

ABSTRAK

Di bidang pertanian dan perkebunan, kandungan air sangat mempengaruhi pertumbuhan, kelangsungan hidup, dan produktivitas vegetasi. Mengukur kandungan air tanah (SWC) secara langsung pada area yang luas memerlukan banyak waktu, tenaga, dan biaya. Pengukuran tidak langsung dengan menggunakan sistem radar menjadi pilihan yang tepat untuk kasus ini. Sistem radar telah banyak dipelajari dalam pengembangan teknologi sensor non-kontak untuk mengukur SWC. SWC sangat mempengaruhi permitivitas relatif tanah yang mempengaruhi sinyal pantulan, sehingga sistem radar dapat mengukur SWC secara efektif.

Pada area perkebunan, vegetasi di atas permukaan tanah berperan sebagai penghalang saat melakukan deteksi menggunakan sistem radar dan dapat mempengaruhi hasil deteksi. Estimasi SWC pada penelitian ini sangat bergantung pada sinyal pantulan yang diterima radar. Tanpa mempertimbangkan vegetasi, keakuratan estimasi SWC menjadi tidak akurat. Metode reduksi efek vegetasi diperlukan untuk memperoleh estimasi SWC secara akurat.

Makalah ini mengusulkan metode estimasi SWC dengan mempertimbangkan keberadaan vegetasi menggunakan sistem radar Frequency Modulated Continuous Wave (FMCW) dengan mengelaborasi model perambatan gelombang lintas medium berlapis. Simulasi numerik dilakukan untuk mengetahui kebenaran teoritis dari konsep yang digunakan dalam penelitian ini. Percobaan dalam kondisi statis dilakukan untuk mengetahui pengaruh vegetasi terhadap hasil deteksi menggunakan radar FMCW, memperoleh sifat kelistrikan vegetasi, dan mengestimasi SWC pada berbagai ketinggian dengan mempertimbangkan keberadaan vegetasi. Hasil yang diperoleh dengan menggunakan metode usulan dalam kondisi statis berhasil mengatasi pengaruh vegetasi dan memiliki akurasi sebesar 97,38% dalam mengestimasi SWC pada perkebunan teh. Eksperimen dalam kondisi dinamis, radar FMCW menjadi muatan pada drone. Hasil yang diperoleh dengan menggunakan metode usulan pada kondisi dinamis telah berhasil mengatasi pengaruh vegetasi dan besaran tidak konstan akibat fluktuasi pergerakan drone serta memiliki akurasi sebesar 97,18% untuk memperkirakan SWC pada perkebunan teh.

Kata Kunci: Radar, FMCW, Kandungan Air Tanah, Vegetasi, Reduksi.