



***Smart pot* untuk tanaman hias *indoor* berbasis aplikasi Android dan Telegram**

Riyani Prima Dewi^{1*}, Artdhita Fajar Pratiwi², Fitriana Rosmeriana³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Cilacap

Jl. Dr. Soetomo No. 1, Sidakaya, Cilacap, Jawa Tengah, Indonesia

^{1*}riyanipd@pnc.ac.id, ²art_dhyta@yahoo.com, ³fitrianaRosmeriana1@gmail.com

ABSTRAK

Setiap tanaman memiliki kebutuhan yang berbeda-beda, seperti kebutuhan sinar dan air dimana kedua hal ini sangat mempengaruhi hidup dari tanaman. Penyinaran dan penyiraman pada tanaman *indoor* umumnya masih dilakukan secara manual yaitu dengan mengeluarkan tanaman ke luar rumah agar mendapatkan pencahayaan. Keadaan seperti ini akan sangat merepotkan jika melihat kondisi fisik atau kesibukan dari pemilik tanaman. Dari permasalahan di atas, pada penelitian ini akan dirancang alat dimana kebutuhan penyinaran dan penyiraman dapat dikerjakan secara otomatis sekaligus dapat memonitoring kondisi tanah, suhu, kelembaban udara, dan level air, melalui aplikasi pada Android. Hasilnya berupa *smart pot* dengan sensor kelembaban tanah yang mendeteksi keadaan tanah di dalam pot. Jika tanah kering, maka pompa menyala dan tanaman tersiram dengan otomatis. Lampu menyala setiap pukul 09.00 WIB sampai 13.00 WIB dengan sensor DHT11 yang mampu mendeteksi suhu udara di sekitar pot. Hasil pengujian tingkat rata-rata *error* yaitu 0,956°C untuk pendeteksian suhu. Alat ini juga dilengkapi sensor ketinggian air yang dapat membaca ketersediaan air di dalam pot yang ditampilkan menggunakan LED bar. Dari hasil pengujian 5 bar menunjukkan ketersediaan air 50% atau setengah dari ketersediaan air di dalam pot. Pengguna juga akan menerima peringatan melalui Telegram ketika kelembapan pot berada pada kondisi kurang dari *set point* yang sudah ditentukan.

Kata kunci: DHT11, Telegram, Android, *smart pot*, penyiram otomatis

ABSTRACT

Every plant has different needs, such as the need for light and water where these two things greatly affect the life of the plant. In general, irradiation and watering of indoor plants is still done manually, namely by taking the plants outside the house to get light. Situations like this will be very inconvenient if you see the physical condition or busyness of the plant owner. From the problems above, this research will design a tool where the need for irradiation and watering can be done automatically while monitoring soil conditions, temperature, humidity, and water levels, through applications on Android. The result is a smart pot with a soil moisture sensor that detects the condition of the soil in the pot. If the soil is dry, the pump starts and the plants are watered automatically. The lights turn on every 09.00 WIB to 13.00 WIB with a DHT11 sensor which is able to detect the air temperature around the pot. The test results for the average error level are 0.956°C for temperature detection. This tool is also equipped with a water level sensor that can read the availability of water in the pot which is displayed using the LED bar. From the results of the 5 bar test, it shows that the availability of water is 50% or half of the available water in the pot. Users will also receive alerts via Telegram when the humidity of the pot is less than a predetermined set point.

Keywords: DHT11, Telegram, Android, *smart pot*, automatic watering

1. PENDAHULUAN

Bercocok tanam merupakan salah satu kegiatan yang banyak diminati masyarakat sebagai kegiatan *refreshing* atau hobi. Kegiatan bertanam mulai dari berkebun hidroponik, aeroponik, *vertical garden*, dan juga merawat tanaman hias. Tanaman hias merupakan tanaman yang mempunyai nilai keindahan baik bentuk, warna daun, maupun bunganya, sehingga sering digunakan untuk penghias ruangan [1]. Sejak pandemi Covid-19 ini tanaman hias sangat diminati di kalangan masyarakat Indonesia.

Kebutuhan tanaman untuk tumbuh berbeda-beda bergantung pada jenis tanamannya. Beberapa kebutuhan tanaman seperti kebutuhan sinar matahari, air, dan kelembaban tanah merupakan faktor-

faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman [2]. Kekurangan atau kelebihan faktor-faktor tersebut akan menyebabkan tanaman mati karena tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman. Pada tanaman hias dalam ruangan, penyinaran umumnya masih secara manual yaitu pemilik mengeluarkan tanamannya keluar rumah agar mendapatkan pencahayaan, begitu pula dengan penyiraman yang masih dilakukan secara manual. Dengan cara ini pemilik tanaman akan memerlukan waktu dan tenaga yang harus diluangkan setiap harinya. Dari permasalahan diatas maka diperlukan suatu alat dimana segala kebutuhan penyinaran dan penyiraman sudah dapat dikerjakan secara otomatis dengan menggunakan *internet of things* (IoT). Selain itu pemilik juga dapat memonitoring faktor-faktor kebutuhan tanaman seperti suhu dan kelembaban tanah melalui *smartphone*. Dengan adanya alat ini diharapkan dapat meminimalisir waktu dan tenaga yang dikeluarkan pemilik tanaman jika dibandingkan dengan perawatan cara manual.

