

EPISTEMEUS

ESSAYS

VOLUME 1 ; ISSUE 2 01.08.2026

Program Artemis: Langkah Baru Eksplorasi Bulan melalui Misi Artemis I dan Artemis II

Catherinne Sienna

ABSTRAK

Program Artemis merupakan salah satu langkah penting dalam perkembangan eksplorasi antariksa modern yang bertujuan mengembalikan manusia ke Bulan sekaligus membangun dasar bagi misi manusia menuju Mars. Artikel ini membahas perkembangan Program Artemis melalui dua misi awalnya, yaitu Artemis I dan Artemis II. Pembahasan mencakup tujuan misi, teknologi yang digunakan, proses pelaksanaan, hasil penerbangan, serta peran kedua misi dalam mempersiapkan eksplorasi Bulan jangka panjang. Artemis I dilaksanakan pada 2022 sebagai penerbangan uji tanpa awak menggunakan Space Launch System (SLS) dan wahana Orion. Misi tersebut menguji kemampuan roket, wahana, sistem komunikasi, perlindungan panas, serta berbagai sistem pendukung selama perjalanan menuju orbit Bulan dan kembali ke Bumi. Keberhasilan Artemis I menjadi dasar bagi Artemis II, yang membawa empat astronaut dalam penerbangan mengelilingi Bulan. Artemis II menjadi tahap penting untuk menguji sistem Orion dalam kondisi penerbangan berawak dan memastikan kesiapan teknologi serta prosedur sebelum misi pendaratan berikutnya. Melalui kedua misi tersebut, NASA bersama mitra internasional mengembangkan kemampuan teknologi, operasional, dan kerja sama yang diperlukan untuk eksplorasi Bulan secara berkelanjutan. Program ini juga menjadi bagian dari strategi jangka panjang untuk memperluas kehadiran manusia di luar orbit Bumi dan mempersiapkan perjalanan manusia menuju Mars.

1.1 Latar belakang Eksplorasi Bulan kembali menjadi perhatian utama dalam perkembangan penerbangan antariksa setelah beberapa dekade berlalu sejak program Apollo. NASA kemudian mengembangkan Program Artemis seba-

gai langkah baru untuk membangun kehadiran manusia yang lebih berkelanjutan di Bulan dan mempersiapkan teknologi untuk eksplorasi Mars. Program ini tidak hanya berfokus pada pendaratan manusia, tetapi juga mencakup pengembangan roket, wahana antariksa, sistem pendukung kehidupan, serta kerja sama dengan berbagai negara dan organisasi antariksa. Artemis I menjadi tahap awal untuk menguji kemampuan Space Launch System (SLS) dan wahana Orion melalui penerbangan tanpa awak pada November 2022. Wahana tersebut melakukan perjalanan menuju Bulan, memasuki orbitnya, kemudian kembali ke Bumi. Keberhasilan misi ini memberikan data penting mengenai kinerja berbagai sistem sebelum digunakan dalam penerbangan berawak. Tahap berikutnya adalah Artemis II, yang membawa empat astronaut dalam penerbangan mengelilingi Bulan. Misi tersebut dirancang untuk menguji sistem Orion dalam kondisi berawak dan memberikan pengalaman operasional yang penting sebelum misi pendaratan manusia berikutnya. Karena itu, pembahasan mengenai Artemis I dan Artemis II penting untuk memahami perkembangan teknologi, tujuan, serta arah eksplorasi manusia menuju Bulan dan Mars.

