



Rancang Bangun Sensor Kelembaban Tanah Menggunakan Bahan *Stainless Steel* tipe 304 Berbasis Mikrokontroler Arduino

Merlin Lahallo^{1,*}, Suaedi²⁾, Rahma Hi. Manrulu¹⁾

¹⁾ Program Studi Fisika Fakultas Sains Universitas Cokroaminoto Palopo, Indonesia

²⁾ Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Cokroaminoto Palopo, Indonesia

Email korespondensi : rahmamanrulu@uncp.ac.id

ABSTRACT– Soil moisture is water that fills part or all of the soil pores above the water table. Soil moisture is water that fills part or all of the soil pores above the water table. Another definition states that soil moisture expresses the amount of water stored between soil pores which is very dynamic, this is caused by evaporation through the soil surface and percolation. This study aims to design and manufacture a soil moisture sensor using type 304 stainless steel by comparing it with a manufacturer's sensor, namely the YL 69 sensor. A soil moisture meter made using a soil sensor moisture which is made of two stainless steel metal rods can work well. This shows that by using a relatively inexpensive sensor, a soil moisture measuring instrument with relatively good measurement results has been successfully made. The average difference in the results of measuring tools made is 1.042% against the American Standard Method. Obtained measurement errors using a soil moisture tester on clay of 0% - 14.56%, while for sandy soils of 0% - 11.3%. Measurement of dry soil conditions gave the same results from the soil moisture tester and SEN0114 sensor, while in the water-containing soil conditions there were differences in moisture results. Then at a volume of water above 15 ml for clay the measurement results are already at the saturation point while for sandy soil the saturation point is when the volume of water is above 12 ml.

ABSTRAK–Kelembaban tanah adalah air yang mengisi sebagian atau seluruh pori-pori tanah yang berada di atas water tabel. Kelembaban tanah adalah air yang mengisi sebagian atau seluruh pori-pori tanah yang berada di atas muka air tanah. Definisi yang lain menyebutkan bahwa kelembaban tanah menyatakan jumlah air yang tersimpan diantara pori-pori tanah sangat dinamis, hal ini disebabkan oleh penguapan melalui permukaan tanah dan perkolasi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat sensor kelembaban tanah menggunakan bahan stainless steel tipe 304 dengan membandingkannya dengan sensor pabrikan yaitu sensor YL 69. Alat ukur kelembaban tanah yang dibuat dengan menggunakan sensor soil moisture yang terbuat dari dua batang logam *stainless steel* dapat bekerja dengan baik. Ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan sensor yang relatif murah, berhasil dibuat alat ukur kelembaban tanah dengan hasil pengukuran yang relatif baik. Rata-rata perbedaan hasil pengukuran alat yang dibuat sebesar 1,042 % terhadap *American Standard Method*. Diperoleh kesalahan pengukuran menggunakan soil moisture tester pada tanah liat sebesar 0% - 14,56%, sedangkan untuk tanah berpasir sebesar 0% - 11,3%. Pengukuran kondisi tanah kering memberi hasil yang sama dari soil moisture tester dan sensor SEN0114 sedangkan pada kondisi tanah mengandung air terdapat perbedaan hasil kelembaban. Kemudian pada volume air di atas 15 ml untuk tanah liat hasil pengukurannya sudah pada titik jenuh sedangkan untuk tanah berpasir titik jenuhnya ketika volume air di atas 12 ml.

Kata Kunci : kelembaban tanah, sensor, *stainless steel* tipe 304

PENDAHULUAN

Kota Palopo merupakan salah satu kota yang memiliki sumber daya alam yang melimpah, dimana hal ini dapat dilihat dari ketersediaan lahan pertanian di sejumlah

wilayah. Diketahui potensi lahan pertanian di Kota palopo adalah 11.891 Ha yang terdiri dari lahan sawah 2.701 Ha dan lahan pertanian bukan sawah 9.191 (BPS Kota Palopo, 2018). Dalam memaksimalkan hasil

panen diperlukan suatu alat yang mampu mendeteksi kelembaban tanah guna mengurangi risiko gagal panen terutama pada musim kemarau. Untuk Kota Palopo sendiri belum ada yang mempunyai alat untuk mendeteksi kelembaban tanah. Alat pendeteksi kelembaban yang digunakan yaitu sensor yang terbuat dari bahan *stainless steel* tipe 304.