Beberapa penelitian mengenai sistem penyiraman otomatis untuk berbagai tanaman sudah pernah dilakukan. Pada penelitian [3] sensor DHT11 digunakan untuk mendeteksi kelembaban tanah dan NodeMCU digunakan sebagai kontroler yang memerintahkan pompa untuk menyiram tanaman jika kondisi tanah kering (kelembaban < 50%). Pada penelitian [4] sistem penyiraman bisa dilakukan secara manual yaitu menekan tombol siram pada aplikasi di *smartphone* atau mode otomatis saat sensor kelembaban membaca kelembaban tanah > 60%. Pada penelitian [5] yang dilakukan di sebuah *greenhouse*, untuk menyirami seluruh tanaman, *greenhouse* dibagi menjadi 3 zona yang masing-masing zona diberi sistem penyiram otomatis. Sensor kelembaban tanah digunakan sebagai input dari mikrokontroler untuk menggerakkan solenoid untuk membuka keran air penyiraman.

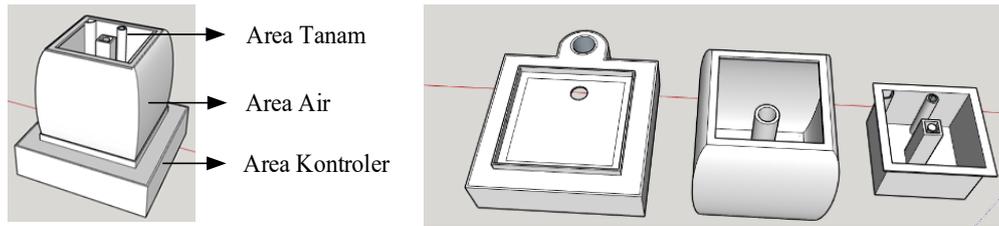
Pada penelitian lainnya [6], sebuah tanaman hias dalam pot ditempatkan dalam suatu kotak yang telah dilengkapi dengan sistem otomatis berupa penyiraman, pemanas, dan pembuka tutup kanopi untuk tirai otomatis. Tujuannya untuk melakukan penyiraman otomatis jika kondisi tanah dalam pot kering, selain itu alat ini dapat membuka kanopi tirai saat intensitas cahaya yang diterima tanaman kurang, dan menuutp otomatis saat mencapai nilai intensitas cahaya cukup. Fitur lainnya dari alat ini yaitu karena jenis tanaman hiasnya harus hidup dalam suhu ruang yaitu 25°C, maka alat ini dilengkapi pemanas untuk mempertahankan suhu. Pemanas akan aktif saat suhu dalam ruangan terdeteksi kurang dari 25°C. Alat yang dibuat dalam penelitian ini menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikroprosesornya dan 3 sensor yang digunakan yaitu sensor *soil moisture*, sensor LDR, dan sensor DHT11.

Pada penelitian ini akan dibuat sebuah pot tanaman hias dalam ruangan yang didesain dapat menyiram tanaman secara otomatis, dilengkapi dengan lampu *light grow* yang digunakan sebagai pengganti cahaya matahari yang diatur lama penyinarannya. Selain itu, alat ini juga dilengkapi dengan sistem monitoring suhu, kelembaban tanah, kelembaban udara, dan *water level* yang dapat dipantau dari *smartphone* pemilik tanaman. Karena kebutuhan air sangat penting bagi tanaman, maka alat ini dilengkapi dengan sistem peringatan kepada pemilik jika air cadangan untuk penyiraman telah berkurang sampai 50%. Peringatan ini dikirim otomatis melalui aplikasi Telegram.

