IJCSR: The Indonesian Journal of Computer Science Research
E-ISSN 2963-9174 **DOI prefix** 10.37905
Volume 4, No. 2 Juli 2025
https://subset.id/index.php/IJCSR

Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Tata Surya Berbasis Augmented Reality

Nanda Dwi Putra[1,a)], Najwa Rokhan Rusmana[1,b)], Muhammad Muttakin[1,b)], Hidayat Hatta Irsyad[1,b)], Muhammad Ikram Syafwan[1,b)], Dimas Panji Eka Jala Putra[2,b)]

[1)]*Teknik Informatika,*
Fakultas Teknik,
Universitas Riau, Pekanbaru
[2)]*Teknologi Rekayasa Otomasi,*
Politeknik Negeri Madura, Sampang

Author Emails
[a)] Corresponding author: nanda.dwi@lecturer.unri.ac.id
[b)] najwa.rokhan2578@student.unri.ac.id, muhammad.muttakin5094@student.unri.ac.id, hidayat.hatta1397@student.unri.ac.id, muhammad.ikram2599@student.unri.ac.id, dimas.eka@poltera.ac.id

Abstract. *Learning about the solar system in elementary school is often hampered by the limitations of conventional media, which do not adequately support students' spatial and visual understanding. To address this issue, this study aims to develop interactive learning media based on Augmented Reality (AR) that allows students to interact directly with 3D visualizations of planets in a real environment. The application was developed using Unity 3D and Vuforia SDK on the Android platform, employing marker-based tracking to display planetary models in real-time when markers are scanned. The development results demonstrate that the application can present informative and interactive 3D planetary visuals, accompanied by educational narration and a user-friendly interface. The conclusion of this study indicates that AR-based learning media can serve as an innovative and engaging alternative to conventional methods, helping to enhance students' understanding and engagement. Practically, this media holds significant potential for application in science education at elementary schools, particularly in bridging abstract concepts into concrete and enjoyable learning experiences.*

***Keywords*:**
Android, Augmented Reality, Learning Media, Marker-Based Tracking, Unity 3D.

Abstraksi. Pembelajaran konsep tata surya di sekolah dasar sering kali terkendala oleh keterbatasan media konvensional yang kurang mendukung pemahaman spasial dan visual siswa. Untuk mengatasi hal ini, penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis Augmented Reality (AR) yang memungkinkan siswa berinteraksi langsung dengan visualisasi 3D planet dalam lingkungan nyata. Aplikasi dikembangkan menggunakan Unity 3D dan Vuforia SDK pada platform Android, dengan metode marker-based tracking untuk menampilkan model planet secara real-time saat marker discan. Hasil pengembangan menunjukkan aplikasi mampu menyajikan tampilan 3D planet yang informatif dan interaktif, dilengkapi narasi edukatif serta antarmuka yang mudah digunakan. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis AR dapat menjadi alternatif inovatif dan menarik dibanding metode konvensional, serta membantu meningkatkan pemahaman dan keterlibatan siswa. Secara aplikatif, media ini memiliki potensi besar untuk diterapkan dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar, terutama untuk menjembatani konsep abstrak menjadi pengalaman belajar yang konkret dan menyenangkan.

Kata Kunci: Android, Augmented Reality, Media Pembelajaran, Marker-Based Tracking, Unity 3D.

IJCSR: The Indonesian Journal of Computer Science Research
E-ISSN 2963-9174 **DOI prefix** 10.37905
Volume 4, No. 2 Juli 2025
https://subset.id/index.php/IJCSR

PENDAHULUAN

Materi tata surya merupakan salah satu topik penting dalam kurikulum Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di tingkat sekolah dasar dan menengah. Namun, penyampaian materi ini masih didominasi oleh metode konvensional seperti buku teks dan gambar dua dimensi, yang sering kali kurang mendukung pemahaman siswa terhadap konsep spasial dan pergerakan planet [1]. Upaya untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran telah dilakukan melalui penggunaan video animasi, simulasi komputer, dan model fisik tiga dimensi. Meskipun dapat meningkatkan visualisasi, metode-metode ini umumnya bersifat pasif dan kurang memberikan interaksi langsung dengan objek pembelajaran.

