

Smartpot untuk Efisiensi Monitoring Tanaman Hias Berbasis IoT

IoT Based Ornamental Plant for Efficient Monitoring (Smartpot)

Fathurrahmani*¹, Agustiannoor²

^{1,2}Teknik Informatika Politeknik Negeri Tanah Laut; Jalan A.Yani Km.6 Tanah Laut, (0512)2021065

e-mail: *fathurrahmani@politala.ac.id, agustiannoor@ymail.com

Abstrak

Tanaman hias dalam pot adalah salah satu kelompok tanaman hias yang cukup populer di Indonesia. Namun memerlukan perlakuan khusus untuk pemeliharannya. Salah satunya adalah bagaimana membuat lingkungan tanaman hias dalam pot berada dalam kondisi normal. Beberapa indikator yang bisa digunakan untuk mengetahui kondisi normal lingkungan tanaman hias dalam pot adalah suhu dan kelembaban udara, cahaya serta kelembaban tanah. Secara konvensional nilai dari indikator tersebut bisa didapatkan melalui pengambilan sampel tanah dan mengukur suhu dan kelembaban udara disekitar pot menggunakan alat tertentu. Cara tersebut tidak efektif jika dilakukan. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem yang bisa memberikan informasi lingkungan tanaman hias secara real-time. Internet of Things adalah solusi yang ditawarkan untuk melakukan monitoring tanaman hias dalam pot melalui internet menggunakan smartphone secara realtime. Pot tanaman hias disisipkan microcontroller nodemcu dan dihubungkan beberapa sensor seperti sensor kelembaban tanah, suhu dan kelembaban udara serta cahaya. Nilai yang didapatkan dari sensor tersebut dikirim ke penyimpanan awan melalui microcontroller, kemudian ditampilkan secara realtime di aplikasi SmartPot menggunakan ponsel pintar berbasis android. Apabila kelembaban tanah berada dibawah ambang batas (kering) maka sistem memberikan notifikasi di ponsel pintar dan memperbaharui status di twitter. Pengujian sistem telah dilakukan dan semua fungsi berjalan 100% sesuai dengan yang diharapkan.

Kata kunci— *tanaman hias; pot; monitoring; internet of things; iot platform*

Abstract

Ornamental plants are quite popular in Indonesia. However, it needs special treatment. The key is how to make normal environmental conditions. Indicators that can be used to determine the normal condition is temperature and humidity of the air, light and soil moisture. Conventionally the value of the indicator can be obtained through soil sampling and measure the temperature and humidity of the air around the pot using a particular tool. it is very ineffective if implemented. Therefore, we need a system that can provide environmental information on potted plants in real-time. Internet of Things is a solution offered for monitoring potted plants in pots via the internet using smartphones in real-time. The ornamental plant pots are embedded with Arduino microcontroller that has been installed wifi module and connected with soil moisture, air temperature and humidity and light sensor. The value obtained from the sensor is sent to cloud storage via a microcontroller, then displayed in realtime in the SmartPot app using the Android-based smartphone. If the soil moisture is below the threshold (dry) system will provide notification in the smart phone and update the status on twitter. System testing has been done and all functions are running 100% as expected.

