka belajar untuk menghargai temannya dalam tim dan memahami setiap orang memiliki peran penting dalam mencapai keberhasilan.

Melalui diskusi dan tanya jawab, anak-anak juga belajar untuk mendengarkan pendapat teman dan memberikan tanggapan yang baik. Anak belajar untuk menghargai pendapat yang berbeda dan mengembangkan kemampuan untuk berkomunikasi. Hal ini menjadi penting dan bermanfaat bagi anak dalam berbagai aspek kehidupan. Temuan penelitian tersebut disimpulkan dalam tabel 8 di bawah ini.

Tabel 8

Manfaat pada Keterampilan Sosial dan Kolaborasi

<i>Guru</i>	<i>Manfaat Sosial</i>	<i>Contoh Kegiatan</i>
Sh dan Is	Meningkatkan keterampilan kolaboratif	Bermain peran sebagai astronot atau ilmuwan
Ai	Meningkatkan keterampilan sosial	Tanya jawab
Dh	Anak menjadi lebih peduli	Melalui diskusi

Pembelajaran sains dapat membantu anak-anak mengembangkan keterampilan sosial dan kolaboratif. Anak-anak yang terlibat dalam kegiatan kolaboratif cenderung lebih mampu bekerja sama dan berbagi pengetahuan dengan teman-temannya. Pembelajaran astronomi sejak dini juga bermanfaat bagi anak secara emosional. Pembelajaran ini menumbuhkan kerendahan hati dan rasa menyatu dengan kosmos. Memahami bahwa kita adalah bagian dari alam semesta yang luas dapat menumbuhkan rasa hormat yang mendalam terhadap langit malam serta rasa tanggung jawab terhadap lingkungan. Hubungan emosional dengan alam semesta ini menciptakan kecintaan terhadap alam dan keinginan untuk melestarikannya (Dede, 2014).

Peningkatan Keterampilan Observasi dan Pemecahan Masalah

Guru-guru mengamati adanya peningkatan dalam keterampilan observasi dan pemecahan masalah anak-anak. Anak-anak menjadi lebih teliti dalam mengamati benda-benda langit dan mencoba mencari solusi untuk pertanyaan-pertanyaan yang muncul. Dan ketika anak diajak untuk mengamati langit malam, mereka belajar untuk memperhatikan detail-detail kecil seperti posisi bintang dan bentuk bulan. Aktivitas ini melatih mereka untuk menjadi lebih teliti dan peka terhadap lingkungan sekitar mereka.

Ketika anak-anak membuat model tata surya atau melakukan eksperimen sederhana tentang cahaya dan bayangan, Anak dihadapkan pada tantangan yang memerlukan pemecahan masalah. Misalnya, anak perlu mencari cara untuk menyeimbangkan planet-planet pada model mereka atau menentukan bagaimana bayangan berubah ketika sumber cahaya dipindahkan. Proses ini mengajarkan mereka untuk berpikir kritis dan kreatif dalam mencari solusi.

Guru juga dapat mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mendorong anak-anak untuk berpikir lebih dalam dan mencari jawaban sendiri. Misalnya, "Mengapa bintang-bintang tampak berkelap-kelip?" atau "Bagaimana kita bisa mengetahui bahwa bumi berputar?" Pertanyaan-pertanyaan ini memicu rasa ingin tahu dan mendorong anak-anak untuk melakukan observasi lebih lanjut dan mencari informasi tambahan. Temuan penelitian tersebut disimpulkan dalam tabel 9 di bawah ini.

Tabel 9

Keterampilan yang Dikembangkan

Guru	Keterampilan yang Dikembangkan	Contoh Pertanyaan atau pernyataan
Sh	Observasi dan pemecahan masalah	Mengapa bintang bersinar?
Ai dan Is	Kritis dan analitis	Bagaimana cara kita bisa melihat planet?
Dh	Problem solving	Saat praktik eksperimen siang dan malam menggunakan senter dan globe "ternyata seperti ini ya, kalau aku putar mataharinya gentian"

Temuan penelitian ini menegaskan bahwa melalui kegiatan-kegiatan tersebut, anak-anak belajar untuk mengumpulkan data, menganalisis informasi, dan membuat kesimpulan berdasarkan pengamatan mereka. Keterampilan ini sangat penting dalam pemecahan masalah dan akan bermanfaat bagi mereka dalam berbagai aspek kehidupan. Dengan pendekatan yang tepat, pembelajaran astronomi dapat menjadi sarana yang efektif untuk mengembangkan keterampilan observasi dan pemecahan masalah pada anak-anak.

Penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran sains dapat membantu anak-anak mengembangkan keterampilan observasi dan pemecahan masalah. Anak-anak yang terlibat dalam pembelajaran sains cenderung lebih teliti dan analitis dalam mengamati dan mencari solusi (Clements & Sarama, 2020).

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi astronomi dalam kurikulum PAUD memiliki dampak positif terhadap perkembangan anak usia dini. Anak-anak menunjukkan antusiasme yang tinggi dan minat terhadap pembelajaran astronomi. Mereka terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran dan mampu memahami konsep-konsep dasar astronomi dengan baik. Guru memainkan peran penting dalam keberhasilan integrasi astronomi dalam kurikulum PAUD. Guru menggunakan berbagai metode pengajaran yang kreatif dan interaktif untuk menjelaskan konsep-konsep astronomi.

Penelitian ini juga mengungkapkan beberapa tantangan yang dihadapi dalam mengintegrasikan astronomi dalam kurikulum PAUD. Salah satu tantangan utama adalah kurangnya sumber daya dan materi ajar yang sesuai untuk anak usia dini. Guru masih menghadapi kesulitan dalam menemukan materi ajar yang menarik dan mudah dipahami oleh anak-anak. Oleh karena itu, diperlukan upaya lebih lanjut untuk mengembangkan materi ajar yang sesuai dan menyediakan pelatihan yang lebih intensif bagi guru. Penelitian ini memiliki keterbatasan bahwa penelitian ini dilakukan di empat taman kanak-kanak di Jakarta dan Depok, sehingga hasilnya mungkin tidak dapat digeneralisasikan ke seluruh

populasi anak usia dini di Indonesia. Penelitian ini juga menggunakan pendekatan kualitatif, sehingga hasilnya bersifat deskriptif dan tidak dapat diukur secara kuantitatif. Sehingga, diperlukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan pendekatan kuantitatif untuk mengukur dampak pembelajaran astronomi secara lebih objektif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak yang telah memberikan kontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini. Secara khusus, penulis mengucapkan terima kasih kepada para guru Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) di Jakarta dan Depok yang telah bersedia menjadi partisipan dan berbagi pengalaman berharga dalam mengintegrasikan astronomi ke dalam proses pembelajaran anak usia dini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada rekan sejawat, serta pihak-pihak lain yang telah memberikan arahan, masukan, dan dukungan moral selama proses penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Amirullah, D., & Al Aidhi, A. (2024). Edukasi Astronomi Sejak Dini Kepada Siswa RA Al Fath Muhajirin di Planetarium Jagad Raya Tenggara. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Lamin*, 3(1), 37–43.
- Ampartzaki, M., & Kalogiannakis, M. (2016). Astronomy in Early Childhood Education: A Concept-Based Approach. *Early Childhood Education Journal*, 44(2), 169–179. <https://doi.org/10.1007/s10643-015-0706-5>
- Ampartzaki, M., Tassis, K., Kalogiannakis, M., Pavlidou, V., Christidis, K., Chatzoglidou, S., & Eleftherakis, G. (2024). Assessing the Initial Outcomes of a Blended Learning Course for Teachers Facilitating Astronomy Activities for Young Children. *Education Sciences*, 14(6), 606.
- Ayvacı, H. Ş., Bebek, G., Yamaçlı, S., & Uçmak, C. (2023). “Yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldızı” kavramlarına ilişkin öğrencilerin zihinsel modellerinin belirlenmesi ve eğitim düzeylerine göre karşılaştırılması. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 6(2), 395–428.
- Barenthien, J., Oppermann, E., Anders, Y., & Steffensky, M. (2020). Preschool teachers’ learning opportunities in their initial teacher education and in-service professional development – do they have an influence on preschool teachers’ science-specific professional knowledge and motivation? *International Journal of Science Education*, 42(5), 744–763. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1727586>
- Bishop, J. E., & Planetarium, W. P. S. (2002). Astronomy Concepts Appropriate for Different Ages (Workshop). *Of the 16th International Planetarium Society Conference*, 23.

