

Deteksi Filament Matahari Real-Time untuk Basis Data Fitur Matahari = Real-Time Solar Filament Detection for Solar Features Database

Rian Pramudia Salasa, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20515581&lokasi=lokal>

Abstrak

Solar filament adalah objek pada kromosfer atau korona matahari yang dapat menjadi indikator terjadinya aktivitas-aktivitas cuaca antariksa (space weather). Aktivitas-aktivitas tersebut dapat menimbulkan efek pada kehidupan di bumi seperti gangguan pada pembangkit listrik, kerusakan pada komponen satelit dan wahana luar angkasa, membahayakan aktivitas manusia di luar angkasa, mengakibatkan gangguan pada sistem berbasis komunikasi radio, dan lain-lain. Deteksi filament merupakan bagian penting dari aktivitas peramalan dan peringatan dini serta riset terhadap cuaca antariksa. Pengamatan filament dilakukan menggunakan teleskop dengan filter Hydrogen-Alpha (H-Alpha). Hingga saat ini telah terdapat beberapa metode yang dikembangkan untuk melakukan deteksi filament pada citra H-Alpha secara otomatis. Namun metode-metode tersebut masih menggunakan algoritma tradisional yang berbasis intensity thresholding, yang mana sangat bergantung pada banyak langkah preprocessing untuk melakukan binerisasi citra H-Alpha. Penelitian ini memanfaatkan deep learning berbasis CNN yaitu Mask R-CNN untuk melakukan deteksi dan ekstraksi fitur-fitur matahari pada citra H-Alpha secara otomatis dan real-time. Hasil dari deteksi dan ekstraksi fitur ini kemudian disimpan ke dalam basis data hingga dapat digunakan dalam memenuhi kebutuhan data untuk aktivitas riset, peramalan, dan sistem peringatan dini. Citra yang digunakan dalam penelitian adalah citra H-Alpha milik Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN), yang diambil pada bulan Oktober 2017 – Agustus 2018. Sistem yang dirancang dapat mendeteksi filament dan fitur-fitur matahari lainnya dalam waktu 0.3 detik dengan skor ketelitian hingga 0.95.

.....Solar filament is an object in the Sun's chromosphere, in which its appearance used as indicator of Sun's activities in term of space weather. The Sun's activities itself affect human life in any ways, such as disturbance on power grids, errors on satellites and spacecrafts, anomalies on radio waves based systems, etc. Thus, solar filament detection is an important task on forecasting, early warning, and other research activities regarding the Sun on solar physics topic. Filament observation carried out using solar telescope equipped with Hydrogen-Alpha (H-Alpha) filter, and captured in an image using a capture device. There are some methods has developed to detect filament on H-Alpha images automatically. Most of them uses traditional algorithm based on intensity thresholding, which is very dependent on many preprocessing steps in the binarizing process. This study utilize CNN based deep learning named Mask R-CNN to perform real-time, automatic detection and extraction of filaments and other solar features on H-Alpha images. The detection and extraction results then recorded in a database to satisfy data availability on solar activity related tasks. This study uses H-Alpha images obtained from Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN), captured between October 2017 - August 2018. This study shows that the implemented Mask R-CNN based system detects filament and other solar features in approximately 0.3 seconds with 0.95 precision score.