Kelembaban tanah adalah air yang mengisi sebagian atau seluruh pori-pori tanah yang berada di atas muka air tanah. Definisi yang lain menyebutkan bahwa kelembaban tanah menyatakan jumlah air yang tersimpan diantara pori-pori tanah sangat dinamis, hal ini disebabkan oleh penguapan melalui permukaan tanah dan perkolasi (Caesar, 2016). Penguapan bergantung pada peningkatan atau penurunan suhu, dimana suhu tanah akan dipengaruhi oleh jumlah serapan radiasi matahari oleh permukaan tanah. Suhu tanah pada saat siang dan malam sangat berbeda, pada siang hari ketika permukaan tanah dipanasi matahari, udara yang dekat dengan permukaan tanah memperoleh suhu yang tinggi, sedangkan malam hari suhu tanah semakin menurun, sehingga hal tersebut mempengaruhi kelembaban tanah, karena itulah penurunan atau peningkatan kelembaban tanah mendadak dapat menyebabkan kelayuan tanaman (Karyati, Putri, & Syafrudin, 2018). Hal inilah salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil panen.

Baja *stainless* merupakan baja yang baik dalam menghantarkan arus listrik dan baja paduan yang mengandung minimal 10,5% Cr. Hanya sedikit baja *stainless* mengandung lebih dari 30% Cr atau kurang dari 50% Fe. Karakteristik khusus baja *stainless* adalah pembentukan lapisan film Kromium Oksida (Cr_2O_3). Lapisan ini berkarakter kuat, tidak mudah pecah dan tidak terlihat secara kasat mata (Widyatmoko, Amin, & Solechan, 2017). Ada berbagai macam jenis dari *stainless steel* dan tipe, salah satunya yaitu *stainless steel* tipe 304. *Stainless steel* tipe 304 merupakan baja yang memiliki ketahanan korosi yang baik karena terdapat lapisan kromium oksida pada

permukaannya, harganya juga yang relatif murah dan tahan terhadap bakteri (Riszki & Harmami, 2015). *Stainless steel* tipe 304 merupakan baja tahan karat austenit dengan spesifikasi dasar umumnya mengandung paling sedikit 16% krom (Cr) dan 6% nikel (Ni) (Setiawan & Sungkono, 2017).

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sensor kelembaban tanah menggunakan bahan *stainless steel* tipe 304, mengetahui dan memahami prinsip kerja dari sensor kelembaban tanah menggunakan bahan *stainless steel* tipe 304 dan menganalisis hasil kinerja alat sensor kelembaban tanah menggunakan bahan *stainless steel* tipe 304 yang hasil *output*-nya berupa tegangan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimen, dimana menggambarkan bagaimana perancangan, pembuatan dan pengujian pada sensor kelembaban tanah menggunakan bahan *stainless steel* tipe 304. Perancangan dan pengambilan data sensor kelembaban tanah ini dilakukan di Kampus I dan Kampus II Universitas Cokroaminoto Palopo.

1. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu IC LM 2907, ADC 0831, IC 555, *stainless steel* tipe 304 dengan panjang 8,5 cm dan luas penampang 10,2 cm, papan PCB, kabel, resistor dengan nilai hambatan yaitu terdiri dari 309 Ω , 150 k Ω , 470 Ω , 145 k Ω , 10 k Ω , 31 k Ω , 12 k Ω , kapasitor dengan nilai terdiri dari 4,7 μF , 0,1 μF , 100 μF , 470 pF, 10 nF, LM 385, VR 100 k Ω , arduino uno, tanah, air, gelas ukur, alat tulis dan buku.

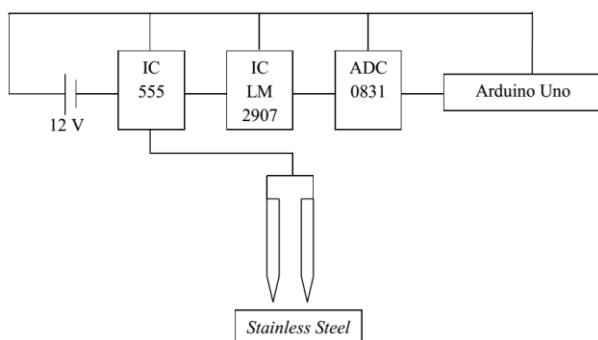
2. Prosedur Kerja

a. Persiapan

Alat dan bahan yang turut menentukan hasil penelitian ini, dimulai dari studi literatur kemudian sterilisasi alat dan bahan yang akan digunakan.