- Blown, E. J., & Bryce, T. G. K. (2020). The Enduring Effects of Early-Learned Ideas and Local Folklore on Children's Astronomy Knowledge. *Research in Science Education*, 50(5), 1833–1884. <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9756-1>
- Cabe Trundle, K., & Saçkes, M. (Eds.). (2015). *Research in Early Childhood Science Education*. Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-94-017-9505-0>
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2020). *Learning and teaching early math: The learning trajectories approach*. Routledge.
- Dede, Y. (2014). Effects of a short astronomy education program on preschool children's prenumber sense, number sense, and mental rotation. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 2(2), 107–121.
- Dini, P. G. P. A. U. (n.d.). *Pembelajaran Sains Pada Anak Usia Dini Tentang Alam Semesta*. Retrieved 21 February 2025.
- Ezberci ÇeviK, E., & Tanik Önal, N. (2021). Thematic Review of Studies about Preschool Astronomy Education in Turkey1. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 29(2), 362–377. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.770393>
- Hayati, M., Rahiem, M. D. H., Romadhon, D. R., Faeruz, R., Rahmatullah, R., Subchi, I., & Hadi, Y. (2023). Science in Islamic kindergarten in Indonesia: Content and methods. *AIP Conference Proceedings*, 2595(1).
- Iftitah, S. L., & Anawaty, M. F. (2023). Sains Bumi Dan Antariksa Pada Anak Usia Dini. *Al-Abyadh*, 6(1), 35–40.
- Kallery, M. (2011). Astronomical Concepts and Events Awareness for Young Children. *International Journal of Science Education*, 33(3), 341–369. <https://doi.org/10.1080/09500690903469082>
- Kampeza, M. (2006). Preschool children's ideas about the Earth as a cosmic body and the day/night cycle/Ideas de niños sobre la Tierra como cuerpo cósmico y el ciclo del día y la noche. *Journal of Science Education*, 7(2), 119.
- Küçüközer, H., & Bostan, A. (2010). Ideas of Kindergarten Students on the Day-Night Cycles, the Seasons and the Moon Phases. *Online Submission*, 6(2), 267–280.
- Kusumawati, A. J., Sukirman, S. T., & Sujalwo, M. (2019). *Pengembangan Animasi Berbasis Virtual Reality Untuk Mengenalkan Ilmu Alam Semesta Pada Pendidikan Anak Usia Dini* [PhD Thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta]. <https://eprints.ums.ac.id/id/eprint/73461>
- Kusumawati, M. A., & Fitri, R. (2024). Strategi Guru Mengenalkan Konsep Sains Dan Matematika Dengan Media Teknologi di TKAdni Surabaya. *Edukasi Elita: Jurnal Inovasi Pendidikan*, 1(3), 207–219.
- Permatasari, A. N., Inten, D. N., & Mulyani, D. (2018). Kemampuan Abstraksi Anak Usia Dini mengenai Topik Astronomi dengan Media Big Book. *Jurnal Educhild: Pendidikan Dan Sosial*, 7(1), 1–7.