Keywords— *ornamental plant; monitoring; internet of things; iot platform*

1. PENDAHULUAN

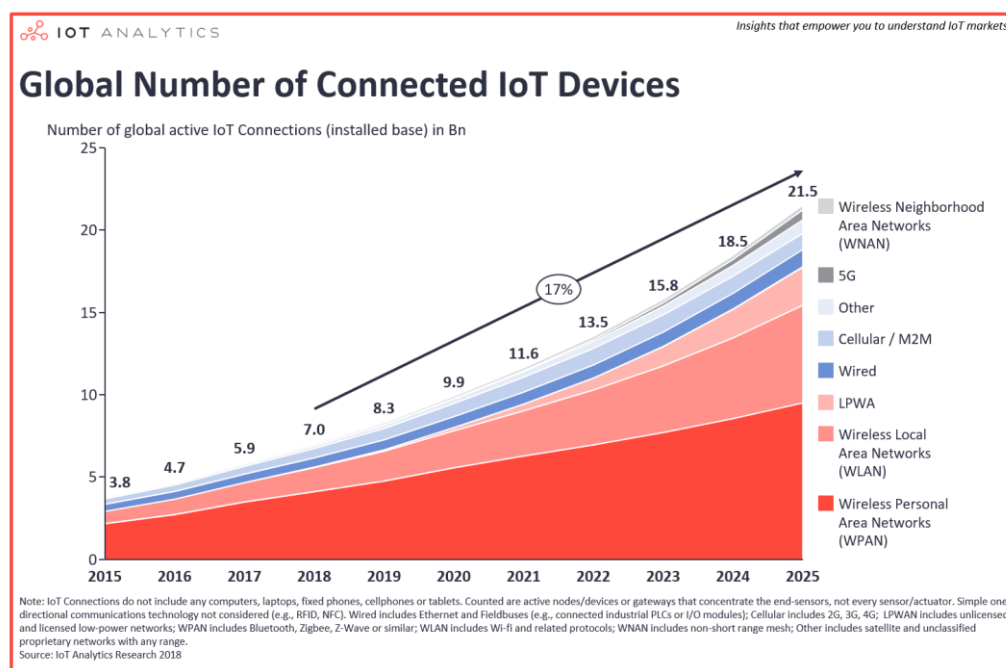
Tanaman hias adalah tanaman yang mempunyai nilai keindahan baik bentuk, warna daun, tajuk maupun bunganya, sering digunakan untuk penghias pekarangan dan lain sebagainya [1]. Tanaman hias cukup diminati di Indonesia hal ini dibuktikan dengan luas lahan dan produksi tanaman hias yang terus ada peningkatan setiap tahunnya. Bahkan, sudah di ekspor ke berbagai negara diantaranya ke Amerika, Jepang, Korea dan Singapura [1]. Berdasarkan satuan luas panen dan bentuk hasilnya, tanaman hias dapat dibagi menjadi tiga kelompok, yakni: kelompok bunga potong, kelompok tanaman hias dalam pot dan kelompok tanaman hias lainnya [1]. Tanaman hias dalam pot adalah salah satu kelompok tanaman hias yang cukup populer, karena mudah untuk didapatkan, bersih, memiliki pilihan desain pot yang banyak dan unik, mudah untuk dipindahkan lokasinya dan tidak harus memiliki ruangan yang besar.

Tanaman hias dalam pot memang memiliki banyak kelebihan, tetapi pada kenyataannya memerlukan perlakuan khusus untuk pemeliharannya. Salah satunya adalah bagaimana membuat lingkungan tanaman hias dalam pot berada dalam kondisi normal. Beberapa indikator yang bisa digunakan untuk mengetahui kondisi normal lingkungan tanaman hias dalam pot adalah suhu dan kelembaban udara, cahaya serta kelembaban tanah. Nilai dari indikator tersebut bisa saja didapatkan dengan cara konvensional yakni mengambil sampel tanah dan mengukur kelembabannya, kemudian mengukur suhu dan kelembaban udara disekitar pot tanaman hias, serta memastikan bahwa tanaman terpapar cahaya dengan cukup. Namun, cara tersebut tidak efisien dari segi waktu karena untuk mengetahui nilai indikator dari lingkungan tanaman hias pemilik tanaman harus melakukan pemeriksaan langsung ke lapangan. Dalam kasus ini, monitoring menjadi permasalahan utama. Bagaimana pemilik tanaman hias bisa dengan cepat dan mudah untuk melakukan pemantauan kondisi tanaman miliknya tanpa harus ke lapangan. Monitoring yang cepat dan mudah bisa dilakukan dengan cara memanfaatkan ponsel pintar sebagai media visualisasinya dan internet untuk akses datanya. Nilai indikator didapatkan dari sebuah sensor yang ditanam di pot tanaman hias kemudian dikirim ke mikrokontroler untuk di teruskan ke penyimpanan awan melalui internet. Pendekatan ini biasa dikenal sebagai *Internet of Things* (IoT).