b. Perancangan

Peralatan pada sensor kelembaban tanah menggunakan bahan dari *stainless steel* tipe 304 terdiri dari beberapa bagian utama yaitu sumber tegangan sebesar 12 V yang dihubungkan setiap komponen, kabel sebagai penghubung setiap komponen, papan PCB sebagai wadah penghubung setiap komponen, *stainless steel* sebagai elektroda yang dihubungkan pada pin 2 dan 3 pada IC 555. IC 555 sebagai generator signal yang akan menghasilkan nilai frekuensi, hasil nilai *output* dari IC 555 yang berupa frekuensi akan diterima oleh IC 2907 melalui pin 1 pada IC 2907, pada IC 2907 nilai frekuensi akan diubah menjadi tegangan, tetapi tegangan disini masih dalam bentuk analog, untuk mengubah kedalam bentuk digital maka kita menghubungkannya pada ADC 0831 melalui pin 2 pada ADC 0831, selanjutnya ADC dan komponen lainnya dihubungkan pada arduino uno, setelah disemuanya telah terbaca pada sistem arduino uno kemudian hasil *output*-nya yaitu nilai kelembaban tanah (pH) akan ditampilkan pada layar monitor.



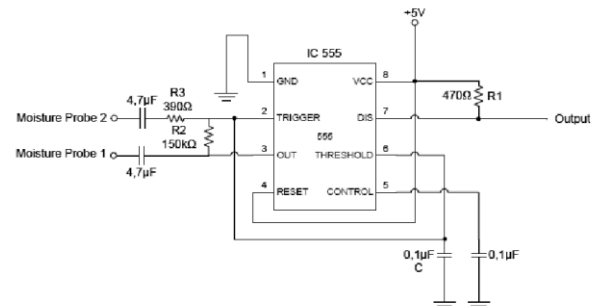
Gambar 1. Desain rancang bangun sensor kelembaban tanah.

c. Perakitan

Pada tahap ini merupakan tahap paling penentuan dalam penelitian ini, dimulai dari:

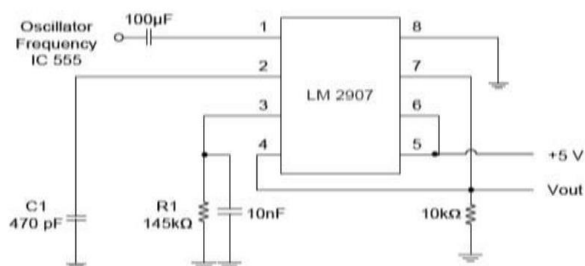
- 1) Rangkaian generator sinyal yang dibuat menggunakan IC 555, yang memiliki tegangan operasional minimum 4 Volt dan maksimum 15 Volt, dalam penelitian ini diambil tegangan operasional VCC = 5 Volt. IC 555 dapat menghasilkan frekuensi maksimum sampai dengan 500 kHz.

Rangkaian generator sinyal dihubungkan dengan *moisture probe* yang berfungsi sebagai sensor yang dimasukkan ke dalam tanah (Stevanus, 2013). Gambar 2 merupakan gambar rangkaian lengkap dari generator sinyal yang dirancang.



Gambar 2. Rangkaian generator sinyal (Stevanus, 2013)

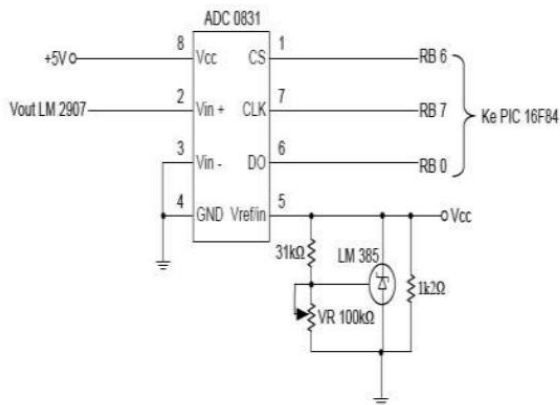
- 2) Pada penelitian ini, perubahan frekuensi yang terjadi pada generator sinyal dikonversi menggunakan IC LM 2907 yang memiliki tegangan operasional 5 volt (Stevanus, 2013)



Gambar 3. Rangkaian frekuensi ke tegangan (Stevanus, 2013).