- Plummer, J. D., Yousif, D., Herlihy, C., Davis, C., & Roy, A. (2016). Early science: Studying the effects of science education in the early childhood classroom. *Early Child Development and Care*, 186(1), 1–18.
- Pompea, S. M., & Russo, P. (2020). Astronomers Engaging with the Education Ecosystem: A Best-Evidence Synthesis. *Annual Review of Astronomy and Astrophysics*, 58(1), 313–361. <https://doi.org/10.1146/annurev-astro-032620-021943>
- Purwanti, P., & Zulkarnaen, Z. (2023). Media pembelajaran berbahan loose part berbasis STEAM dapat membangun merdeka belajar pada anak usia dini. *Pedagogi: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 23(1), 38–47.
- Putri, K. F., Rahma, I. A., Hanifawaty, S. A., & Fauziah, A. N. M. (2024). Eksplorasi Dan Penemuan Tata Surya Bagi Mahasiswa Dalam Ilmu Astronomi. *Trigonometri: Jurnal Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 2(3), 63–70.
- Rahmawati, Y. P., Handayani, A., & Rakhmawati, D. (2024). Efektivitas Penggunaan Media Virtual Reality Dalam Pembelajaran Sains. *PAUDIA: Jurnal Penelitian Dalam Bidang Pendidikan Anak Usia Dini*, 325–333.
- Raviv, A., & Dadon, M. (2021). Teaching Astronomy in Kindergarten: Children's Perceptions and Projects. *Athens Journal of Education*, 8(3), 305–327.
- Saçkes, M. (2015). Young Children's Ideas About Earth and Space Science Concepts. In K. Cabe Trundle & M. Saçkes (Eds.), *Research in Early Childhood Science Education* (pp. 35–65). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-017-9505-0_3
- Salim, E., & Hariyanti, D. P. D. (2014). Upaya Meningkatkan Kemampuan Sains Anak Melalui Metode Inkuiri pada Kelompok B Di TK Mojokerto 3 Kedawung Sragen Tahun Ajaran 2013/2014. *PAUDIA: Jurnal Penelitian Dalam Bidang Pendidikan Anak Usia Dini*, 3(2 Oktober). <http://journal.upgris.ac.id/index.php/paudia/article/view/511>
- Shulman, L. S. (2006). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Teacher Education: Major Themes in Education*.—New York: Macmillan, 119–145.
- Susilo, R. D., & Yuliane, Y. (2020). Perancangan Media Pembelajaran Interaktif Bertema Luar Angkasa. *Visual Heritage: Jurnal Kreasi Seni Dan Budaya*, 2(03), 215–225.
- Susman, K., & Pavlin, J. (2020). Improvements in Teachers' Knowledge and Understanding of Basic Astronomy Concepts through Didactic Games. *Journal of Baltic Science Education*, 19(6), 1020–1033.
- Timur, S., Yalçinkaya-Önder, E., Timur, B., & Özeş, B. (2020). Astronomy education for preschool children: Exploring the sky. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 12(4), 383–389.
- Trumper, R. (2006). Teaching future teachers basic astronomy concepts – Sun-Earth-Moon relative movements – at a time of reform in science education. *Research in Science & Technological Education*, 24(1), 85–109. <https://doi.org/10.1080/02635140500485407>

- Vosniadou, S., Skopeliti, I., & Ikospentaki, K. (2004). Modes of knowing and ways of reasoning in elementary astronomy. *Cognitive Development*, 19(2), 203–222.
- Wahyuningrum, N. S., & Aditya, D. K. (2018). Perancangan Boardgame Sebagai Sarana Edukasi Astronomi Untuk Anak Di Kota Bandung. *eProceedings of Art & Design*, 5(3).
- Zainon, O., Musa, A., Yatim, M. H. M., Abd Karim, N. I., Ashari, Z. M., & Mohamad, N. S. (2023). Unlocking the Universe's Secrets: Preschool Teachers' Awareness of Astronomy and Its Influence on Early Childhood Education. *International Journal of Advanced Research in Education and Society*, 5(4), 324–334.
- Zasmina, E., & Prayogi, R. (2024). Perancangan Board Game Sebagai Media Pembelajaran Astronomi Rasi Bintang Untuk Anak. *Prosiding Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu (SENADIMU)*, 1(1), 16–31.
- Zeidler, D. L., Berkowitz, M. W., & Bennett, K. (2014). Thinking (Scientifically) Responsibly: The Cultivation of Character in a Global Science Education Community. In M. P. Mueller, D. J. Tippins, & A. J. Stewart (Eds.), *Assessing Schools for Generation R (Responsibility)* (Vol. 41, pp. 83–99). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-2748-9_7