Internet of Things (IoT) adalah istilah yang diciptakan oleh Kevin Ashton, pelopor teknologi berkebangsaan Inggris yang mengerjakan *radio-frequency identification* (RFID) dimana terdiri dari banyak sistem sensor yang menghubungkan dunia nyata ke Internet. Meskipun “*things*”, internet, dan konektivitas adalah tiga komponen inti dari IoT, nilai utamanya adalah dalam menghilangkan jarak antara dunia fisik dan digital dalam sistem *self-reinforcing* dan *self-improving* [2]. Tantangan utama dalam IoT adalah menjembatani kesenjangan antara dunia fisik dan dunia informasi. Seperti bagaimana mengolah data yang diperoleh dari peralatan elektronik melalui sebuah antar muka antara pengguna dan *device*. Sensor mengumpulkan data mentah fisik dari skenario *real-time* dan mengkonversikan ke dalam mesin format yang dimengerti sehingga mudah dipertukarkan antara berbagai bentuk format data [3]. Dari semua kegiatan yang ada dalam IoT adalah untuk mengumpulkan data mentah yang benar dengan cara yang efisien, tapi yang lebih penting adalah untuk menganalisis dan mengolah data mentah menjadi informasi lebih berharga [4].

Saat ini, teknologi *Internet of Things* telah banyak diterapkan di berbagai bidang, seperti mengukur jumlah sinar matahari, suhu, dan kelembaban yang cocok untuk pertanian [5], mengendalikan peralatan rumah tangga melalui internet menggunakan aplikasi gawai [6], memantau jumlah air dan biogas serta mengaktifkan alarm kebakaran di peternakan hewan [7], memberikan peringatan banjir [8], dan merekam detak jantung dengan sensor pengukur EKG [9]. Selain itu, *Internet of Things* dapat digabungkan dengan gawai, membuatnya semakin populer. Ada aplikasi gawai yang mudah digunakan dan mendukung *Internet of Things* seperti *Blynk*, NETPIE, dan Line Notify. Pada 2019, ada 92 juta pengguna ponsel pintar di Indonesia

dan akan terus bertambah setiap tahunnya [10]. Hal ini menjadi salah satu pemicu meningkatnya pemanfaatan Internet of Things menggunakan ponsel pintar (gambar 1).



Gambar 1. Prediksi Perangkat IoT [11]

Penerapan platform *Internet of Things* di perangkat *mobile* sudah banyak dilakukan. Salah satunya adalah menggunakan Blynk. Blynk adalah platform IoT yang mendukung iOS dan Android. Platform ini dapat bekerja dengan banyak jenis mikrokontroler seperti NodeMCU ESP8266, Arduino, Raspberry Pi, dan ESP32 melalui Internet. Blynk terdiri dari tiga komponen utama: 1) Blynk *Application*, yang digunakan untuk mengontrol perangkat dan menampilkan data pada widget; 2) Blynk *server*, yang merupakan layanan cloud yang bertanggung jawab untuk semua komunikasi antara smartphone dan perangkat; dan 3) Blynk *Libraries*, yang mencakup berbagai widget seperti tombol kontrol, format tampilan, notifikasi, dan manajemen waktu yang memungkinkan perangkat untuk mengirim data yang diperoleh dari sensor hingga ditampilkan di aplikasi seluler dengan cara yang efektif dan nyaman [12].