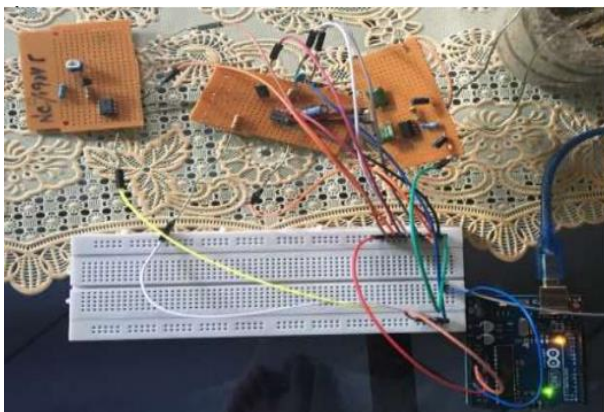
- 3) Pada penelitian ini ADC yang dipakai adalah ADC 0831 dengan tegangan operasional 5 Volt. V_{out} dari LM 2907 (*Frequency to Voltage Converter*) langsung dihubungkan dengan ADC 0831. Untuk melakukan konversi, ADC 0831 memerlukan tegangan referensi sebagai tegangan pembanding, dalam penelitian ini diambil tegangan referensi sebesar 2,55 Volt. Agar tegangan referensi ini stabil, maka diberi komponen tambahan IC LM385 (Stevanus, 2013). *Analog to Digital Converter* akan mengubah sinyal analog dari 0 volt – 2,55 Volt menjadi data digital

dari 0 – 255. Jadi bila tegangan referensi *Analog to Digital Converter* sebesar 2,55 Volt, maka ADC mempunyai resolusi, yaitu: $2,55/255 = 0,01$ Volt. Jadi setiap kelipatan angka 0,01 Volt, maka nilai ADC bertambah 1 *bit*. Bila tegangan *output Frequency to Voltage Converter* diambil lebih besar dari 2,55 Volt, maka resolusi ADC akan lebih besar, misalnya $V_{OUT} = 5$ Volt, maka resolusinya adalah $5/255 = 0,019$ Volt (Stevanus, 2013).



Gambar 4. Rangkaian ADC (Stevanus, 2013)

- 4) Perakitan tahap terakhir yaitu dengan menghubungkan semua rangkaian IC 555, IC LM 2907 dan ADC 0831 yang telah dirangkai terpisah sebelumnya dan kemudian dihubungkan ke arduino dengan menggunakan kabel *jumper female to male* serta menggunakan papan PCB dan dihubungkan ke Arduino Uno R3.



Gambar 5. Rangkain sensor *stainless steel* Tipe 304

d. Uji Kerja

Alat uji kerja alat merupakan tahap tahap terakhir dalam pembuatan alat ini, dimana setelah semua bagian telah terpasang dengan

baik, dicoba dilakukan pengecekan dengan menancapkan sensor yang telah dirakit di tancapkan ke tanah. Cara pengujian alat ini yaitu dengan membuat dua buah wadah yang berisi tanah yaitu tanah dari Kampus 1 dan Kampus 2 Universitas Cokroaminoto Palopo yang nantinya akan diberikan air sesuai dengan variasi volume air yang disiapkan. Air disini volumenya divariasikan mulai dari 10 ml, 30 ml, 50 ml, 70 ml, 90 ml yang akan dilakukan secara berulang-ulang selama lima hari berturut-turut dengan pengambilan data dua kali yaitu pada pagi dan sore hari. Elektroda ditancapkan ke dalam tanah yang akan diukur kelembaban tanahnya, kemudian dihubungkan ke generator sinyal yaitu IC 555. Bila kadar air (kelembaban) tanah berubah, maka elektroda akan menghasilkan nilai kapasitansi, akibat permitivitas dielektriknya berubah. Perubahan nilai kapasitansi ini mengubah besarnya frekuensi gelombang keluaran generator. Keluaran generator berupa frekuensi kemudian akan dibaca atau diterima oleh IC LM 2907. Di IC LM 2907 akan mengkonveksi nilai frekuensi menjadi tegangan, tetapi tegangan dalam IC LM 2907 ini masih dalam bentuk data analog, kemudian di ADC 0831 akan mengubah data yang tadinya analog berubah menjadi data digital dan kemudian data yang telah menjadi digital selanjutnya akan diterima oleh arduino uno R3 dan kemudian *output*-nya yaitu nilai kelembaban tanah akan ditampilkan pada layar monitor. Setelah selesai mengambil data menggunakan sensor yang terbuat dari bahan *stainless steel* tipe 304. Selanjutnya mengambil data menggunakan sensor pabrikan yaitu sensor YL 69 sebagai sensor pembanding untuk hasil *output* dari sensor yang terbuat dari bahan *stainless steel* tipe 304.

e. Pengolahan data

Pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan di *Ms. Excel* dengan memasukkan nilai kelembaban tanah dari hasil pengukuran sensor yang terbuat dari bahan *stainless steel* tipe 304, volume air yang divariasikan dan nilai kelembaban tanah dari hasil pengukuran sensor pembanding dan kemudian

menghitung nilai perbandingan atau selisih dari kedua sensor tersebut.



