

RINGKASAN

Penerapan sistem irigasi otomatis menggunakan sensor kadar air tanah perlu diterapkan pada lahan pertanian. Kendala yang saat ini dihadapi oleh petani adalah metode irigasi yang masih konvensional, sehingga tidak efektif karena memerlukan waktu dan tenaga serta dosis yang tidak terukur. Oleh karena itu, dikembangkan Teknik irigasi otomatis berdasarkan nilai kadar air tanah. Komponen yang digunakan dalam penerapan teknik irigasi otomatis ini adalah sensor kadar air tanah yang dapat mengukur kelembaban tanah. Sensor kadar air dengan prinsip *interdigitated* mulai banyak diteliti karena memiliki prinsip aplikasi yang mudah serta biaya yang relatif murah. Penelitian ini bertujuan untuk 1) merancang *probe* kadar air dengan prinsip rangkaian *interdigitated* untuk sensor pengukur kadar air, dan 2) mengetahui respon dan model luaran sensor terhadap kadar air pada berbagai jenis tanah.

Penelitian dilaksanakan secara eksperimental di Laboratorium Teknologi Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. Penelitian dilaksanakan dari bulan Mei 2021 – Januari 2022. Penelitian diawali dengan membuat sensor kadar air menggunakan plat *PCB single side* sebanyak 27 model. Sensor buatan ini selanjutnya dirangkai lalu diamati responnya terhadap jenis tanah pasir, vulkanis, dan lempung pada kondisi *dry+*, *normal*, dan *wet*. Respon sensor kadar air yang telah dibuat dibandingkan respon sensor pabrikan YL-69. Variabel yang diamati adalah Tegangan (V) dan Kadar Air Tanah (%). Respon sensor terhadap berbagai jenis dan kondisi tanah selanjutnya dianalisis regresi linear untuk mengetahui korelasi antara dua variabel yang diamati.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sensor kadar air tanah yang dibuat dengan menggunakan plat *PCB single side* dapat bekerja dengan baik pada jenis tanah pasir dan vulkanis namun kurang baik terhadap jenis tanah lempung. Berdasarkan analisis regresi linear, diperoleh bahwa model sensor W3D2N3 memiliki respon paling baik terhadap tanah pasir dengan nilai R^2 sebesar 1 dan persamaan $y = -0,310x + 5,916$. Selanjutnya model sensor W1D1N2 memiliki respon yang paling baik terhadap tanah vulkanis dengan nilai R^2 sebesar 0,956 dan persamaan $y = -0,131x + 9,046$. Model sensor W1D1N3 memiliki respon paling baik terhadap tanah lempung dengan nilai R^2 sebesar 0,644 dan persamaan $y = -0,097x + 6,011$. Meskipun begitu, hasil pengukuran terhadap tanah lempung memiliki koefisien korelasi yang kurang baik. Hal ini menunjukkan bahwa sensor ini kurang cocok digunakan untuk jenis tanah lempung ini. Kemungkinan hal tersebut berkaitan dengan sifat tanah lempung sendiri, dimana memiliki daya cengkram air yang kuat, sehingga kandungan air yang besar tersebut mengacaukan pembacaan oleh sensor.

SUMMARY

The automatic irrigation system using soil moisture sensor needs to be applied to agricultural field. The farmers nowadays still using conventional method to irrigated their field and that is not effective because it requires time and effort as well as an unmeasured dose. Therefore, an automatic irrigation technique was developed based of soil moisture content. The main component used in this automatic irrigation technique is a soil moisture sensor that can measure soil moisture. Water content sensors with interdigitated principle have begun to be widely studied because its easy application principle with minimum cost. This study aimed at knowing 1) The design of water content probe with interdigitated circuit principle for a water content measuring sensor, and 2) determine the response and sensor output model to water content in various types of soil.

The research was carried out experimentally at the Agricultural Technology Laboratory, Jenderal Sudirman University, Purwokerto. The research was done from May 2021 – January 2022. This study began by making 27 models of water content sensor using a single side PCB plate. This fabricated sensors were assembled and observed for its response to sand, volcanic, and clay soil types in dry+, normal, and wet conditions. The response of the fabricated water content sensors was compared to the response of the YL-69 sensor. Variables observed were Voltage (V) and Soil Moisture Content (%). Sensor responses to various soil types and conditions were analyzed by linear regression to determine the correlation between the two observed variables.

Results of the research showed that the fabricated soil moisture sensor using single side PCB plate can work well on sandy and volcanic soils, but not on clay soils. Based on linear regression analysis, it is found that the W3D2N3 sensor model has the best response to sandy soil with $R^2 = 1$ and the equation $y = -0.310x + 5.916$. Furthermore, the WID1N2 sensor model has the best response to volcanic soil with $R^2 = 0.956$ and the equation $y = -0.131x + 9.046$. The sensor model WID1N3 has the best response to clay soil with $R^2 = 0.644$ and the equation $y = -0.097x + 6.011$. Even so, the measurement results for clay have a poor correlation coefficient. This indicates that this sensor is not suitable for this type of clay, also probably this is related to the nature of the clay itself, which has a strong water grip, so that the large water content confuses the readings by the sensor.