2.1 Sejarah dan Perkembangan Program Artemis

Program Artemis dikembangkan NASA sebagai kelanjutan dari upaya eksplorasi Bulan dan sebagai dasar bagi misi manusia ke Mars. Program ini dirancang untuk melakukan misi Bulan secara bertahap, mulai dari pengujian teknologi dan sistem penerbangan hingga membangun kemampuan untuk keberadaan manusia yang lebih berkelanjutan di sekitar dan di permukaan Bulan. Dalam perkembangannya, Artemis juga melibatkan berbagai mitra internasional dan perusahaan komersial. Salah satu perkembangan penting terjadi pada 2020 melalui pembentukan Artemis Accords, yaitu prinsip kerja sama internasional untuk mendukung eksplorasi ruang angkasa yang aman, damai, transparan, dan bertanggung jawab. Kerangka ini memperkuat peran negara-negara mitra dalam kegiatan eksplorasi Bulan, termasuk pertukaran informasi ilmiah dan koordinasi kegiatan antariksa. Pelaksanaan program kemudian memasuki tahap penerbangan dengan Artemis I pada 2022. Misi tanpa awak tersebut menguji integrasi roket Space Launch System (SLS) dan wahana Orion dalam perjalanan menuju Bulan dan kembali ke Bumi. Setelah itu, Artemis II menjadi tahap berikutnya dengan membawa empat astronaut mengelilingi Bulan. Perkembangan tersebut menunjukkan bahwa Artemis dibangun secara bertahap, dengan setiap misi memberikan pengalaman dan data yang diperlukan untuk misi berikutnya.

2.2 Tujuan Program Artemis

Program Artemis memiliki tujuan utama untuk memperluas eksplorasi manusia di Bulan sekaligus membangun kemampuan yang dapat digunakan dalam misi antariksa jangka panjang. NASA menargetkan Bulan sebagai tempat untuk menguji teknologi, melakukan penelitian ilmiah, dan memperoleh pengalaman operasional sebelum manusia melakukan per-

jalanan yang lebih jauh, terutama menuju Mars. Program ini juga dirancang untuk meningkatkan pemahaman mengenai lingkungan Bulan serta sumber daya yang tersedia di sana.

Salah satu sasaran penting Artemis adalah membawa manusia kembali ke permukaan Bulan, termasuk memperluas eksplorasi menuju wilayah kutub selatan Bulan. Kawasan tersebut menjadi perhatian karena terdapat indikasi keberadaan es air di area yang selalu atau hampir selalu berada dalam bayangan. Air dapat memiliki nilai penting bagi penelitian sekaligus mendukung kebutuhan misi masa depan apabila dapat dimanfaatkan secara efektif.

Selain tujuan ilmiah, Artemis juga bertujuan mengembangkan teknologi dan sistem yang diperlukan untuk penerbangan manusia. Space Launch System (SLS), wahana Orion, sistem pendaratan manusia, pakaian antariksa, serta berbagai teknologi pendukung dikembangkan dan diuji secara bertahap. Program ini turut mendorong kerja sama internasional melalui Artemis Accords dan keterlibatan berbagai mitra. Dengan demikian, Artemis bukan sekadar program untuk kembali ke Bulan, tetapi merupakan langkah bertahap menuju eksplorasi manusia yang lebih jauh dan berkelanjutan.

2.3 Teknologi dan Sistem Pendukung Artemis

Program Artemis mengandalkan berbagai teknologi yang dirancang untuk membawa manusia melakukan perjalanan jauh dari Bumi dengan aman. Salah satu komponen utamanya adalah Space Launch System (SLS), roket berat yang digunakan untuk meluncurkan wahana Orion menuju Bulan. Orion dilengkapi sistem pendukung kehidupan, komunikasi, navigasi, dan perlindungan panas untuk menghadapi perjalanan serta proses kembali ke atmosfer Bumi.

Selain SLS dan Orion, Artemis juga mengembangkan sistem pendaratan manusia yang akan digunakan untuk membawa astronaut dari orbit Bulan menuju permukaan. NASA juga mengembangkan Gateway, stasiun luar angkasa yang direncanakan berada di orbit Bulan dan berfungsi sebagai tempat transit, penelitian, serta pendukung berbagai aktivitas eksplorasi.

Teknologi lain yang tidak kalah penting adalah pakaian antariksa generasi baru, kendaraan permukaan Bulan, sistem komunikasi, serta berbagai instrumen ilmiah. Keseluruhan teknologi tersebut dikembangkan secara bertahap sehingga setiap misi dapat memberikan data untuk meningkatkan kesiapan misi berikutnya. Artemis I menjadi pengujian penting terhadap SLS dan Orion, sedangkan Artemis II memberikan kesempatan untuk mengevaluasi sistem tersebut dalam penerbangan berawak. Pengembangan berbagai teknologi ini menjadi dasar bagi rencana eksplorasi Bulan yang lebih kompleks dan misi manusia menuju Mars pada masa mendatang.