Gambar 6. Diagram alir penelitian.

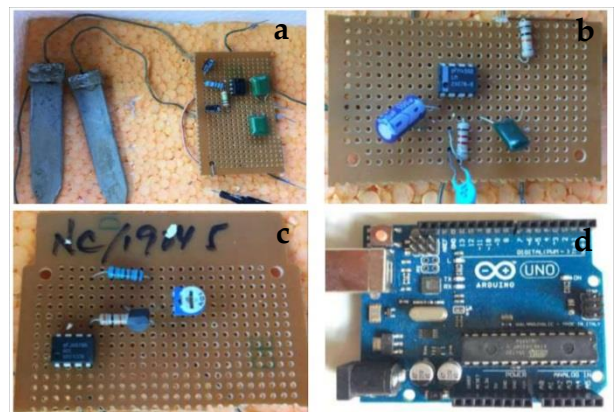
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

Perakitan sensor kelembaban tanah menggunakan *stainless steel* tipe 304 terdiri dari rangkaian IC 555, IC LM 2907, ADC 0831 dan arduino uno.

- Rangkain generator sinyal menggunakan IC 555. Rangkaian generator signal ini berfungsi untuk menghasilkan sinyal berupa frekuensi yang kemudian akan disalurkan pada rangkaian IC LM 2907.
- Frekunsei ke tegangan menggunakan IC LM 2907. Rangkain ini berfungsi untuk mengubah sinyal frekuensi yang dihasilkan oleh generator sinyal menjadi tegangan yang masih dalam bentuk analog.

- Mengubah sinyal analog menjadi sinyal digital menggunakan ADC 0831. Rangkaian ini berfungsi untuk mengubah sinyal analog berupa tegangan yang dihasilkan oleh IC LM 2907 menjadi sinyal digital sehingga dapat terbaca oleh sistem di arduino.
- Arduino Uno R3 berfungsi sebagai mikrokontroler pada sensor ini, semua sinyal yang dihasilkan oleh generator sinyal yaitu berupa frekuensi dan selanjutnya diubah menjadi tegangan yang masih berupa sinyal analog dan kemudian diubah menjadi sinyal digital akan diteruskan dan diterima oleh arduino dan di arduino tegangan yang dihasilkan diubah menjadi nilai kelembaban tanah.



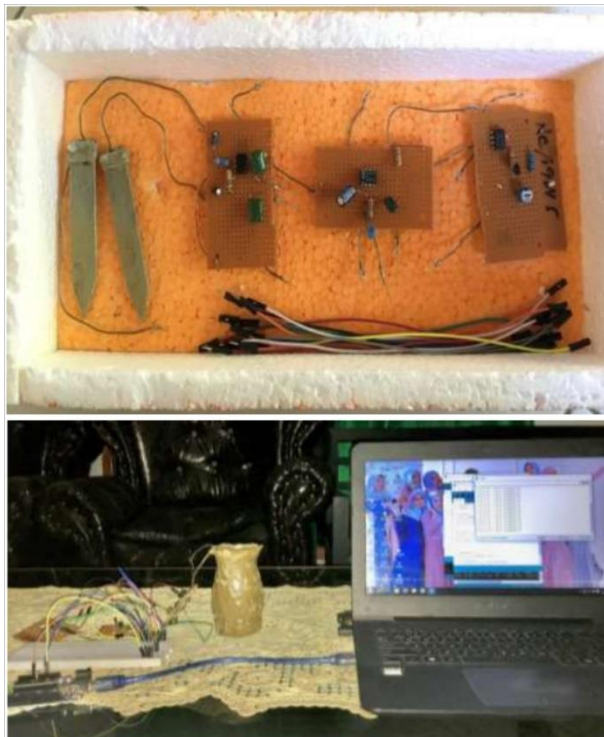
Gambar 7. a. Rangkaian generator sinyal menggunakan IC 555, b. Frekuensi ke tegangan menggunakan IC LM 2907, c. ADC 0831, d. Arduino Uno R3

- Sensor kelembaban tanah dari *stainless steel* tipe 304. Sensor ini menggunakan *stainless steel* tipe 304 yang merupakan baja yang baik dalam menghantarkan di hantarkan dari air yang berupa nilai resistansi akan diterima dan di hantarkan oleh *stainless steel* tipe 304 menuju ke generator sinyal.