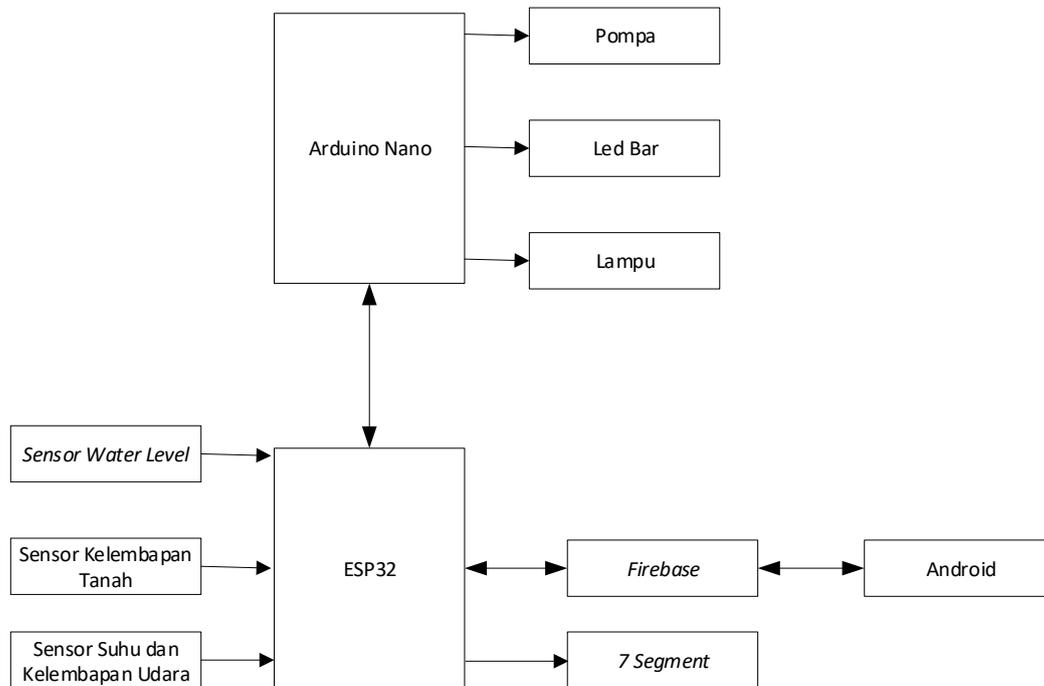
2. METODE PENELITIAN

Ada empat tahapan dalam melakukan penelitian ini, yaitu tahaan studi literatur, perancangan alat, pembuatan alat, dan perancangan perangkat lunak. Pada tahapan pertama dilakukan studi literatur mengenai penelitian-penelitian sebelumnya termasuk juga studi literatur tentang sensor dan mikrokontroler yang sesuai dengan alat yang akan dibuat.

Tahap selanjutnya adalah perancangan alat. *Smart pot* tanaman hias *indoor* ini dirancang dalam tiga area yaitu area tanam, area air/nutrisi, dan area kontroler elektronik. Rancangan desain alat ditunjukkan oleh Gambar 1 dan diagram blok pada Gambar 2. Pada area kontroler akan dilengkapi dengan sensor *water level*, sensor kelembaban tanah, sensor suhu, dan sensor kelembaban udara, serta dua kontroler pemroses yaitu Arduino Nano dan ESP32.



Gambar 1. Desain alat



Gambar 2. Blok diagram sistem alat

Arduino Nano adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega328. Arduino Nano memiliki 14 pin I/O digital (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 *input* analog, osilator kristal 16 MHz, antarmuka USB, konektor daya, *header* ICSP, dan tombol reset [7]. Arduino Nano biasanya dipilih sebagai kontroler untuk perangkat kecil karena ukurannya yang lebih kecil dibandingkan dengan Arduino Uno dan Arduino Mega.