Seiring perkembangan teknologi, *Augmented Reality* (AR) mulai diterapkan sebagai media pembelajaran yang menawarkan pengalaman visual dan interaktif dalam konteks dunia nyata. AR memungkinkan siswa melihat objek virtual, seperti planet dalam tata surya, seolah-olah berada di hadapan mereka melalui perangkat digital seperti smartphone atau tablet [2]. Beberapa studi menunjukkan bahwa media berbasis AR dapat meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman konsep yang bersifat abstrak melalui visualisasi tiga dimensi yang interaktif [3] [4].

Namun demikian, implementasi AR dalam pendidikan masih menghadapi sejumlah tantangan, seperti keterbatasan perangkat di sekolah, kurangnya konten yang terintegrasi dengan kurikulum, dan minimnya pelatihan guru [5]. Oleh karena itu, dibutuhkan pengembangan media pembelajaran berbasis AR yang relevan, mudah diakses, dan kontekstual dengan kebutuhan pendidikan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* yang menyajikan visualisasi model 3D planet dalam tata surya secara real-time menggunakan metode *marker-based tracking*. Aplikasi ini dikembangkan untuk perangkat Android dengan menggunakan platform Unity 3D dan Vuforia SDK. Hasil pengembangan diharapkan dapat memberikan alternatif media pembelajaran yang lebih menarik dan efektif dalam mendukung proses belajar sains di sekolah

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian [6], mengembangkan aplikasi AR untuk pembelajaran sistem gerak manusia dan hewan vertebrata pada siswa SMP. Aplikasi ini menyajikan objek 3D interaktif yang dilengkapi dengan informasi teks, audio, dan fitur rotasi, sehingga membantu meningkatkan pemahaman visual siswa terhadap struktur tubuh makhluk hidup.

Sementara itu, studi dalam [7] merancang aplikasi AR berbasis Android untuk pengenalan rangka manusia bagi mahasiswa kedokteran. Aplikasi ini menampilkan model 3D rangka manusia secara detail menggunakan media buku marker, dan dinilai efektif dalam memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan dan mudah dipahami.

Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah alat atau sarana yang digunakan untuk menyampaikan materi dan informasi dalam proses belajar mengajar sehingga mempermudah pemahaman peserta didik terhadap materi yang disampaikan. Media ini bisa berbentuk fisik maupun digital, seperti buku, gambar, video, audio, hingga aplikasi interaktif. Penggunaan media pembelajaran yang tepat dapat meningkatkan motivasi belajar dan efektivitas proses pembelajaran secara signifikan [8].

Aplikasi

Aplikasi adalah program komputer yang dirancang untuk melaksanakan fungsi tertentu bagi pengguna. Aplikasi merupakan program siap pakai yang direka untuk melaksanakan suatu fungsi bagi pengguna atau aplikasi lain. Aplikasi juga dapat diartikan sebagai penggunaan atau penerapan suatu konsep yang menjadi pokok pembahasan atau sebagai program komputer yang dibuat untuk menolong manusia dalam melaksanakan tugas tertentu. Dengan demikian, aplikasi berperan penting dalam mempermudah berbagai aktivitas manusia melalui perangkat digital seperti komputer dan *smartphone* [9].

IJCSR: The Indonesian Journal of Computer Science Research
E-ISSN 2963-9174 **DOI prefix** 10.37905
Volume 4, No. 2 Juli 2025
https://subset.id/index.php/IJCSR

Augmented Reality

Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang menggabungkan objek virtual ke dalam dunia nyata secara real-time, menciptakan pengalaman visual interaktif melalui perangkat seperti *smartphone* atau tablet [2]. AR telah digunakan di berbagai bidang, termasuk pendidikan, karena mampu menyajikan informasi kompleks secara menarik dan mudah dipahami. Dalam konteks pembelajaran tata surya, AR memungkinkan visualisasi planet dalam bentuk model 3D yang dapat diamati dari berbagai sudut, sehingga membantu siswa memahami struktur dan posisi planet secara lebih konkret dan kontekstual.

