

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ALAT UKUR KELENGASAN TANAH DENGAN MULTIMETER DAN ARDUINO UNO BERBASIS JARINGAN SYARAF TIRUAN PADA BEBERAPA JENIS TANAH

Oleh

Sri Puji Astuti

Pengolahan lahan pada pertanian salah satunya dapat dilakukan dengan teknik olah tanah secara maksimum. Dalam teknik olah tanah ini menyebabkan tanah menjadi padat. Akibat dari terjadinya pemadatan tanah yaitu berkurangnya ketersediaan air bagi tanaman. Lengas tanah merupakan keberadaan air di dalam pori tanah. Kelengasan tanah mempunyai peran yang sangat penting yaitu menjaga kelembaban di dalam tanah. Berbagai macam jenis tanah dengan struktur dan tekstur yang berbeda memiliki kadar lengas yang berbeda. Pengukuran kadar lengas tanah salah satunya dapat dilakukan dengan metode tidak langsung, yaitu menggunakan teknologi di bidang pertanian seperti alat ukur kelengasan tanah. Akan tetapi, alat ukur kelengasan tanah yang saat ini biasa digunakan oleh petani memiliki kekurangan, yaitu perlu dilakukan proses kalibrasi terlebih dahulu sebelum digunakan. Oleh sebab itu, dirancang alat ukur kelengasan tanah dengan berbasis Jaringan Syaraf Tiruan yang telah terintegrasi ke dalam mikrokontroler, sehingga mempermudah petani dalam proses penggunaan alat tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan model pengembangan terbaik persamaan matematika dari nilai kelengasan tanah pada jenis tanah Podsolik Merah Kuning, Latosol, dan Kambisol dengan variasi *bulk density*. Selain itu juga untuk mendapatkan uji kinerja alat ukur kelengasan tanah berupa nilai RMSE dan analisis determinasi. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Desember 2021 di Laboratorium Rekayasa Sumber Daya Air dan Lahan, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pengembangan yang baik untuk memprediksi nilai kelengasan tanah yaitu pada jenis tanah Kambisol variasi *bulk density* sedang dengan diperoleh nilai R^2 sebesar 0,98, RMSE sebesar 0,53, dan RRMSE sebesar 1,79%. Sedangkan hasil uji kinerja alat ukur kelengasan

tanah yang telah dilakukan pengujian diperoleh nilai error atau RMSE sebesar 0,97, RRMSE sebesar 1,83%, dan koefisien determinasi sebesar 0,99. Dari hasil penelitian ini berarti menunjukkan bahwa pengembangan model dari nilai resistensi, *bulk density* (gembur, sedang, padat), suhu tanah, dan jenis tanah (podsolik merah kuning, latosol, kambisol) layak dalam memprediksi nilai lengas tanah.

Kata kunci : Kepadatan tanah, lengas tanah, jenis tanah, jaringan syaraf tiruan

ABSTRACT

DESIGN AND CONSTRUCTION OF SOIL MOISTURE MEASURING WITH MULTIMETER AND ARDUINO UNO ON ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS IN SEVERAL TYPES OF SOIL

By

SRI PUJI ASTUTI

Land processing in agriculture can be done with maximum tillage techniques. In this tillage technique causes the soil to become compact. One of the consequences of soil compaction is reduced water availability for plants. Soil moisture is the presence of water in the soil pores. Soil moisture has a very important role, namely maintaining moisture in the soil. Various types of soil with different structures and textures have different moisture levels. One way to measure soil moisture content is the indirect method, namely using technology in agriculture, such as a soil moisture meter. However, the soil moisture meter currently commonly used by farmers has a drawback, which requires a calibration process before being used. Therefore, a soil moisture measuring instrument based on an Artificial Neural Network has been designed which has been integrated into the microcontroller, making it easier for farmers in the process of using the tool.

This study aims to obtain the best model for the development of mathematical equations from soil moisture values in Podsollic Red Yellow, Latosol, and Cambisol soil types with variations bulk density. In addition, it is also used to obtain a performance test for measuring soil moisture in the form of RMSE values and analysis of determination. This research was carried out from May to December 2021 at the Water Resources and Land Resources Engineering Laboratory, Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agriculture, University of Lampung.

The results showed that the development model was good for predicting soil moisture values, namely the variation of the Kambisol soil type bulk density while with an R^2 value of 0.98, an RMSE of 0.53, and an RRMSE of 1.79%. While the results of the performance test of the moisture measuring instrument the soil that has been tested has an error value or RMSE of 0.97, RRMSE of 1.83%,

and a coefficient of determination of 0.99. The results of this study indicate that the development of a model of resistance value, *bulk density* (loose, medium, dense), soil temperature, and soil type (podsollic red yellow, latosol, cambisol) are appropriate in predicting soil moisture value.

Keywords: Soil density, soil moisture, soil type, artificial neural network