Gambar 8. Sensor dari bahan *stainless steel* tipe 304

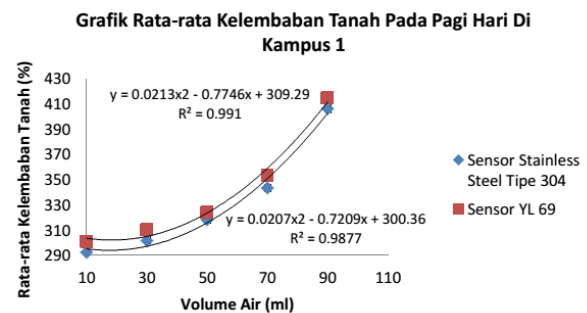
f. Rangkaian keseluruhan dari sensor kelembaban tanah menggunakan bahan *stainless steel* tipe 304. Ketika semua rangkaian terpasang dengan baik, tahap terakhir yaitu menancapkan sensor ke tanah, membuka aplikasi arduino dan menjalankan serta mencatat nilai kelembaban yang muncul pada layar monitor.



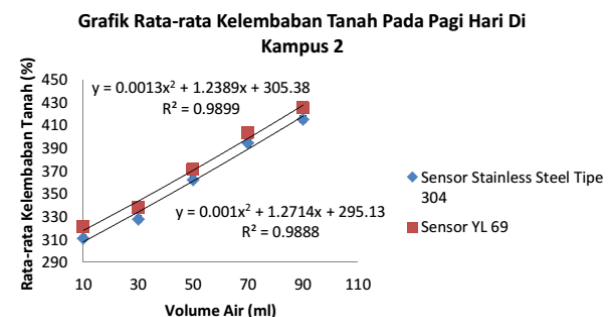
Gambar 9. Rangkaian sensor kelembaban tanah terbuat dari bahan *stainless steel* tipe 304 (atas), Rangkaian keseluruhan sensor kelembaban tanah yang dihubungkan pada Arduino Uno (bawah).

Berdasarkan data penelitian menunjukkan bahwa setiap variasi volume air yaitu 10 ml, 30 ml, 50 ml, 70 ml, 90 ml dengan

pengambilan data dua kali sehari selama lima hari berturut-turut rata-rata perbedaan hasil pengukuran yang dihasilkan yaitu pada pagi hari di Kampus I yaitu 8,24% dan pada pagi hari di kampus II yaitu 9,56%, sedangkan pada sore hari di Kampus I rata-rata perbedaan hasil pengukuran yaitu 8,32% dan sore hari pada Kampus II rata-rata perbedaan hasil pengukuran yaitu 8,56%.

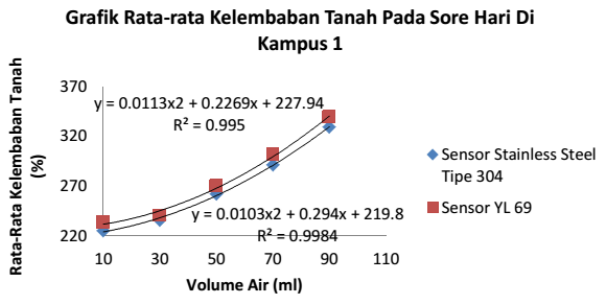


Gambar 9. Grafik rata-rata kelembaban tanah pada pagi hari di Kampus I UNCP

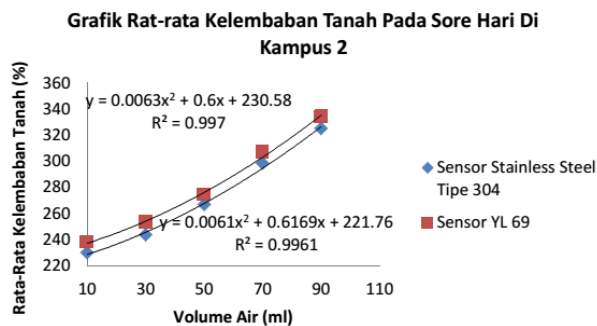


Gambar 10. Grafik rata-rata kelembaban tanah pada pagi hari di Kampus II UNCP

Grafik 9 dan 10 menunjukkan variasi nilai rata-rata kelembaban tanah dengan menggunakan sensor *stainless steel* tipe 304 dan sensor YL 69 sebagai sensor pembanding pada pagi hari di Kampus I dan Kampus II Universitas Cokroaminoto Palopo. Pada grafik ini menunjukkan bahwa nilai rata-rata kelembaban tanah menggunakan sensor *stainless steel* tipe 304 tidak jauh berbeda dengan nilai rata-rata yang dikeluarkan oleh sensor YL 69.