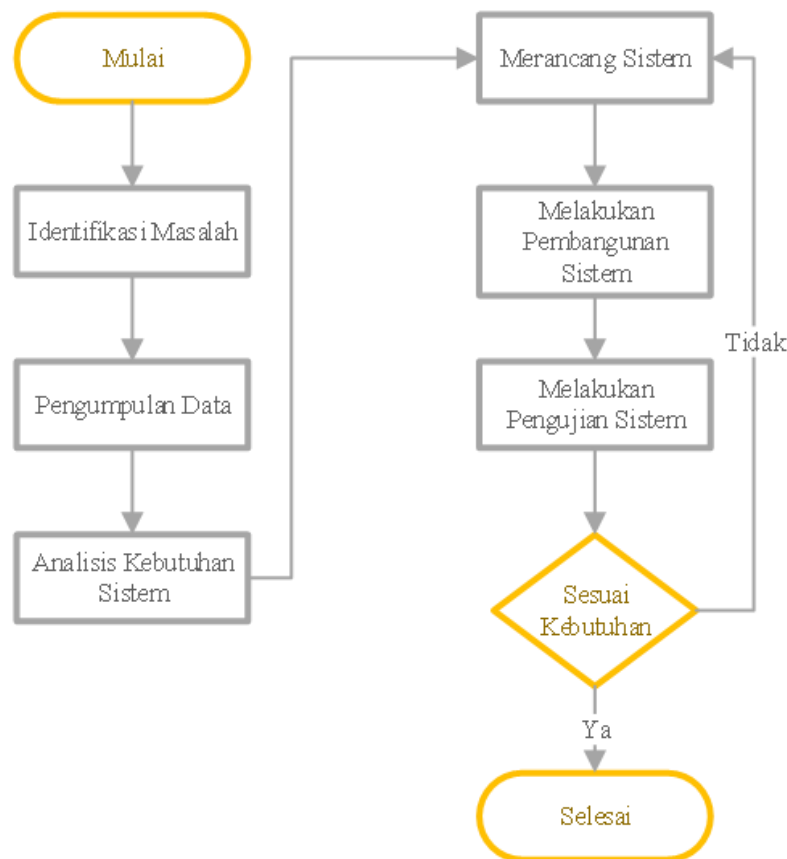
Mikrokontroler adalah salah satu komponen penting dalam IoT, diantaranya yang sering digunakan adalah NodeMCU. NodeMCU adalah sumber terbuka untuk platform IoT yang diciptakan pada tahun 2014. ESP8266 adalah mikrokontroler [13] dengan CPU *single-core* 160 MHz, RISC (*reduced instruction set computer*) 32-bit, IEEE802.11b / g / n 2,4 GHz Wi-Fi, dan +19,5 dBm keluaran pada antena. Karakteristik utama dari RTOS (*real-time operating system*), yang telah dikembangkan dan diproduksi oleh sistem Espressif, adalah arsitektur hemat daya yang menampilkan tiga mode operasi: mode aktif, *sleep mode*, dan *deep sleep mode*. Arus *sleep mode* kurang dari 20 μ A. NodeMCU dirancang untuk bekerja di banyak bidang seperti kawasan industri, pertanian, dan pendidikan serta rumah pintar. Selain itu, ia juga dapat beroperasi dalam kisaran suhu yang luas -40 Celcius hingga 125 Celcius. Dimensi chip adalah 18 x 23 x 3 mm. Peneliti memilih untuk menggunakan ESP8266-12E dalam penelitian ini. Pin keluaran tujuan umum (GPIO) digunakan untuk berkomunikasi dengan input sensor: 16 pin GPIO, daya: 3,3 volt, arus searah. Kelebihan NodeMCU adalah dapat dihubungkan ke Wi-Fi, kompatibel dengan perpustakaan yang mendukung berbagai sensor, dan harganya terjangkau. Karena itu, sangat cocok untuk digunakan di sektor pertanian.

Berdasarkan penjelasan diatas maka pendekatan ini sangat efektif untuk menangani permasalahan monitoring kondisi tanaman hias. Dengan membuat komunikasi antara mesin

dengan mesin berarti pot tanaman hias dapat berkomunikasi dengan ponsel pintar sehingga monitoring bisa dilakukan dengan cepat dan mudah.

2. METODE PENELITIAN

Kerangka penelitian dalam penelitian ini berfungsi sebagai acuan dari tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam pembangunan Smartpot untuk efisiensi monitoring tanaman hias.