2.4 Peran Kerja Sama Internasional

Program Artemis tidak hanya dijalankan oleh NASA, tetapi juga meli-

batkan berbagai badan antariksa dan negara mitra. Kerja sama ini diperlukan karena eksplorasi Bulan membutuhkan teknologi, sumber daya, keahlian, dan dukungan operasional dalam skala besar. Salah satu bentuk kerja sama tersebut adalah Artemis Accords, yang menetapkan prinsip-prinsip untuk eksplorasi Bulan dan benda langit lainnya secara damai, transparan, serta bertanggung jawab.

Badan Antariksa Eropa (ESA) menjadi salah satu mitra utama melalui kontribusi European Service Module (ESM) untuk wahana Orion. Modul tersebut menyediakan tenaga listrik, propulsi, pengaturan suhu, serta kebutuhan pendukung kehidupan bagi astronaut. Kontribusi ini menunjukkan bahwa keberhasilan misi Artemis tidak sepenuhnya bergantung pada satu negara.

Selain ESA, Jepang dan Kanada juga memiliki peran dalam pengembangan infrastruktur dan teknologi Artemis. Kanada, misalnya, berkontribusi terhadap sistem robotik untuk Gateway, sedangkan Jepang terlibat dalam pengembangan berbagai komponen eksplorasi Bulan. Kerja sama tersebut memperluas kemampuan program sekaligus mendorong pertukaran pengetahuan dan teknologi antarnegara. Dengan melibatkan banyak mitra, Artemis diharapkan dapat membangun pola kerja sama yang lebih luas untuk mendukung eksplorasi Bulan secara berkelanjutan dan menjadi dasar bagi misi manusia menuju Mars. 3.1 Misi Artemis I

Artemis I merupakan misi pertama dalam Program Artemis yang bertujuan menguji kemampuan Space Launch System (SLS) dan wahana Orion sebelum digunakan dalam penerbangan berawak. Misi ini diluncurkan dari Kennedy Space Center, Florida, pada 16 November 2022. Artemis I membawa Orion dalam perjalanan menuju Bulan tanpa astronaut di dalamnya. Misi tersebut dirancang untuk menguji berbagai sistem selama peluncuran, perjalanan antariksa, orbit Bulan, hingga proses kembali ke Bumi.

Selama penerbangan, Orion menempuh perjalanan sekitar 1,4 juta mil atau 2,2 juta kilometer dan menghabiskan lebih dari 25 hari di ruang angkasa. Wahana tersebut memasuki orbit Bulan, melakukan pengamatan dan pengujian sistem, kemudian meninggalkan orbit Bulan untuk kembali menuju Bumi. Salah satu bagian penting dari misi adalah pengujian heat shield Orion saat memasuki atmosfer Bumi dengan kecepatan tinggi. Orion akhirnya melakukan pendaratan di Samudra Pasifik pada 11 Desember 2022.

Keberhasilan Artemis I memberikan NASA data penting mengenai kinerja SLS, Orion, sistem komunikasi, navigasi, perlindungan panas, serta berbagai sistem pendukung lainnya. Hasil tersebut menjadi dasar untuk meningkatkan kesiapan teknologi sebelum digunakan dalam misi berawak Artemis berikutnya. Dengan demikian, Artemis I menjadi langkah awal yang penting dalam perjalanan Program Artemis menuju eksplorasi manusia di Bulan.

3.2 Pelaksanaan dan Hasil Artemis I

Pelaksanaan Artemis I dimulai setelah beberapa kali penundaan akibat kendala teknis dan kondisi cuaca. Pada 16 November 2022, roket Space Launch System (SLS) akhirnya berhasil diluncurkan dari Kennedy Space Center. Wahana Orion kemudian memisahkan diri dari roket dan melanjutkan perjalanan menuju Bulan. Selama misi, Orion menjalankan berbagai pengujian terhadap sistem navigasi, komunikasi, tenaga listrik, pengendalian suhu, serta perlindungan terhadap radiasi dan panas.