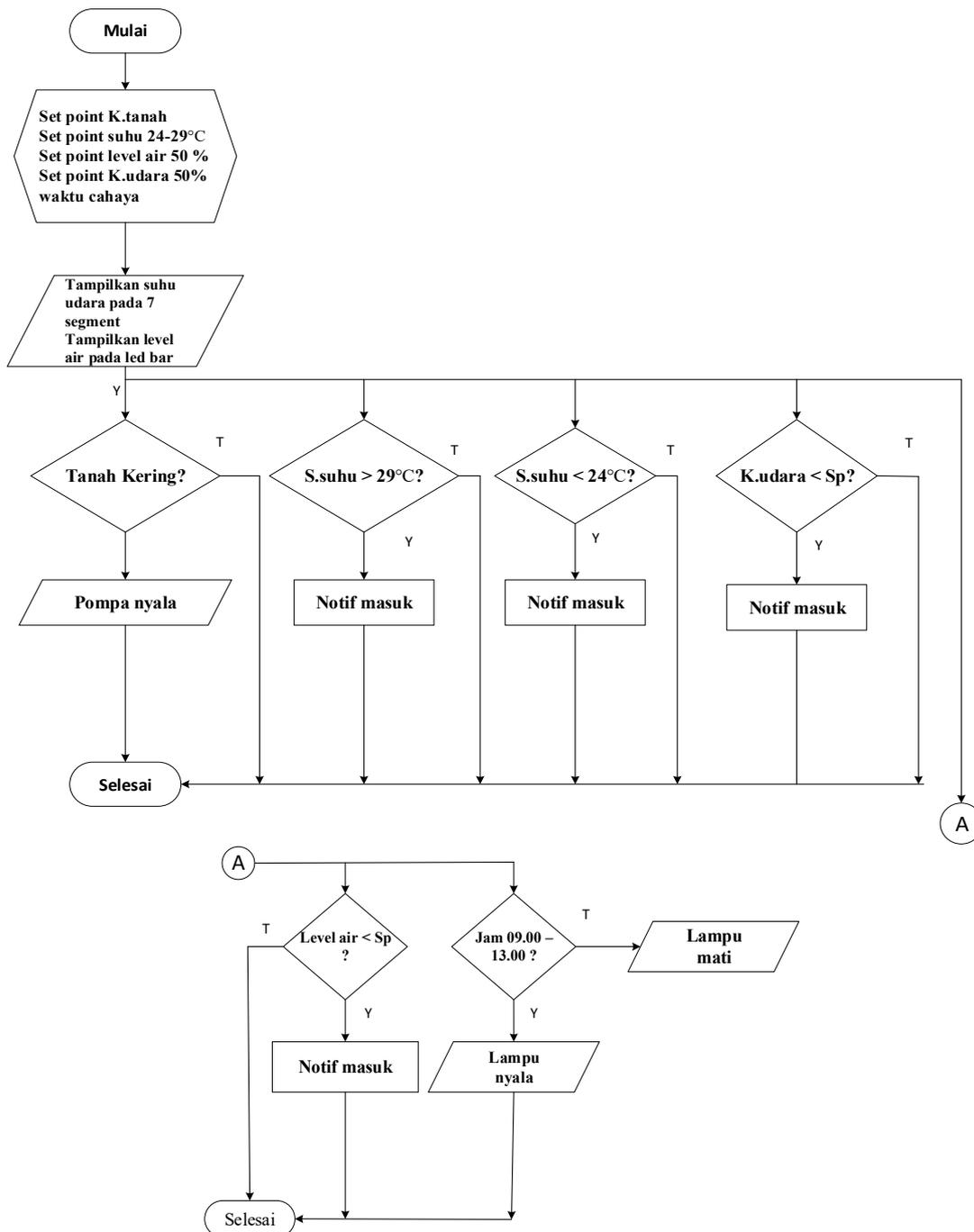
ESP32 adalah kit *system-on-a-chip* (SoC) berdaya rendah dengan kemampuan *dual-mode* WiFi dan Bluetooth. Keluarga ESP32 mencakup chip ESP32-D0WDQ6 (dan ESP32-D0WD), ESP32-D2WD, ESP32-S0WD, dan ESP32-PICO-D4 *system-in-package* (SiP). Pada intinya adalah mikroprosesor Tensilica Xtensa LX6 *dual-core* atau *single-core* dengan frekuensi *clock* hingga 240 MHz. ESP32 dilengkapi dengan saklar antena terintegrasi, RF, penguat daya, penguat penerima kebisingan rendah, filter, dan modul manajemen daya [8].

Sensor kelembaban tanah adalah sensor kelembaban tanah yang bekerja berdasarkan prinsip pengukuran kadar air tanah di sekitarnya. Sensor ini merupakan sensor yang biasa digunakan untuk memantau kelembaban tanah tanaman. Sensor ini menggunakan dua kabel untuk mengalirkan arus melalui tanah kemudian membaca nilai resistansi untuk mendapatkan kadar air. Lebih banyak air di dalam tanah membuat tanah lebih mudah menghantarkan listrik (hambatan lebih tinggi), sedangkan tanah kering membuat lebih sulit untuk menghantarkan listrik (hambatan lebih rendah). Sensor kelembaban tanah dalam aplikasinya membutuhkan daya 3,3 V atau 5 V dengan tegangan keluaran 0 – 4,2 V [9].

Sensor DHT11 adalah paket sensor yang mengukur suhu dan kelembaban udara secara bersamaan, dengan termistor NTC (koefisien suhu negatif) untuk pengukuran suhu, sensor kelembaban dengan properti resistensi terhadap perubahan kelembaban.

Sensor *water level* adalah sebuah alat yang dapat memudahkan pengidentifikasian level air di dalam penampungan air. Fungsi utama dari *water level control* untuk mengontrol kinerja pompa baik itu jenis pompa transfer, pompa *booster*, dan pompa sumpit.

Seluruh komponen elektronik bekerja untuk memonitoring cahaya dan air pada tanaman hias di dalam ruangan, yang prinsip kerjanya dijelaskan oleh blok diagram pada Gambar 2. ESP32 digunakan untuk membaca sensor *water level*, sensor kelembaban tanah, sensor suhu dan sensor kelembaban udara. Hasil pembacaan dari sensor *water level* ditampilkan pada LED bar. Data-data yang diperoleh oleh ESP32 dikirimkan ke mikrokontroler Arduino Nano. Mikrokontroler ESP32 digunakan untuk membaca sensor suhu dan kelembaban udara dan menampilkan data hasil pembacaan suhu udara pada *seven segment*. Seluruh data yang diperoleh dari ESP32 kemudian dikirimkan ke penyimpanan Firebase kemudian ditampilkan pada aplikasi. Adapun sistem kerja alat monitoring dan kontrol tanaman hias *indoor* ini dijelaskan oleh *flowchart* pada Gambar 3.