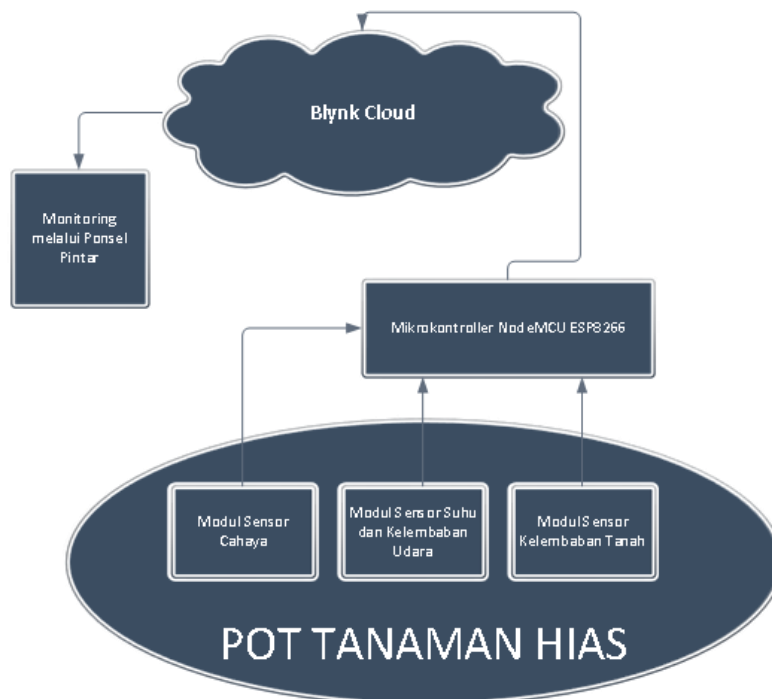
Gambar 2. Kerangka Penelitian

Penelitian diawali dengan mengidentifikasi permasalahan dari pembangunan *Smartpot*. Permasalahan sudah dijelaskan dibagian pendahuluan. Tahapan berikutnya peneliti melakukan pengumpulan data dengan studi literatur untuk mendapatkan spesifikasi sistem, yaitu kebutuhan dari alat dan perangkat lunak yang digunakan serta teknologi awan yang diterapkan. Beberapa kebutuhan dari alat adalah mikrokontroler yang digunakan, yaitu NodeMCU ESP8266, modul sensor DHT22 [14] (sensor suhu dan kelembaban udara), modul sensor cahaya, modul sensor kelembaban tanah dan lampu LED RGB. Perangkat lunak yang dimaksud adalah aplikasi berbasis mobile yang digunakan untuk monitoring tanaman hias yakni menggunakan *blynk mobile application builder* [12]. Teknologi awan yang dipakai memanfaatkan *Blynk* sebagai

penyedia *IoT Platform*. Selanjutnya penulis melakukan perancangan sistem (*quick design*). Perancangan yang dilakukan adalah membuat perancangan alat (hardware) dan perancangan perangkat lunak (software). Perancangan alat dilakukan dengan membuat diagram blok dari mikrokontroler, modul sensor dan lampu LED RGB serta membuat program yang disisipkan kedalam mikrokontroler melalui IDE Arduino. Perancangan perangkat lunak meliputi desain antar muka dan konfigurasi aplikasi berbasis *mobile*. Selanjutnya penulis melakukan pembangunan sistem yang diikuti dengan pengujian pada smartpot. Jika hasil pengujian menunjukkan ketidaksesuaian dengan kebutuhan awal, maka tahapan berulang ke *quick design*, tetapi jika sudah sesuai maka tahapan selesai.

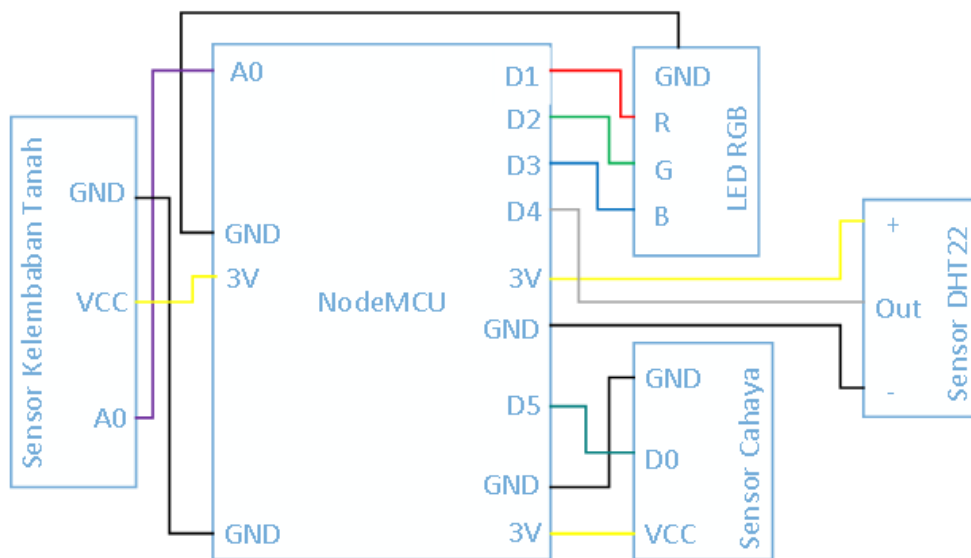
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini adalah berupa pot tanaman hias yang dapat memberikan nilai indikator secara real-time. Indikator tersebut adalah suhu dan kelembaban udara, kecukupan cahaya dan kelembaban tanah. Nilai yang didapatkan dikirim ke *Blynk Cloud* [12] melalui mikrokontroler NodeMCU dengan jaringan Wi-Fi. Nilai dikirim setiap satu detik dari setiap modul sensor ke Cloud. Kemudian, data dari Blynk Cloud divisualisasikan di aplikasi berbasis *mobile* dari *blynk* yang berjalan di ponsel pintar bersistem operasi Android atau biasa disebut *blynk mobile application* [12].