Orion berhasil melakukan penerbangan mendekati Bulan dan memasuki orbit jauh di sekitar satelit alami tersebut. Setelah menyelesaikan rangkaian pengujian, wahana meninggalkan orbit Bulan dan memulai perjalanan kembali ke Bumi. Pada 11 Desember 2022, Orion memasuki atmosfer dengan kecepatan tinggi dan berhasil mendarat di Samudra Pasifik. Misi berlangsung selama 25 hari, 10 jam, dan 53 menit, dengan jarak tempuh sekitar 1,4 juta mil atau 2,2 juta kilometer.

Hasil Artemis I menunjukkan bahwa SLS dan Orion mampu menjalankan rangkaian penerbangan kompleks menuju Bulan dan kembali ke Bumi. NASA memperoleh data penting mengenai performa wahana, terutama sistem perlindungan panas Orion saat re-entry. Data dari misi tersebut kemudian digunakan untuk mengevaluasi dan meningkatkan kesiapan sistem bagi penerbangan berawak berikutnya.

3.3 Misi Artemis II

Artemis II merupakan misi berawak pertama dalam Program Artemis dan menjadi kelanjutan langsung dari pengujian yang dilakukan melalui Artemis I. Misi ini menggunakan roket Space Launch System (SLS) dan wahana Orion untuk membawa empat astronaut dalam perjalanan mengelilingi Bulan. Berbeda dengan Artemis I yang tidak membawa manusia, Artemis II dirancang untuk menguji kemampuan sistem Orion dalam kondisi penerbangan berawak.

Misi Artemis II membawa Reid Wiseman, Victor Glover, Christina Koch, dan Jeremy Hansen. Selama perjalanan, para astronaut melakukan berbagai pengujian terhadap sistem wahana, termasuk navigasi, komunikasi, sistem pendukung kehidupan, serta pengendalian Orion. Mereka juga melakukan pengamatan terhadap Bulan dan lingkungan ruang angkasa untuk memperoleh data tambahan yang dapat membantu persiapan misi berikutnya.

Tujuan utama Artemis II bukan melakukan pendaratan di Bulan, melainkan memastikan bahwa SLS dan Orion dapat bekerja dengan baik ketika membawa manusia dalam perjalanan jauh. Keberhasilan misi ini menjadi tahap penting sebelum NASA melanjutkan misi Artemis berikutnya yang dirancang memiliki tujuan eksplorasi Bulan yang lebih kompleks. Dengan demikian, Artemis II menjadi jembatan antara pengujian tanpa awak pada Artemis I dan fase eksplorasi Bulan yang melibatkan manusia secara lebih langsung. kru Artemis II

3.4 Pelaksanaan dan Hasil Artemis II

Artemis II diluncurkan pada 1 April 2026 menggunakan roket Space Launch System (SLS) dan wahana Orion bernama Integrity. Misi ini membawa empat astronaut, yaitu Reid Wiseman, Victor Glover, Christina Koch, dan Jeremy Hansen. Setelah mencapai ruang angkasa, kru melakukan berbagai pengujian terhadap sistem Orion, termasuk manuver penerbangan, navigasi, komunikasi, dan sistem pendukung kehidupan.

Salah satu pencapaian utama terjadi pada 6 April 2026, ketika Orion melakukan penerbangan melintas di sekitar Bulan. Kru melakukan pengamatan terhadap permukaan Bulan dan mengumpulkan berbagai gambar serta data ilmiah. Pada titik terjauhnya, Artemis II membawa manusia hingga sekitar 407.000 kilometer dari Bumi, melampaui rekor jarak manusia sebelumnya.

Misi berlangsung selama sekitar 10 hari dan berakhir dengan pendaratan di Samudra Pasifik pada 10 April 2026. Setelah kembali, NASA melanjutkan analisis data kesehatan astronaut, pengamatan Bulan, serta berbagai eksperimen yang dilakukan selama penerbangan. Hasil tersebut menjadi bahan penting untuk memahami kinerja manusia dan teknologi dalam perjalanan antariksa jauh serta mempersiapkan misi Artemis berikutnya.

