

## Study on optical properties of aerosol and cloud related to lidar monitoring in a tropical area

Syamsir Dewang, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20277889&lokasi=lokal>

---

### Abstrak

Lidar (light detection and ranging) adalah sebuah aplikasi remote sensing yang penting untuk meneliti partikel-partikel aerosol dan awan di atmosfer. Data sinyal lidar dari Micro Pulse Lidar (MPL) telah diteliti untuk daerah tropis. Dalam penelitian ini, sifat-sifat fisis dari aerosol dan awan telah dianalisis untuk hamburan tunggal, selanjutnya analisis hamburan ganda dilakukan simulasi dengan menggunakan metoda Monte Carlo. Simulasi sinyal hamburan tunggal untuk memprediksi saturasi ketebalan optis maksimum. Telah diteliti bahwa saturasi ketebalan optis dari sinyal lidar bergantung pada variasi koefisien pelemahan (extinction coefficient). Hasil simulasi ini dibandingkan dengan perhitungan ketebalan optis dari data lidar. Data MPL (pada panjang gelombang 523 nm) telah dihitung, baik untuk siang maupun malam hari. Selanjutnya data sky-radiometer (panjang gelombang 500 nm) digunakan sebagai data referensi. Hasil perhitungan diperoleh ketebalan optis maksimum pada 2,6 untuk malam hari, dan 2,25 pada siang hari untuk tanggal 31 Oktober 1997. Sedangkan ketebalan optis maksimum untuk sky-radiometer adalah 1,7 untuk waktu yang sama pada 31 Oktober 1997. Selanjutnya untuk lidar rasio telah dihitung pada daerah lapisan dasar (boundary layer) dan pada awan cirrus. Nilai lidar rasio (SI) pada lapisan dasar telah diperoleh antara 31 sampai 40 sr pada ketinggian sekitar 2 km. Selanjutnya untuk penelitian daerah awan telah digunakan sebuah metoda baru dalam perhitungan nilai lidar rasio. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai lidar rasio (SI) untuk awan cirrus sekitar 10 sampai 18 sr. Penelitian ini juga dibandingkan dengan metoda iterasi, dan membedakan hasil perhitungan yang sesuai. Pada hamburan ganda dilakukan simulasi dengan menggunakan metoda Monte Carlo. Efek hamburan ganda dianalisis dengan menghitung rasio hamburan ganda terhadap hamburan tunggal (MSS ratio) pada berbagai sudut Field-of-View (FOV) dan teleskop. Hasil simulasi menunjukkan bahwa awan lapisan pertama dan kedua dapat diamati pada FOV lebih besar dari 1 mrad. Sedangkan awan yang berlapis dua belum bisa terdeteksi untuk FOV kurang dari 0,1 mrad. Kata kunci: Hamburan tunggal, hamburan ganda, ketebalan optis, koefisien pelemahan, dan lidar rasio.

.....The lidar remote sensing is one important application to observe the aerosol and cloud of the atmosphere. The micro pulse lidar (MPL) return signals are studied in the tropical area. In this investigation, the single scattering is analyzed the physical properties of aerosol and cloud, and multiple scattering is simulated by Monte Carlo method. The signal simulation of single scattering predicts the maximum optical thickness by saturation. It was observed that the saturation of optical thickness from the lidar signal depends on the variation of extinction coefficient. This simulation is compared to the optical thickness estimation from the lidar data. The MPL data (at wavelength of 523 nm) was determined at night and daytime. And the sky-radiometer (at wavelength 500 nm) is used as a reference data. The maximum lidar optical thickness was 2.6 at nighttime, and the daytime was 2.25 on October 31, 1997. Then, the maximum optical depth of sky-radiometer data was 1.7 at the same time on October 31, 1997. Furthermore, the estimation of lidar ratio was determined at boundary layer and at cirrus cloud. The SI value of aerosol at boundary layer was

observed in ranging of 31 to 40 sr at about 2 km high. This research observed a new method to estimate the lidar ratio at cirrus cloud. It was estimated of S<sub>v</sub> parameter about 10 to 18 sr of cirrus cloud. This result is also compared with iterative method, and the result shown the reasonable estimation. . The multiple scattering is simulated by Monte Carlo method. The effect of multiple scattering is analyzed by multiple-scattering-to-single-scattering (MSS) ratio for various values of field-of-view (FOV) angles of the detection telescope. The simulation showed the first and second layers of cloud for FOV of larger than 1 mrad. However, the double-layers of cloud can't be detected for FOV of less than 0.1 mrad. Keywords: Single scattering, multiple scattering optical thickness, extinction coefficient, and lidar ratio.