

Sistem Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler dan Panel Surya

Wisnu Jatmiko
Program Studi Informatika
Universitas PGRI Yogyakarta
Yogyakarta, Indonesia
my.wisnujatmiko@gmail.com

Prahenusa Wahyu Ciptadi
Program Studi Informatika
Universitas PGRI Yogyakarta
Yogyakarta, Indonesia
prahenusaw@gmail.com

R. Hafid Hardyanto
Program Studi Informatika
Universitas PGRI Yogyakarta
Yogyakarta, Indonesia
hafid@upy.co.id

Abstrak— sistem penyiram tanaman otomatis berbasis mikrokontroler dan panel surya merupakan rancang bangun sistem penyiram tanaman otomatis berbasis mikrokontroler yang bisa dikontrol menggunakan android. Sistem ini menggunakan *soil moisture sensor* untuk menyajikan informasi nilai kelembaban tanah setiap waktu. Selain itu, rancang bangun sistem ini membantu penyiraman lebih terjadwal setiap harinya. Pembuatan rancang bangun sistem penyiram tanaman otomatis ini menggunakan studi literature untuk mencari referensi dan pengumpulan data, mewancara sumber data, observasi belajar serta mengetahui cara kerja alat dan pendekatan *Waterfall* untuk perancangan *software* yang dipakai. Pembuatan *software* yang dipakai menggunakan aplikasi Android Studio, database MySQL dan Arduino IDE. Rancang bangun sistem penyiram tanaman otomatis ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU dengan dilengkapi *soil moisture sensor* untuk mengetahui nilai kelembaban tanah setiap waktu dan hasil tersebut akan dikirim secara serial ke *software* yang dibuat dengan aplikasi Android Studio dan hasil tersebut akan ditampilkan di *software* dan akan selalu di *update* dalam jangka waktu tertentu.

Kata kunci— Penyiraman otomatis, Soil Moisture Sensor, Panel Surya

I. PENDAHULUAN

Kebun tanaman hias dirumah yang indah dan asri saat ini menjadi kesenangan tersendiri bagi semua orang khususnya orang yang diperkotaan jarang sekali ditemukan kebun tanaman dirumah dikarenakan lahan yang terbatas. Kebun tanaman dirumah menjadikan rumah terlihat lebih indah sedangkan yang memiliki kebun tanaman hias dirumah sendiri pastinya harus selalu dirawat agar tanaman dirumah tetap tumbuh. Hal yang paling penting dalam merawat tanaman dan sangat lekat dengan perawatan tanaman adalah kegiatan menyiram tanaman [1]. Indonesia sendiri masuk ke dalam zona iklim tropis yang menjadikan indonesia hanya memiliki dua musim yaitu musim hujan dan musim kemarau. Musim kemarau sendiri biasanya terjadi antara bulan April sampai dengan bulan Agustus dan biasanya musim penghujan sendiri terjadi dibulan September sampai dengan bulan Maret [2]. Disaat musim penghujan sendiri kegiatan menyiram tanaman mungkin dilakukan 1 kali dalam sehari, tetapi jika memasuki musim kemarau penyiraman bisa dilakukan 2 sampai 3 kali dalam sehari [3]. Tanpa air mungkin tanaman bisa layu dan mati tetapi terlalu banyak air juga dapat berdampak buruk bagi tanaman karena membuat tanaman terendam air terlalu lama dan membuat tanaman menjadi busuk [4].

Untuk waktu terbaik dalam penyirami tanaman yaitu pagi dan sore hari. Menyiram tanaman pada saat pagi hari, disarankan agar tidak lebih dari jam 7 pagi. Sementara saat menyiram tanaman pada sore hari, sebaiknya setelah pukul 3

sore karena pada waktu tersebut tanaman sedang dalam suhu yang tidak terlalu tinggi [5]. Menyiram tanaman disaat suhu disekitar tanaman tinggi adalah tindakan yang tidak perlu dilakukan dan bahaya resikonya untuk tanaman. yang dimaksud tindakan yang tidak perlu dilakukan karena lebih dari 30% air untuk menyiram tanaman akan menguap dan berbahaya untuk tanaman karena air akan menurunkan suhu tanaman secara drastis dan tindakan ini bisa mengganggu aktivitas kimia yang sedang berlangsung pada tumbuhan [6].

Kemajuan teknologi dizaman sekarang membuat berbagai hal harus mengutamakan efisiensi dan kemudahan dalam melakukan pekerjaan yang selalu dilakukan setiap hari. Tak terkecuali dengan kegiatan penyiraman tanaman, kegiatan ini mulai dilihat untuk improvisasi dan modernisasi guna mempermudah dalam melakukan kegiatan tersebut [7]. Proses penyiraman tanaman saat ini umumnya masih banyak dijumpai dimasyarakat yaitu menyirami tanaman secara manual belum menggunakan mesin otomatis untuk penyiramannya. Berdasarkan latar belakang masalah yang ada maka dapat dirumuskan identifikasi masalah yaitu penyiraman tanaman yang ada sekarang masih manual. Dari masalah yang ada dapat disimpulkan bagaimana rancang bangun sistem penyiram tanaman otomatis berbasis mikrokontroler dan panel surya untuk mempermudah kegiatan penyiraman dirumah dan membuat kegiatan penyiraman lebih mudah. Sistem ini dibuat baru mampu untuk digunakan dalam satu pot tanaman karena sistem ini menggunakan sensor kelembaban tanah. Tujuan yang dicapai dari penelitian ini adalah dapat membangun sistem penyiram tanaman otomatis untuk meringankan dan mempermudah kegiatan penyiraman tanaman dirumah.