Gambar 3. *Flowchart* cara kerja alat

Pada Gambar 3 menampilkan alat dengan sistem yang memiliki 4 buah *set point* yaitu untuk suhu, kelembaban tanah, kelembaban udara, dan level air. *Set point* kelembaban tanah merupakan batasan minimum kelembaban tanah yang diizinkan sehingga ketika sistem kurang dari nilai *set point* artinya adalah media tanam terlalu kering dan diperlukan penyiraman sehingga pompa air akan bekerja untuk menyiraman tanaman. *Set point* suhu merupakan batasan maksimum suhu udara yang diizinkan sehingga apabila sistem melebihi nilai maksimum maka sistem akan memberikan peringatan agar tanaman dapat dipindahkan ke lingkungan yang lebih sejuk atau ke tempat lebih panas jika suhu terlalu dingin. *Set point* kelembaban udara adalah batasan minimum kekeringan udara sehingga apabila sistem di bawah nilai *set point* maka peringatan akan diberikan untuk memindahkan pot ke lokasi yang lebih lembab. *Set point* level air adalah batasan minimum volume air dalam tempat penyimpanan air yang diizinkan, sehingga apabila nilai melebihi *set point* maka akan diberikan peringatan bahwa air harus diisi kembali.

Setelah tahap perancangan selesai, berikutnya adalah tahap implementasi. Pot tanaman dibuat dengan printer 3D dan komponen elektronik dirakit dan ditempatkan di area komponen. Tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman *Aglaonema* atau yang lebih dikenal dengan nama “Sri Rejeki”. Tumbuhan dari keluarga *Araceae* (talas) ini sudah lama populer di kalangan masyarakat Indonesia. Menanam *Aglaonema* relatif mudah karena tanaman ini dikenal mudah tumbuh. Hal yang perlu diperhatikan dalam menanam *Aglaonema* adalah faktor cahaya, kelembaban, dan media tanam. Tanaman *Aglaonema* membutuhkan 4-5 jam cahaya per hari dan menyukai lokasi yang teduh dengan penerangan yang terbatas. Sinar matahari yang terlalu terik dapat membakar daun *Aglaonema*. Namun, ketika kekurangan cahaya, pertumbuhan tanaman melambat [9].

Karena tanaman ini ditempatkan di dalam ruangan, maka peran cahaya matahari digantikan oleh *grow light*. Lampu ini digunakan untuk tanaman seperti tanaman *greenhouse* dan tanaman *indoor*. Lampu ini terbuat dari kumpulan lampu LED. Lampu ini dirancang untuk ramah lingkungan dan hemat listrik. *Grow light* memiliki kemampuan untuk mencocokkan cahaya dengan kebutuhan tanaman. Cara kerja lampu ini adalah memberikan spektrum warna yang sesuai dengan matahari atau yang dibutuhkan oleh tanaman. *Grow light* dapat meniru kondisi diluar ruangan dengan berbagai warna, suhu, dan keluaran spektral dari *grow light* [10].

Tahapan akhir dari penelitian ini adalah perancangan aplikasi Android. Perancangan dilakukan dengan menggunakan *software* App Inventor II. Perancangan dilakukan dengan cara menyusun tombol-tombol dan meletakkannya pada *screen* yang tersedia pada aplikasi. Program dari aplikasi Android dibuat dengan menggunakan blok-blok yang berisi berbagai kondisi yang akan dieksekusi apabila dilakukan klik pada tombol yang telah dibuat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian yang dilakukan pada alat diantaranya adalah pengujian level air, pengujian sensor DHT11, pengujian sensor *soil moisture*, pengujian penjadwalan lampu, pengujian *realtime* pada *firebase*, dan pengujian aplikasi. Adapun realisasi dari sistem *smart pot* ini berdasarkan perancangan yang telah dilakukan dapat dilihat pada Gambar 4.