Gambar 11. Grafik rata-rata kelembaban tanah pada sore hari di Kampus I UNCP



Gambar 12. Grafik rata-rata kelembaban tanah pada sore hari di Kampus II UNCP

Grafik 11 dan 12 menunjukkan variasi nilai rata-rata kelembaban tanah dengan menggunakan sensor *stainless steel* tipe 304 dan sensor YL 69 sebagai sensor pembanding pada sore hari di Kampus I dan Kampus II Universitas Cokroaminoto Palopo. Pada grafik ini menunjukkan bahwa nilai rata-rata kelembaban tanah menggunakan sensor *stainless steel* tipe 304 tidak jauh berbeda dengan nilai rata-rata yang dikeluarkan oleh sensor YL 69.

2. Pembahasan

Sensor kelembaban tanah ini terdiri dari dua buah elektroda yang berfungsi untuk membaca nilai dari kadar air yang ada dalam tanah dan arus yang dilewatkan akan membaca nilai resistansi dari tanah yang akan menentukan kelembaban tanah. Jika kadar air dalam tanah banyak maka nilai resistansi akan kecil dan nilai kelembaban akan tinggi, begitu pun sebaliknya jika kadar air dalam tanah sedikit maka nilai resistansi akan besar dan nilai kelembaban akan rendah.

Berdasarkan gambar grafik 9 dan 10 hasil regresi linier antara rata-rata kelembaban tanah dan volume air pada sensor yaitu pada Kampus I yaitu $y = 0.0207x^2 - 0.7209x + 300.36$ dan kampus II yaitu $y = 0.001x^2 + 1.271x + 295.1$. Variabel x merupakan volume air dan variabel y merupakan nilai rata-rata kelembaban tanah. Hasil derajat korelasi linear grafik dari Kampus I yaitu $R^2 = 0.9877$ dan Kampus II yaitu $R^2 = 0.988$. Pada grafik 11 dan 12 hasil regresi linier antara rata-rata kelembaban tanah dan volume air pada sensor yaitu pada Kampus I yaitu $y = 0.0103x^2 + 0.294x + 219.8$ dan Kampus II yaitu $y = 0.006x^2 + 0.616x + 221.7$. Variabel x merupakan volume air dan variabel y merupakan nilai rata-rata kelembaban tanah. Hasil derajat korelasi linear grafik dari Kampus I yaitu $R^2 = 0.9984$ dan Kampus II yaitu $R^2 = 0.996$. Tanda positif (+) menyatakan bahwa nilai keluaran kelembaban naik dengan peningkatan volume air yang diberikan. Nilai R^2 yang mendekati 1 menunjukkan bahwa hubungan antara keluaran rata-rata kelembaban tanah dengan volume air adalah linear.

Berdasarkan uji kinerja sensor kelembaban tanah yang menggunakan bahan dari *stainless steel* tipe 304 yang bertujuan untuk mengetahui kinerja dari sensor tersebut dengan membandingkan nilai keluaran dari sensor kelembaban tanah yang menggunakan bahan dari *stainless steel* tipe 304 dengan sensor pabrikan yaitu sensor YL 69 dengan menggunakan sistem arduino menunjukkan bahwa hasil keluaran yang dihasilkan oleh sensor kelembaban tanah yang menggunakan bahan dari *stainless steel* tipe 304 tidak jauh berbeda dari sensor pabrikan yaitu sensor YL 69.

Hal ini menunjukkan bahwa sensor kelembaban tanah yang menggunakan bahan dari *stainless steel* tipe 304 bekerja dan berfungsi dengan baik karena nilai rata-rata perbandingan pengukuran hasil penelitian tidak begitu besar. Pada pagi hari di Kampus I rata-rata perbandingan pengukuran hasil

penelitian yaitu 8,24% dan di Kampus II yaitu 9,56%. Pada sore hari di Kampus I perbandingan pengukuran hasil penelitian yaitu 8,32% dan di Kampus II yaitu 8,56%. Dan dari nilai keluaran yang dihasilkan dari kedua sensor mulai dari kisaran 220 sampai dengan 430 dapat diketahui bahwa kondisi tanah yang ada di Kampus I dan Kampus II termasuk tanah kering dan tanah lembab. Rentang nilai 0-300 (tanah kering), 300-700 (tanah lembab) dan 700-950 (tanah basah) (Pranata, Irawan, & Ilhamsyah, 2015).

Dari data hasil penelitian juga diperoleh bahwa alat ukur kelembaban tanah yang dibuat menggunakan sensor kelembaban tanah yang terbuat dari dua batang *stainless steel* tipe 304 dapat bekerja dengan baik. Ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan sensor yang relatif murah, berhasil dibuat alat ukur kelembaban tanah dengan hasil pengukuran yang relatif baik.