Gambar 3. Alur Komunikasi Sistem [12]

Program yang ditanamkan di mikrokontroler tidak hanya mengirimkan data lingkungan tanaman yang diperoleh dari setiap modul sensor melainkan juga memberikan peringatan ke *blynk mobile application*, twitter atau lampu LED RGB apabila nilai sensor yang diterima berada diluar ambang batas yang ditentukan.

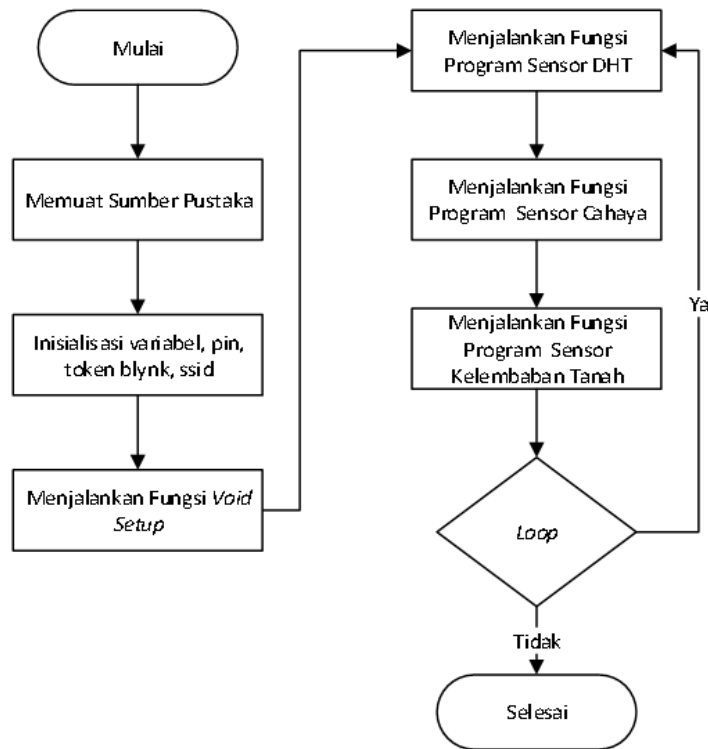


Gambar 4. Diagram Blok Mikrokontroler dan Modul Sensor

Tahap awal penelitian ini adalah melakukan pemeriksaan nilai dari ketiga sensor. Sensor kelembaban tanah adalah sensor yang menggunakan data analog sehingga rentang nilainya berawal dari 0 sampai 1024 dimana 1024 adalah nilai paling kering dan 0 adalah nilai paling basah. Untuk mendapatkan nilai dalam bentuk persentase maka nilai dari sensor harus dipetakan terlebih dahulu kedalam bentuk 0 sampai 100 persen. Sensor DHT22 adalah sensor suhu dan kelembaban udara dimana sensor ini menggunakan data digital. Proses pemetaan data sensor ini peneliti menggunakan sumber pustaka dari sensor DHT22 [14] sehingga nilai suhu sudah berada dalam format celcius dan kelembaban udara dalam format persentase. Sensor cahaya adalah sensor yang menggunakan data digital. Nilainya hanya terdiri dari 1 dan 0, dimana 1 menandakan bahwa kurang cahaya dan 0 mengisyaratkan cukup cahaya. Setelah semua sensor diketahui format nilainya, maka dapat ditentukan batas minimal, batas maksimal dan ambang batas dari setiap sensor.

Mikrokontroler NodeMCU dirangkai dengan sensor DHT22, kelembaban tanah dan cahaya serta lampu LED RGB seperti gambar 4. Rangkaian dibuat sesuai dengan jenis datanya dan pin yang tersedia di mikrokontroler.