METODE PENELITIAN

Metode Augmented Reality

Untuk menggunakan teknologi *Augmented Reality* (AR), diperlukan marker berupa gambar dua dimensi yang berfungsi sebagai acuan bagi sistem untuk mendeteksi posisi dan orientasi objek dalam ruang nyata [10]. Penelitian ini menggunakan metode *marker-based tracking*, di mana sistem mengenali marker dan menampilkan model 3D secara *real-time*. Marker dicetak dalam bentuk gambar pada buku, sehingga saat dipindai oleh kamera, visualisasi planet-planet dalam tata surya muncul sebagai media pembelajaran interaktif.

Android

Android merupakan platform perangkat lunak *open source* yang dirancang untuk perangkat *mobile*. Sistem ini dibangun di atas kernel Linux yang telah dimodifikasi agar sesuai dengan kebutuhan perangkat bergerak. Android menyediakan sistem operasi, *middleware*, serta berbagai aplikasi dasar. Selain itu, Android juga menawarkan platform terbuka yang memungkinkan para pengembang menciptakan berbagai aplikasi inovatif [11].

Unity 3D

Unity 3D adalah sebuah *game engine* serbaguna yang mampu memproses berbagai jenis data, seperti objek tiga dimensi, suara, dan tekstur. Meskipun dikenal unggul dalam penanganan grafik dua dimensi dan tiga dimensi, Unity 3D memang lebih berfokus pada pengembangan visual tiga dimensi. Fleksibilitas ini menjadikannya pilihan ideal untuk pengembangan perangkat lunak interaktif berbasis 2D atau 3D, seperti simulasi pelatihan medis, visualisasi arsitektur, dan berbagai aplikasi untuk *mobile*, *desktop*, web, serta konsol, di antara banyak platform lainnya [12].

Vuforia SDK

Vuforia SDK adalah perangkat lunak berbasis *Augmented Reality* (AR) yang memungkinkan integrasi objek virtual ke dalam dunia nyata melalui kamera perangkat mobile [13]. SDK ini menampilkan tampilan kamera secara langsung dan memproyeksikan objek 3D di atasnya, sehingga menciptakan kesan interaksi antara objek virtual dan lingkungan nyata.

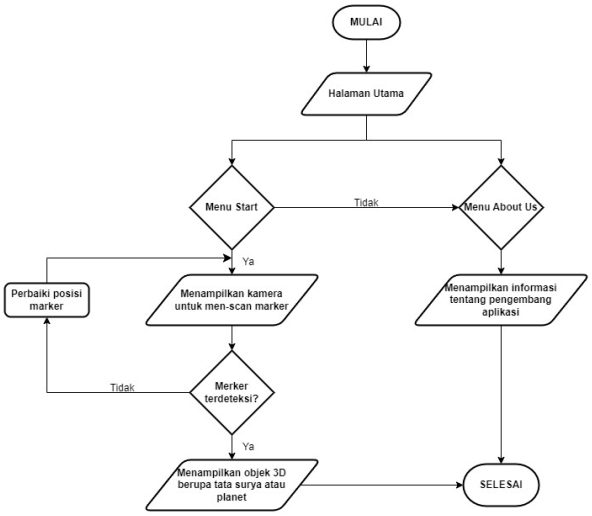
Tata Surya

Tata surya mencakup delapan planet utama yang mengelilingi Matahari, yaitu Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus. Berdasarkan komposisi fisiknya, planet-planet ini terbagi menjadi dua kelompok: planet kebumian—Merkurius, Venus, Bumi, dan Mars—yang memiliki permukaan padat berbatu, serta planet raksasa—Jupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus—yang tersusun atas gas dan es. Masing-masing planet memiliki ciri khas tersendiri, meliputi ukuran, massa, jarak terhadap Matahari, struktur atmosfer, dan potensi untuk menopang kehidupan [14] [15].