Kelebihan dari sensor kelembaban ini yaitu alat dan bahan yang digunakan relatif murah, sensor kelembaban ini juga tidak berat dan besar sehingga mudah untuk dibawa kemana saja. Kekurangan dari sensor kelembaban ini yaitu ada beberapa alat yang sulit untuk dijangkau sehingga kita harus memesan *online* alat tersebut. Sedangkan dalam penelitian sensor ini memiliki kelebihan yaitu tidak sulit untuk mengoperasikannya, tetapi dalam pengambilan data kita harus jeli melihat nilai *output* yang sama yang muncul pada layar monitor.

KESIMPULAN

Perancangan pada sensor kelembaban tanah menggunakan bahan dari *stainless steel* tipe 304 terdiri dari beberapa bagian utama yaitu sumber tegangan sebesar 12 V yang dihubungkan setiap komponen, kabel sebagai penghubung setiap komponen, papan PCB sebagai wadah penghubung setiap komponen, *stainless steel* sebagai elektroda yang dihubungkan pada pin 2 dan 3 pada IC 555. IC 555 sebagai generator signal yang akan menghasilkan nilai frekuensi, hasil nilai *output* dari IC 555 yang berupa frekuensi akan

diterima oleh IC 2907 melalui pin 1 pada IC 2907, pada IC 2907 nilai frekuensi akan diubah menjadi tegangan, tetapi tegangan disini masih dalam bentuk analog, untuk mengubah kedalam bentuk digital maka kita menghubungkannya pada ADC 0831 melalui pin 2 pada ADC 0831, selanjutnya ADC dan komponen lainnya dihubungkan pada arduino uno, setelah disemuanya telah terbaca pada sistem arduino uno kemudian hasil *output*-nya yaitu nilai kelembaban tanah (pH) akan ditampilkan pada layar monitor. Prinsip kerja dari sensor kelembaban tanah menggunakan bahan dari *stainless steel* tipe 304 yaitu dengan mengalirkan arus pada dua probe dari bahan *stainless steel* tipe 304 kemudian akan terbaca nilai resistansi yang berbanding lurus dengan jumlah kelembaban yang terdeteksi. Makin banyak air yang diberi pada tanah maka akan mudah mengalirkan listrik. Hasil kinerja dari sensor menggunakan bahan dari *stainless steel* tipe 304 yaitu berfungsi dengan baik karena nilai keluaran yang dihasilkan oleh sensor dengan menggunakan bahan dari *stainless steel* tipe 304 tidak jauh berbeda dari nilai keluaran sensor pabrikan yaitu sensor YL 69.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami ditujukan kepada Fakultas Sains Universitas Cokroaminoto Palopo yang telah memfasilitasi penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS Kota Palopo. (2018). *Kota Palopo Dalam Angka 2018*. Kota Palopo: Badan Pusat Statistik Kota Palopo.
- Caesar, P. Y. (2016). Rancang Bangun Prototype Sistem Monitoring Kelembaban Tanah Melalui SMS Berdasarkan Hasil Penyiraman Tanaman Studi Kasus Tanaman Cabai dan Tomat. *Jurnal SemanTIK Vol 2(1)*, 97-110.
- Karyati, K., Putri, R. O., & Syafrudin, M. (2018). Suhu dan Kelembaban Tanah pada Lahan Revegetasi Pasca Tambang di PT. Adimitra Baratama

- Nusantara, Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal AGRIFOR Volume XVII Nomor* , 103-114.
- Pranata, T., Irawan, B., & Ilhamsyah, I. (2015). Penerapan Logika Fuzzy pada Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan Volume 03, No.2*, 11-22.
- Riszki, T. I., & Harmami, H. (2015). Pengaruh Suhu terhadap Kualitas Coating (Pelapisan) Stainless Steel Tipe 304 dengan Kitosan secara Elektroforesis. *JURNAL SAINS DAN SENI ITS Vol. 4, No.1*, 25-28.
- Setiawan, J., & Sungkono, S. (2017). Karakteristik Daktilitas SS304 yang Teroksidasi pada Temperatur Tinggi. *Urania Vol. 23 No. 3*, 165-174.
- Stevanus, S. D. (2013). Alat Pengukur Kelembaban Tanah Berbasis Mikrokontroler PIC 16F84. *Indonesian Journal of Applied Physics*, 1-11.
- Widyatmoko, A., Amin, M., & Solechan, S. (2017). Pengaruh Arus Pengelasan Las TIG terhadap Karakteristik Sifat Mekanis Stainless Steel Type 304. *TRAKSI Vol. 17 No. 1*, 38-52.