Splashdown Artemis II

3.5 Perbandingan Artemis I dan Artemis II

Artemis I dan Artemis II merupakan dua misi awal yang saling berkaitan dalam pengembangan Program Artemis. Perbedaan utama keduanya terletak pada keberadaan astronaut. Artemis I merupakan penerbangan tanpa awak yang bertujuan menguji kemampuan Space Launch System (SLS), wahana Orion, dan berbagai sistem pendukung selama perjalanan menuju Bulan. Sementara itu, Artemis II membawa empat astronaut untuk menguji sistem tersebut dalam kondisi penerbangan berawak.

Artemis I lebih berfokus pada pengujian teknis, seperti kemampuan peluncuran, navigasi, komunikasi, sistem tenaga, serta perlindungan panas Orion ketika kembali ke atmosfer Bumi. Data yang diperoleh menjadi dasar untuk mengevaluasi kesiapan teknologi sebelum manusia dikirim dalam misi berikutnya.

Berbeda dengan Artemis I, Artemis II menambahkan aspek manusia dalam pengujian. Para astronaut menguji sistem pendukung kehidupan, komunikasi, navigasi, serta prosedur operasional selama perjalanan mengelilingi Bulan. Misi ini tidak melakukan pendaratan di Bulan, tetapi menjadi tahap penting sebelum misi berawak yang lebih kompleks.

Dengan demikian, Artemis I dapat dipandang sebagai uji teknologi tanpa awak, sedangkan Artemis II merupakan uji penerbangan berawak. Kedua misi tersebut membentuk tahapan penting untuk meningkatkan kesiapan teknologi dan manusia sebelum eksplorasi Bulan berikutnya. Kesimpulan

Program Artemis merupakan langkah penting dalam perkembangan ek-

eksplorasi manusia di luar orbit Bumi. Melalui Artemis I dan Artemis II, NASA menguji teknologi, sistem penerbangan, serta kesiapan manusia untuk melakukan perjalanan menuju Bulan. Artemis I berhasil menguji SLS dan Orion dalam penerbangan tanpa awak, sedangkan Artemis II membawa empat astronaut dalam penerbangan mengelilingi Bulan dan memperluas pengujian dalam kondisi berawak.

Kedua misi tersebut memberikan pengalaman dan data yang penting bagi pengembangan misi Artemis selanjutnya. Pengujian yang dilakukan tidak hanya berkaitan dengan kemampuan roket dan wahana, tetapi juga mencakup keselamatan kru, komunikasi, navigasi, serta sistem pendukung kehidupan. Hasilnya menjadi dasar untuk meningkatkan kesiapan sebelum manusia melakukan eksplorasi Bulan yang lebih kompleks.

Secara keseluruhan, Artemis menunjukkan bahwa eksplorasi Bulan modern tidak hanya berfokus pada pencapaian pendaratan, tetapi juga membangun kemampuan untuk melakukan eksplorasi secara berkelanjutan. Pengalaman dari Artemis I dan Artemis II diharapkan menjadi bagian penting dalam perjalanan manusia menuju eksplorasi Bulan dan, dalam jangka panjang, Mars.

Daftar Pustaka

- European Space Agency. "European Service Module." European Space Agency, 2026.
- European Space Agency. "Orion." European Space Agency, 2026.
- National Aeronautics and Space Administration. "Artemis." NASA, 2026.
- National Aeronautics and Space Administration. "Artemis Accords." NASA, 2026.
- National Aeronautics and Space Administration. "Artemis I." NASA, 2026.
- National Aeronautics and Space Administration. "Artemis II." NASA, 2026.
- National Aeronautics and Space Administration. "Artemis II Partnerships." NASA, 2026.
- National Aeronautics and Space Administration. "Gateway." NASA, 2026.
- National Aeronautics and Space Administration. "Space Launch System." NASA, 2026.
- National Aeronautics and Space Administration. "Orion Spacecraft." NASA, 2026.