IJCSR: The Indonesian Journal of Computer Science Research
E-ISSN 2963-9174 **DOI prefix** 10.37905
Volume 4, No. 2 Juli 2025
https://subset.id/index.php/IJCSR

Flowchart Aplikasi

Alur kerja sistem dalam aplikasi dijelaskan secara rinci menggunakan *flowchart*, sehingga mempermudah pemahaman bagaimana data mengalir dalam sistem tersebut. Adapun *flowchart* aplikasi dapat dilihat pada Gambar 1.



GAMBAR 1. *Flowchart* Aplikasi

Flowchart tersebut menggambarkan alur kerja aplikasi pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) bertema tata surya. Proses dimulai dari halaman utama, di mana pengguna diberikan dua pilihan menu, yaitu Menu Start dan Menu About Us. Apabila pengguna memilih Menu Start, aplikasi akan mengaktifkan kamera untuk melakukan pemindaian marker. Selanjutnya, sistem akan memverifikasi apakah marker berhasil terdeteksi. Jika ya, maka aplikasi akan menampilkan objek 3D berupa tata surya atau planet. Namun, apabila marker tidak terdeteksi, pengguna diarahkan untuk memperbaiki posisi marker hingga marker dapat dikenali oleh sistem. Sebaliknya, jika pengguna memilih Menu About Us, maka aplikasi akan menampilkan informasi terkait pengembang aplikasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan Marker

Aplikasi *Augmented Reality* (AR) memerlukan *marker* berupa *image target* sebagai acuan visual dalam menampilkan objek virtual. Marker-marker tersebut digunakan untuk pelacakan visual yang akan dikenali oleh sistem saat proses pemindaian berlangsung. Salah satu rancangan *marker* yang digunakan dalam aplikasi dapat dilihat pada Gambar 2

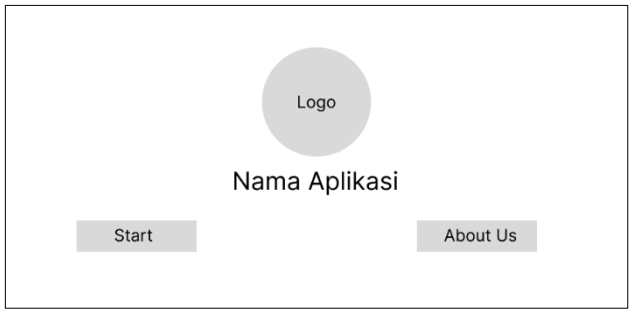
IJCSR: The Indonesian Journal of Computer Science Research
E-ISSN 2963-9174 **DOI prefix** 10.37905
Volume 4, No. 2 Juli 2025
https://subset.id/index.php/IJCSR

(a) Marker untuk Model 3D Bumi (b) Marker untuk Model 3D Merkurius

GAMBAR 2. Pembuatan marker

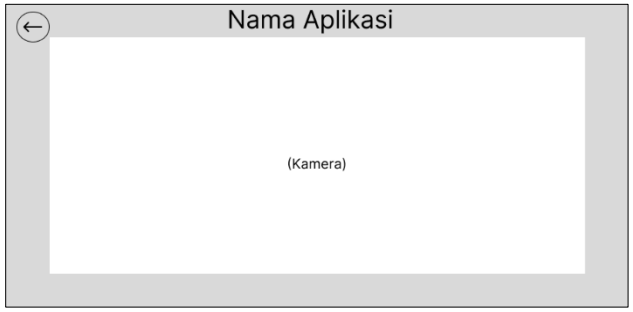
Storyboard Aplikasi

Storyboard digunakan untuk menggambarkan alur interaksi dan tampilan antarmuka aplikasi secara visual. Melalui rangkaian gambar atau sketsa, *storyboard* membantu memvisualisasikan bagaimana pengguna akan berinteraksi dengan aplikasi dari satu layar ke layar lainnya. Pada proses pembuatan aplikasi, terdapat tiga *scene* untuk *storyboard*.