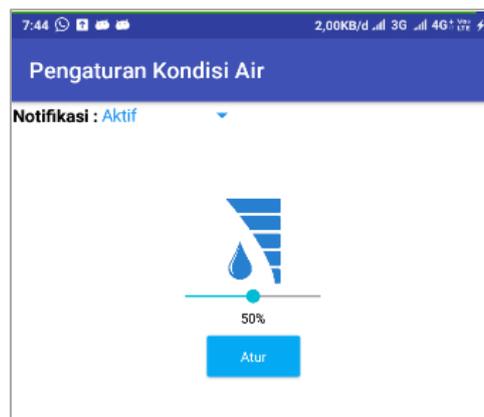


Gambar 4. Realisasi dari sistem *smart pot*

3.1 Pengujian Sensor Level Air

Pengujian level air dilakukan dengan menambahkan air pada tempat penampung setiap 70 ml dan pembacaan dilihat pada nilai ADC, indikator pada LED bar, dan nilai tertampil pada aplikasi. Setiap 70 ml air menghasilkan nilai 1 bar dan nilai tertampil pada aplikasi 10%, 140 ml air menunjukkan 2 bar dan 20% pada aplikasi, 210 ml air menunjukkan hasil 3 bar dan 30% pada aplikasi, 280 ml air menunjukkan hasil 4 bar, 40% pada aplikasi, 350 ml air 5 bar dan 50%, 420 ml air menunjukkan 6 bar dan 60%, 490 ml air menunjukkan 7 bar dan 70%, 560 ml air menunjukkan 8 bar dan 80%, 630 ml air menunjukkan 9 bar dan 90%, 700 ml air menunjukkan 10 bar dan 100%. Ini merupakan batas maksimal penyimpanan di dalam pot penyimpanan air. Indikator bar dalam level air ini menjadi acuan bagi pemilik tanaman untuk melakukan isi ulang air. Saat level air mencapai nilai 50% atau 5 bar, maka sistem akan memberikan notifikasi kepada Telegram pemilik tanaman berupa pesan notifikasi "Level Air 50%. Segera Isi Ulang Air". Air ini nantinya akan digunakan untuk menyiram tanaman otomatis jika kondisi tanah terdeteksi kering.

Selain pada bar dalam *seven segmen*, level air juga dapat dimonitoring pada aplikasi Android. Dengan menekan simbol level air pada aplikasi atau dengan cara diklik maka akan muncul pada layar pengaturan *setpoint* level air dan notifikasi aktif. Pada halaman ini, dapat diubah-ubah nilai *setpoint* level air dengan cara menggeser ke kanan atau ke kiri di bagian tampilan kondisi air untuk menentukan nilai *setpoint* yang diinginkan. Untuk bagian notifikasi bisa di *setting* aktif dan tidak aktif. Saat pengaturan notifikasi aktif maka sistem dapat mengirim pesan melalui Telegram saat level air 50%, tetapi saat notifikasi di atur tidak aktif, maka sistem tidak dapat mengirim notifikasi ke *smartphone* pemilik. Tampilan pengaturan batas level air pada aplikasi di *smartphone* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan aplikasi untuk batas level air

3.2 Pengujian Sensor *Soil Moisture*

Pengujian *soil moisture* menggunakan media tanam berupa tanah yang bercampur dengan pupuk. Perubahan kelembaban tanah yang terukur pada sensor menjadi acuan untuk menentukan nomor sampel uji. Tanah pada sensor dengan tanah kering pada aplikasi menunjukkan hasil Dry+ (tanah kering) dan hasil pada alat ukur *soil* meter menunjukkan hasil Dry+. Ketika sensor dimasukkan ke dalam tanah dengan campuran air 20 ml terbaca pada aplikasi menunjukkan hasil Dry (tanah kering saja) dan hasil pada alat ukur menunjukkan hasil Dry. Ketika sensor dimasukkan ke dalam tanah dengan campuran air 40 ml terbaca pada aplikasi menunjukkan tanah Nor (normal) dan hasil pada alat ukur menunjukkan hasil Nor. Ketika sensor dimasukkan ke dalam tanah dengan kondisi dicampur air 60 ml terbaca pada aplikasi menunjukkan Wet (tanah basah) dan hasil pada alat ukur *soil* meter menunjukkan hasil Wet. Ketika sensor dimasukkan ke dalam tanah dengan kondisi tanah dicampur air 80 ml terbaca pada aplikasi menunjukkan Wet+ (tanah basah banget) dan hasil pada alat ukur *soil* meter menunjukkan hasil Wet+. Hasil pengujian kelembaban tanah dilihat pada Tabel 1. Pada alat *smart pot indoor* ini, nilai *setpoint* untuk kelembaban tanah adalah Dry. Saat sensor membaca nilai kelembaban tanah dalam kondisi Dry maka pompa akan otomatis menyal untuk menyirami tanaman sampai kelembaban tanah menjadi kondisi normal atau Wet, kemudian pompa akan otomatis mati kembali.

Tabel 1. Pengujian sensor *soil moisture*

No	Kondisi Sensor	ADC	Aplikasi	Alat ukur
1	Sensor dengan tanah kering	785	Dry+	Dry+
2	Sensor dengan campuran tanah dan air 20 ml	427	Dry	Dry
3	Sensor dengan campuran tanah dan 40 ml air	305	Nor	Nor
4	Sensor dengan campuran tanah dan 60 ml air	280	Wet	Wet
5	Sensor dengan campuran 80 ml air	240	Wet+	Wet+

3.3 Pengujian Sensor Suhu dan Kelembapan

Pengujian suhu dilakukan dengan membandingkan nilai sensor DHT11 dengan alat ukur kemudian dilakukan pengamatan nilai tertampil pada *seven segment* dan pada aplikasi. Hasil pengujian pada sensor suhu dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian sensor suhu DHT11