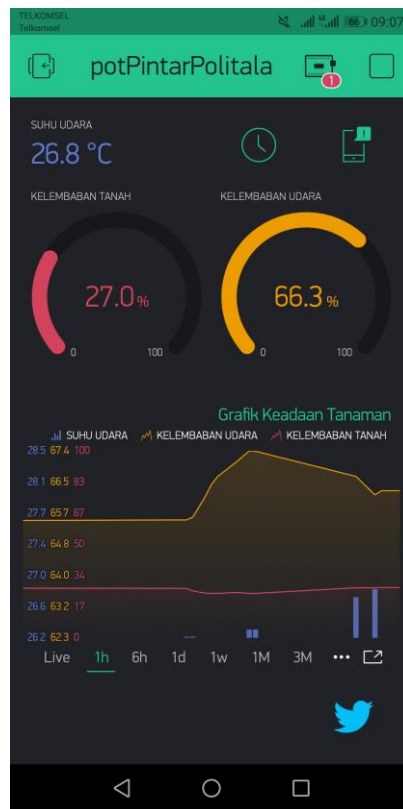
Program ditanamkan ke mikrokontroler menggunakan IDE Arduino. Program ditulis dalam bahasa pemrograman C dan menggunakan sumber pustaka DHT untuk sensor suhu dan kelembaban udara dan blynk esp8266 untuk koneksi internet melalui Wi-Fi. Bagan alir program bisa dilihat di Gambar 5.



Gambar 5. Bagan Alir Program

Ada tiga fungsi utama program yang dibuat yakni fungsi sensor suhu dan kelembaban udara, fungsi sensor kelembaban tanah dan fungsi sensor cahaya. Ketiga fungsi memiliki caranya masing-masing dalam membaca dan mengirim data ke *blynk cloud* [12]. Pertama, fungsi sensor suhu dan kelembaban udara memanfaatkan sumber pustaka [14] dalam membaca datanya, sehingga data sudah bisa langsung dikirim tanpa harus dipetakan terlebih dahulu. Kedua, fungsi sensor kelembaban tanah tidak hanya membaca dan mengirimkan data ke *blynk cloud* melainkan juga mengirimkan peringatan apabila kelembaban tanah berada dibawah 30 persen. Peringatan dikirim ke *blynk mobile application* dan cuitan di twitter dengan rentang waktu 5 menit jika masih berada dibawah ambang batas. Cuitan di twitter di acak berdasarkan 10 template statis yang sudah disediakan. Ketiga, fungsi sensor cahaya memberikan peringatan menggunakan lampu LED RGB berdasarkan tidak/cukupnya cahaya. Hijau menandakan cahayanya cukup dan merah menandakan kurang cahaya.

Data yang dihimpun dari semua sensor setiap detiknya dikirim ke *Blynk Cloud* dan kemudian diteruskan ke *blynk mobile application* untuk divisualisasikan hasilnya (gambar 6).



Gambar 6. Visualisasi kondisi tanaman

Visualisasi grafik keadaan tanaman selama satu minggu. Menampilkan suhu udara, kelembaban udara dan kelembaban tanah.



Gambar 7. Grafik Keadaan Tanaman Selama 1 Minggu

Peringatan yang berhasil di kirim ke twitter setelah kelembaban tanah kurang dari 30 persen.



Gambar 8. Notifikasi di Twitter

Berikut hasil pengujian dari penelitian yang sudah berhasil diselesaikan. Pengujian dilakukan untuk setiap fungsionalitas utama program.

Tabel 1. Hasil Pengujian

No.	Kegiatan Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Capaian
1	Konektivitas mikrokontroler ke <i>blynk cloud</i> melalui jaringan internet Wi-Fi	Berhasil terhubung setelah memasukkan SSID dan kata sandi	Tercapai
2	Membaca data dari sensor DHT22	Berhasil menampilkan data sensor DHT22 di <i>blynk mobile application</i>	Tercapai
3	Membaca data dari sensor kelembaban tanah	Berhasil menampilkan data sensor kelembaban tanah di <i>blynk mobile application</i>	Tercapai
4	Peringatan melalui notifikasi <i>blynk mobile application</i> jika kelembaban tanah berada dibawah 30 persen dengan jeda waktu 5 menit.	Berhasil menampilkan notifikasi	Tercapai
5	Peringatan melalui twitter jika kelembaban tanah berada dibawah 30 persen dengan jeda waktu 5 menit.	Berhasil menampilkan notifikasi	Tercapai
6	Perubahan warna LED pot tanaman jika kurang cahaya	LED berwarna merah	Tercapai
7	Perubahan warna LED pot tanaman jika cukup cahaya	LED berwarna hijau	Tercapai

4. KESIMPULAN

IoT merupakan pendekatan yang sangat tepat digunakan dalam kasus yang melibatkan komunikasi antar mesin, seperti pot tanaman dan ponsel pintar. Implikasi dari diterapkannya metode ini akan sangat membantu manusia dalam memonitoring tanaman peliharaannya terutama dari segi efisiensi waktu karena tanpa harus datang kelapangan langsung. Teknologi ini masih terus berkembang dan pastinya masih terdapat kekurangan diantaranya adalah kestabilan sensor dalam mengambil nilai dilapangan.

5. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, sistem yang dibangun masih bisa untuk dikembangkan diantaranya mengembangkan sistem automasi dengan menambahkan penyiraman otomatis berdasarkan ambang batas minimal kelembaban tanah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada Politeknik Negeri Tanah Laut selaku institusi yang mensponsori penelitian ini. Penelitian ini bersumber dari dana Hibah Politeknik Negeri Tanah Laut Tahun 2018.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Statistik Tanaman Hias Indonesia, Jakarta: Badan Pusat Statistik, 2016.
- [2] P. Suresh, J. V. Daniel, V. Parthasarathy and R. H. Aswathy, "A state of the art review on the Internet of Things (IoT) history, technology and fields of deployment," in 2014 International Conference on Science Engineering and Management Research (ICSEMR), 2014.
- [3] C. Wang, M. Daneshmand, M. Dohler, X. Mao, R. Q. Hu and H. Wang, "Guest Editorial - Special Issue on Internet of Things (IoT): Architecture, Protocols and Services," IEEE Sensors Journal, vol. 13, no. 10, pp. 3505-3510, 10 2013.
- [4] "AWS IoT," [Online]. Available: <https://aws.amazon.com/iot/>. Diakses tgl 26 Februari 2018.
- [5] C. Yoon, M. Huh, S. Kang, J. Park and C. Lee, "Implement smart farm with IoT technology," 2018 20th International Conference on Advanced Communication Technology (ICACT), Chuncheon-si Gangwon-do, Korea (South), 2018, pp. 749-752. doi:10.23919/ICACT.2018.8323908.
- [6] H. Durani, M. Sheth, M. Vaghasia and S. Kotech, "Smart Automated Home Application using IoT with Blynk App," 2018 Second International Conference on Inventive Communication and Computational Technologies (ICICCT), Coimbatore, India, 2018, pp.393-397. doi:10.1109/ICICCT.2018.8473224
- [7] M. H. Memon, W. Kumar, A. Memon, B. S. Chowdhry, M. Aamir and P. Kumar, "Internet of Things (IoT) enabled smart animal farm," 2016 3rd International Conference on Computing for Sustainable Global Development (INDIACom), New Delhi, 2016, pp. 2067-2072.
- [8] N. A. Z. M. Noar and M. M. Kamal, "The development of smart flood monitoring system using ultrasonic sensor with blynk applications," 2017 IEEE 4th International Conference on Smart Instrumentation, Measurement and Application (ICSIMA), Putrajaya, 2017, pp.1-6. doi: 10.1109/ICSIMA.2017.8312009
- [9] S. P. Kumar, V. R. R. Samson, U. B. Sai, P. L. S. D. M. Rao and K. K. Eswar, "Smart health monitoring system of patient through IoT," 2017 International Conference on I-SMAC (IoT in Social, Mobile, Analytics and Cloud) (I-SMAC), Palladam, 2017, pp. 551-556. doi: 10.1109/ISMAC.2017.8058240.
- [10] "Pengguna Smartphone di Indonesia 2016-2019," [Online]. Available: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2016/08/08/pengguna-smartphone-di-indonesia-2016-2019>. Diakses tgl 2 April 2019.
- [11] "State of the IoT 2018: Number of IoT devices now at 7B-Market accelerating," [Online]. Available: <https://iot-analytics.com/state-of-the-iot-update-q1-q2-2018-number-of-iot-devices-now-7b>. Diakses tgl 2 April 2019.
- [12] "Blynk IoT," [Online]. Available: <http://docs.blynk.cc/>. Diakses tgl 2 April 2019.
- [13] "NodeMCU Connect Things Easy," [Online]. Available: https://www.nodemcu.com/index_en.html. Diakses tgl 2 April 2019.
- [14] "Adafruit DHT Humidity & Temperature Sensor Library," [Online]. Available: <https://github.com/adafruit/DHT-sensor-library>. Diakses tgl 2 April 2019.