GAMBAR 3. *Scene* Halaman Utama

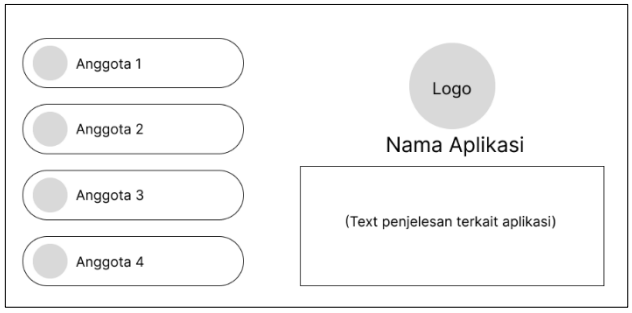
Scene ini menampilkan halaman utama dari aplikasi. Terdapat tombol *Start* yang akan mengarah kan pengguna ke halaman untuk memindai dan juga tombol *About Us* yang menuju ke halaman mengenai pengembang aplikasi.



GAMBAR 4. *Scene* Halaman Menu *Scan*

IJCSR: The Indonesian Journal of Computer Science Research
E-ISSN 2963-9174 **DOI prefix** 10.37905
Volume 4, No. 2 Juli 2025
https://subset.id/index.php/IJCSR

Pada *scene* ini akan tampil layar kamera untuk memindai *marker* guna menampilakan model 3D. Terdapat animasi untuk setiap kemunculan planet-planet dan disertai dengan narator terkait informasi seputar planet. Terdapat tombol untuk kembali ke halaman utama di pojok kiri atas *scene*.



GAMBAR 5. *Scene* Halaman Menu *About Us*

Scene ini berisikan informasi terkait pengembang aplikasi, juga penjelasan terkait aplikasi itu sendiri.

Model 3D

Model 3D yang digunakan dalam aplikasi ini merupakan satu model yang merepresentasikan keseluruhan tata surya secara utuh yang mencangkup delapan planet utama dalam tata surya, yaitu Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus.

GAMBAR 6. Model 3D Tata Surya

Model-model ini kemudian diintegrasikan ke dalam Unity 3D untuk membangun lingkungan aplikasi interaktif. Selanjutnya, setiap model dikonfigurasi menggunakan Vuforia SDK agar dapat ditampilkan secara *real-time* saat *marker* dikenali oleh kamera perangkat.

Tampilan Aplikasi

Model 3D yang digunakan dalam aplikasi ini merupakan satu model yang merepresentasikan keseluruhan tata surya secara utuh yang mencangkup delapan planet utama dalam tata surya, yaitu Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus.

a. Tampilan Halaman Utama

Pada tampilan ini pengguna dapat menemukan dua tombol yaitu *Start* yang akan mengarahkan pengguna ke halaman Menu *Scan*, dan tombol *About Us* yang akan membawa pengguna menuju halaman mengenai pengembang aplikasi. Tampilam halaman utama dapat dilihat pada Gambar 7.

IJCSR: The Indonesian Journal of Computer Science Research
E-ISSN 2963-9174 **DOI prefix** 10.37905
Volume 4, No. 2 Juli 2025
https://subset.id/index.php/IJCSR

GAMBAR 7. Tampilan Halaman Utama

b. Tampilan Halaman Menu Scan

Pada halaman ini pengguna dapat melihat layar kamera dan melakukan *scan* pada *marker* untuk menampilkan model 3D. Tampilam halaman menu *scan* dapat dilihat pada Gambar 8.

GAMBAR 8. Tampilan Halaman Menu *Scan*

c. Tampilan Halaman Menu Scan

Pada halaman ini pengguna dapat melihat layar kamera dan melakukan *scan* pada *marker* untuk menampilakan model 3D. Tampilam halaman menu *scan* dapat dilihat pada Gambar 9.

GAMBAR 9. Tampilan Halaman Menu *About Us*

KESIMPULAN

Pengembangan media pembelajaran tata surya berbasis *Augmented Reality* (AR) dalam bentuk aplikasi Android pada penelitian ini telah menghasilkan prototipe yang mampu menyajikan visualisasi model 3D planet secara

interaktif. Aplikasi terdiri dari tiga fitur utama, yaitu halaman utama, menu pemindaian *marker*, dan halaman informasi pengembang (*About Us*), yang keseluruhannya dirancang dengan antarmuka sederhana dan mudah digunakan.