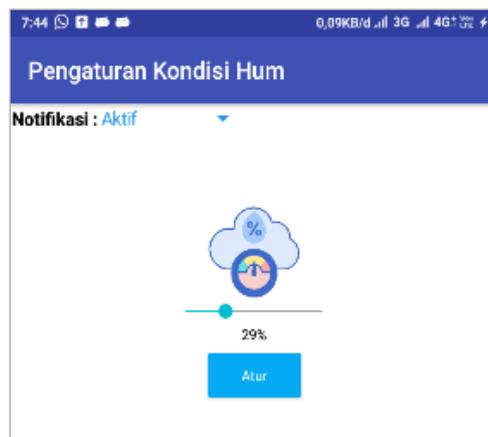
No	Suhu			Selisih (°C)
	Alat ukur (°C)	Aplikasi (°C)	<i>Seven segment</i> (°C)	
1	30	29,0	29	1
2	30,9	29,0	29	1,9
3	31,1	29,0	29	2,1
4	31,2	29,0	29	2,2
5	30,6	30,0	30	0,6
6	31,8	31,0	31	0,8
7	32,1	31,0	31	1,1
8	32,0	32,0	32	0
9	32,4	32,0	32	0,4
10	33,4	33,0	33	0,4
11	34,6	34,0	34	0,6
12	36,0	35,0	35	1
13	36,0	36,0	36	0
14	38,5	37,0	37	1,5
15	38,1	38,0	38	0,1
16	39,6	38,0	38	1,6
Rata-rata selisih				0,956

Dari data pada Tabel 2, hasil pengujian sensor DHT11 menunjukkan selisih 0,956 dari alat ukur sehingga nilai suhu ini dapat dianggap mendekati nilai suhu asli. Data suhu yang terbaca oleh sensor ditampilkan dalam aplikasi, seperti ditunjukkan oleh Gambar 6. Dengan menekan atau klik simbol suhu udara pada aplikasi, maka akan tampil halaman seperti pada Gambar 6. Pada halaman ini menampilkan pengaturan *setpoint* suhu udara dan nilai suhu yang terbaca oleh sensor. Seperti halnya *setpoint* level air, *setpoint* suhu juga dapat diganti-ganti sesuai dengan kebutuhan.

**Gambar 6. Pengujian aplikasi pada pengaturan batas suhu**

Pengujian pada bagian pengaturan batas suhu bekerja dengan baik dan menyimpan nilai *setpoint* peringatan suhu udara bekerja sesuai perintah dimana jika suhu melebihi *setpoint* 29°C maka akan menerima pesan peringatan “suhu panas” dan jika suhu kurang dari *setpoint* 24°C akan pemilik menerima peringatan “suhu dingin” melalui Telegram.

Selain mendeteksi suhu, sensor DHT11 juga digunakan untuk mendeteksi kelembaban udara. Pada penelitian ini kelembaban udara juga dimonitoring dalam aplikasi. Dengan menekan simbol kelembaban udara pada aplikasi maka akan muncul pada layar adalah pengaturan *setpoint* kelembaban udara dan notifikasi aktif. Tampilan pengaturan kelembaban udara pada Gambar 7. Pengujian pada bagian pengaturan batas kelembaban udara bekerja dengan baik dan menyimpan nilai *setpoint* peringatan kelembaban udara pada aplikasi bekerja sesuai perintah yaitu jika kondisi kelembaban udara dibawah *setpoint* (50%) maka pemilik akan menerima pesan dari telegram memberikan peringatan “Udara Kering”.



Gambar 7. Pengujian aplikasi pada batas kelembaban

3.4 Pengujian Lampu *Grow Light*

Pada pengujian lampu, saat kondisi menyala dilakukan pengukuran cahaya yang dihasilkan oleh lampu *grow light*. Pengukuran dilakukan dengan alat ukur *lux* meter. Hasil pengujian pada lampu dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian nilai intensitas cahaya lampu *grow light*

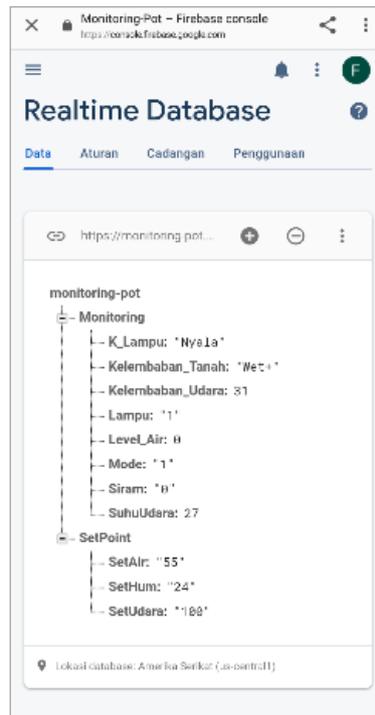
No	Jarak (cm)	Intensitas cahaya (Lux)
1	2	1308
2	3	603
3	4	445
4	5	408
5	6	228
6	7	159
7	8	131
8	9	106
9	10	082

Berdasarkan hasil pengujian terhadap jarak, dapat dilihat bahwa semakin dekat pencahayaan akan menghasilkan data intensitas cahaya yang semakin besar. Pencahayaan pada alat ini dilakukan selama 4 jam dari pukul 09.00-13.00 WIB. Dengan menggunakan RTC, lampu diatur otomatis menyala pada pukul 09.00-13.00 WIB dan di jam lainnya lampu akan otomatis dalam kondisi mati.

