

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Matahari merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang memiliki potensi besar di Indonesia, karena letak geografis Indonesia di sekitar garis khatulistiwa sehingga intensitas penyinaran matahari tinggi sepanjang tahun. Intensitas sinar matahari tersebut berlangsung lebih dari 6 jam sehari dengan rata-rata intensitas sekitar 3-6,8 kWh/m² per hari di seluruh Indonesia dan di Kota Padang sekitar 3,5-5,1 kWh/m² per hari berdasarkan data kementerian ESDM. Radiasi matahari sangat penting dalam berbagai bidang, termasuk klimatologi, energi terbarukan, pertanian, dan hidrologi, karena radiasi ini merupakan sumber utama energi yang menggerakkan siklus air, suhu, dan produksi energi surya di bumi (Jadhav et al., 2025; Tang et al., 2023). Dalam bidang pertanian, radiasi matahari mempengaruhi laju evapotranspirasi, kebutuhan air irigasi, proses fotosintesis tanaman yang menentukan pertumbuhan dan produktivitas tanaman.

Meskipun potensi radiasi matahari sangat besar, ketersediaan data pengamatan intensitas radiasi matahari di Indonesia masih sangat terbatas (Munawar et al., 2020). Menurut (Salile & Nisworo, 2025; Taufiqi et al., 2025) karena keterbatasan alat pengukuran intensitas radiasi matahari, ketersediaan data radiasi matahari di pulau Jawa dan di wilayah NTT belum mencukupi untuk memetakan distribusi radiasi matahari. Keterbatasan data pengamatan intensitas radiasi matahari ini disebabkan karena harga alat pengamatan radiasi yang mahal serta perawatan dan kalibrasi sensor radiasi matahari yang cukup tinggi (Munawar et al., 2020).

Dataset reanalisis dapat menjadi solusi untuk menyediakan data radiasi matahari. Dataset reanalisis merupakan data hasil analisis ulang prediksi menggunakan data observasi dan model numerik yang memberikan hasil lebih konsisten dan dinamis (Taufiqi et al., 2025).

Saat ini tersedia beberapa sumber data radiasi matahari yang diperoleh dari *The Modern-Era Retrospective Analysis for Research and Applications Version 2* (MERRA-2) dari *The National Aeronautics and Space Administration* (NASA), Amerika Serikat (Gelaro et al., 2017). Selain itu, juga terdapat data radiasi matahari yang diperoleh dari ERA5-Land dari *European Center for Medium-Range Weather Forecasting* (ECMWF), Uni Eropa (Muñoz-sabater et al., 2021). Dataset reanalisis ERA5-Land memiliki resolusi spasial yang tinggi dan merepresentasikan kondisi permukaan daratan secara lebih rinci, sedangkan MERRA-2 mengasimilasi aerosol atmosfer yang berpengaruh terhadap radiasi matahari serta memiliki grid global yang homogen. (Copernicus Climate Change Service, 2022; GMAO, 2021). Oleh karena itu, perbandingan kedua dataset diperlukan untuk mengetahui dataset yang paling mendekati kondisi di lapangan. Tetapi dataset tersebut terdapat bias yang sebagian besar disebabkan oleh perhitungan tutupan awan kurang tepat, sehingga perlu dilakukan evaluasi untuk akurasi data tersebut (Zhang et al., 2016).

Sebelum data reanalisis dimanfaatkan diperlukan analisis perbandingan antara data tersebut dengan kondisi aktual di lapangan. Salah satu stasiun yang memiliki data radiasi matahari adalah stasiun cuaca Palimo Indah yang berada di wilayah Cupak Tangah yang direkam secara berkala setiap 20 menit. Stasiun ini juga telah digunakan pada penelitian sebelumnya sebagai sumber data meteorologi untuk analisis evapotranspirasi berbasis standar Penman-Monteith di wilayah Cupak Tangah, Kota Padang (Tjandra et al., 2025). Hal tersebut menunjukkan bahwa data dari stasiun cuaca Palimo Indah layak digunakan sebagai referensi kondisi aktual di lapangan. Dengan ketersediaan data aktual tersebut dapat dilakukan perbandingan antara data stasiun cuaca Palimo Indah dengan dataset reanalisis radiasi matahari ERA5-Land dan MERRA-2. Perbandingan ini dilakukan untuk

mengetahui dataset reanalisis mana yang mendekati dengan data stasiun cuaca Palimo Indah.

Hasil perbandingan dataset reanalisis yang mendekati data radiasi matahari aktual dapat dimanfaatkan sebagai sumber data alternatif untuk wilayah yang keterbatasan alat pengamatan radiasi matahari. Pemanfaatan dataset reanalisis ini diharapkan mampu mendukung analisis potensi surya, kajian agroklimat, serta perencanaan pengelolaan sumber daya berbasis iklim, khususnya di daerah dengan keterbatasan data aktual. Sehingga, dapat menjamin ketersediaan data radiasi matahari yang lebih kontinu dan mewakili kondisi sebenarnya.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana hasil evaluasi data radiasi matahari dari ERA5-Land dan MERRA-2 terhadap data pengamatan stasiun cuaca Palimo Indah untuk menentukan dataset reanalisis yang paling mendekati data radiasi matahari aktual.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi data radiasi matahari dari ERA5-Land dan MERRA-2 terhadap data pengamatan stasiun cuaca Palimo Indah sebagai sumber alternatif untuk menyediakan data radiasi matahari.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam pemilihan dataset reanalisis radiasi surya yang lebih mewakili untuk wilayah Palimo Indah, Cupak Tengah, Pauh, Kota Padang. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat mendukung penyediaan data radiasi surya sebagai sumber data alternatif pada wilayah yang memiliki keterbatasan data

pengamatan serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan evaluasi dataset reanalisis radiasi surya.