Visualisasi 3D yang dihasilkan memberikan pengalaman belajar yang lebih imersif, membantu siswa memahami struktur dan posisi planet dalam tata surya secara lebih kontekstual. Secara umum, hasil pengembangan ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis AR berpotensi menjadi solusi efektif dan relevan dalam mendukung transformasi teknologi pendidikan.

TINJAUAN PUSTAKA

[1] S. D. Y. Kusuma, "Perancangan aplikasi augmented reality pembelajaran tata surya dengan menggunakan marker based tracking," Jurnal Informatika Universitas Pamulang, vol. 33, no. 1, pp. 33–38, 2018.
[2] C. D. Heydemans and H. Elmunsyah, "Systematic Literature Review: Use Of Augmented Reality As A Learning Media: Trends, Applications, Challenges And Future Potential," Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika: Janapati, vol. 13, no. 3, pp. 670–680, 2024.
[3] D. Tresnawati, S. Rahayu, and K. Yusuf, "Pengenalan Sistem Tata Surya Menggunakan Teknologi Augmented Reality pada Siswa Sekolah Dasar," Jurnal Algoritma, vol. 18, no. 1, pp. 182–191, 2021, doi: 10.33364/algoritma/v.18-1.954.
[4] I. P. Sari, I. H. Batubara, A. H. Hazidar, and M. Basri, "Pengenalan Bangun Ruang Menggunakan Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran," Hello World Jurnal Ilmu Komputer, vol. 1, no. 4, pp. 209–215, 2022, doi: 10.56211/helloworld.v1i4.142.
[5] I. A. Astuti and A. G. Mahardika, "Pengembangan dan testing marker 3D printed model pada aplikasi augmented reality planet tata surya," SISTEMASI: Jurnal Sistem Informasi, 2023. [Online]. Available: http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id.
[6] R. A. Awaldi, R. M. Akbar, and S. Zahra, "Penerapan Augmented Reality Pada Media Pembelajaran Biologi Sistem Gerak Manusia Dan Hewan Vertebrata Berbasis Android," 2019. [Online]. Available: http://repository.unim.ac.id/id/eprint/275.
[7] S. Wisnugroho, A. D. Prasetyo, and R. Kurniawan, "Aplikasi Android Pengenalan Rangka Manusia Berbasis Augmented Reality," Seminar Informatika Medis, pp. 77–86, 2015.
[8] A. Arsyad, Media Pembelajaran. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada, 2019.
[9] Khaerudin, A. R. Safitri, and S. M. R. Siregar, "Unity 3D Sebagai Software Pembuatan Game Interaktif Edukasi," Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia, 2014.
[10] A. Syahrin, M. E. Apriyani, and S. Prasetyaningsih, "Pembelajaran Rumah Adat Menggunakan Teknologi Augmented Reality," Komputa: Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika, vol. 5, no. 1, pp. 11–17, 2016.
[11] A. Gujar and P. P. Adkar, "Evolution of Android Operating System and it's Versions," International Journal of Computer Applications, vol. 5, no. 4, pp. 1023–1026, 2021.
[12] R. W. Lucky, "Automatic equalization for digital communication," *Bell Syst. Tech. J.*, vol. 44, no. 4, pp. 547–588, Apr. 1965.
[13] I. M. P. P. Wijaya, "Aplikasi Augmented Reality Pengenalan Hewan Berbasis Android Menggunakan Library Vuforia," Jurnal Sistem Informasi dan Informatika (Simika), vol. 5, no. 2, pp. 173–181, 2022, doi: 10.47080/simika.v5i2.2220.
[14] T. Guillot and D. Gautier, "Giant Planets," Annual Review of Earth and Planetary Sciences, vol. 00, pp. 1–42, 2015.
[15] A. Morbidelli, J. I. Lunine, D. P. O'Brien, S. N. Raymond, and K. J. Walsh, "Building terrestrial planets," Annual Review of Earth and Planetary Sciences, vol. 40, pp. 251–275, 2012, doi: 10.1146/annurev-earth-042711-105319.