3.5 Pengujian *Database* Firebase

Untuk melakukan pengujian database *real-time* pada Firebase, pada halaman Firebase, pilih menu *database*. Kemudian tuliskan nama database yang akan digunakan untuk aplikasi. Pada penelitian ini, digunakan 11 *database* untuk monitoring yaitu kondisi lampu, kelembaban tanah, kelembaban udara,

lampu, level air, mode, siram, suhu udara, sedangkan untuk *setpoint* yaitu “setair,” “sethum,” dan “setudara.” Adapun *database realtime* Firebase dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. *Firestore database realtime*

4. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa sensor yang digunakan pada *smart pot* untuk memonitoring kondisi air, kelembaban, dan suhu telah bekerja dengan baik. Sistem monitoring pada aplikasi Android dan sistem pengingat yang dikirimkan melalui aplikasi Telegram juga telah bekerja dengan baik. Dari beberapa percobaan yang dilakukan, diketahui bahwa pada kondisi-kondisi yang telah ditentukan sebagai ambang batas parameter, *smart pot* mengirimkan pesan peringatan kepada *smartphone* pemilik tanaman melalui Telegram. Untuk penelitian selanjutnya, sistem dapat diterapkan pada area yang lebih luas seperti perkebunan tanaman hias dengan menerapkan sistem jaringan sensor.

REFERENSI

- [1] U. Surapati and P. Anwar, “Implementasi Sistem Pemeliharaan Tanaman Hias Berbasis Internet Of Things di Dira Plants Bumi Flora Semanan Jakarta Barat,” *J. Pendidik. dan Konseling*, vol. 4, no. 5, pp. 834–851, 2022.
- [2] F. Fathurrahmani and A. Noor, “Smartpot untuk Efisiensi Monitoring Tanaman Hias Berbasis IoT,” *J. Ilm. Sist. Inf. dan Tek. Informatika*, vol. 9, no. 2, pp. 203–212, 2019.
- [3] P. A. Wulandari, P. Rahima, S. Hadi, and K. Marzuki, “Rancang Bangun Sistem Penyiraman Otomatis Berbasis Internet of Things Pada Tanaman Hias Sirih Gading,” *J. Bumigora Inf. Technol.*, vol. 2, no. 2, pp. 77–85, 2020.
- [4] S. Damayanti and Y. M. Djaksana, “Prototipe Penyiraman Otomatis Pada Tanaman Berbasis Internet Of Things Menggunakan Mikrokontroler Dan Sensor Kelembaban Tanah,” *J. Artif. Intell. Innov. Appl.*, vol. 3, no. 1, pp. 85–90, 2022.
- [5] H. P. Pratama, D. I. H. Putri, and S. Sudjani, “Prototype Penyiraman Otomatis Berbasis IOT untuk Multi Zona Tanaman Hias,” *J. Sist. Cerdas*, vol. 5, no. 1, pp. 1–11, 2022.
- [6] J. Andika, E. Permana, and S. Attamimi, “Perancangan Sistem Otomatisasi Dan Monitoring Perangkat Perawatan Tanaman Hias Berbasis Internet Of Things,” *J. Teknol. Elektro*, vol. 13, no. 2, pp. 100–107, 2022.
- [7] K. Rawal and G. Gabrani, “IoT based computing to monitor indoor plants by using *smart pot*,” in *Proceedings of the International Conference on Innovative Computing & Communications (ICICC)*, 2020.

- [8] W. Selviana, "Pot Tanam Pintar Otomatis," *Politeknik Negeri Cilacap*, 2020.
- [9] A. Furi, M. Iqbal, and N. S. Salahuddin, "Prototipe Sistem Otomatis Berbasis Iot Untuk Penyiraman Dan Pemupukan Tanaman Dalam Pot," *J. Pertan. Presisi (Journal Precis. Agric.)*, vol. 2, no. 1, pp. 66–80, 2018.
- [10] A. Mujadin, "Prototipe Chamber Pengaturan Suhu, Kelembaban dan Growing LED Tanaman Aeroponic," *J. Al-AZHAR Indones. SERI SAINS DAN Teknol.*, vol. 3, no. 1, pp. 44, 2017.