II. TINJAUAN PUSTAKA

”Alat penyiram tanaman otomatis berbasis mikrokontroler dengan android sebagai media monitoring. Fakultas Elektro dan Komunikasi – Institut Teknologi Telkom”. Alat penyiram tanaman ini menggunakan sensor kelembaban tanah sehingga tidak perlu menyiram tanaman kembali. Keluaran dari sensor tersebut merupakan nilai ADC pada pin ADCnya. Range nilai ADCnya mulai dari 350 – 1023, dimana nilai 350 merupakan nilai saat jumlah air sudah cukup dengan kata lain nilai resistensinya kecil dan untuk nilai 1023 merupakan kondisi dimana tanaman mengalami kekurangan air dan nilai resistensinya besar sehingga menghambat aliran listrik antara lempengan sensor [8].

”Alat penyiram tanaman otomatis menggunakan Arduino Uno”. *Skripsi tidak diterbitkan. Manado* : Jurusan Teknik Elektro, Kementrian Riset, Teknologi dan Pendidikan tinggi Politeknik Negeri Manado. Dari penelitian tersebut peneliti sama – sama memakai relay yang digunakan untuk

mematikan dan menghidupkan pompa air. Fungsi dari relay sendiri difungsikan sebagai saklar otomatis serta untuk penguatan daya tegangan. Secara prinsip kerja relay ketika coil mendapat energi listrik (*energized*), akan timbul gaya elektromagnet yang akan menarik *amature* yang berpegas, dan *contact* akan menutup [9].

“Implementasi WSN Pada Robot Penyiram Tanaman Otomatis”. Dari penelitian tersebut peneliti dibantu dengan jaringan nirkabel atau biasanya disebut *wireless system network*, yang mana digunakan sebagai acuan dasar maupun tujuan utama dilakukannya penelitian ini. *Wireless* digunakan untuk mengganti peran kabel dalam suatu jaringan komunikasi data dan merupakan pertukan informasi antara dua poin tanpa hubungan langsung. Fungsi dari *wireless* pada penelitian ini digunakan untuk pertukan hasil kelembaban tanah, penjadwalan irigasi, sumber daya air dan perkiraan cuaca [10].

III. METODE PENELITIAN

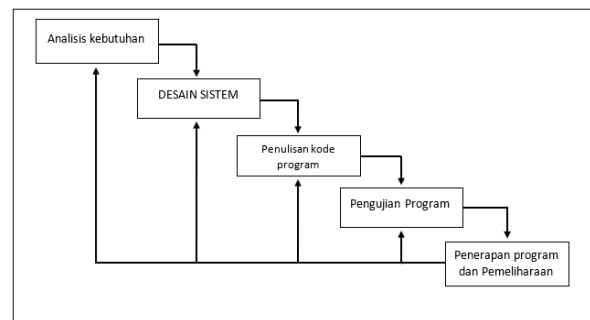
Dari uraian pembasan sebelumnya maka disimpulkan Sistem penyiram tanaman otomatis berbasis mikrokontroler dan panel surya ini memfokuskan untuk membuat suatu sistem alat untuk memudahkan kegiatan penyiraman dan juga membuat kegiatan penyiraman tanaman lebih terjadwal setiap harinya. Adapun dalam pembuatan sistem penyiram tanaman ini menggunakan metode pengumpulan data guna mencari data dan informasi agar tercapai tujuan pembuatan sistem penyiram tanaman ini. Adapun juga dijelaskan tahap – tahap perancangan alat dan pembuatan aplikasinya. Sebelum memulai pembuatan sistem penyiraman tanaman ini yang harus dilakukan yaitu pengumpulan data diperpustakaan dan mencari referensi dari berbagai jurnal.

A. Metode Pengumpulan Data

Untuk mencapai tujuan yang diinginkan maka kegiatan pengumpulan data diantaranya adalah studi literature yaitu kajian kepustakaan dikampus atau diperpustakaan lain dan mencari jurnal yang sesuai dengan tugas akhir yang dibuat untuk mendapat referensi yang dapat mendukung realitas tugas akhir. Wawancara yaitu metode dengan mengadakan komunikasi langsung dengan sumber data. Komunikasi ini meliputi dialog (Tanya jawab) secara lisan, baik langsung maupun tidak langsung. Observasi yaitu mengamati, menyaksikan, memperhatikan alat serta fungsi dan cara kerja alat tersebut yang digunakan dalam tugas akhir yang dibuat.

B. Metode Perancangan Sistem

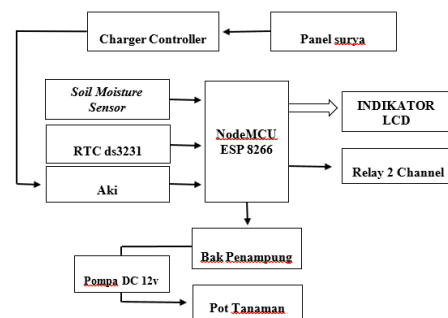
Metode yang digunakan dalam pembuatan aplikasi perangkat lunak menggunakan pendekatan *Waterfall* yang mengacu pada *System Development Life Cycle* (SDLC).



Gambar. 1. Metode *Waterfall*

C. Blok Diagram Rancangan Alat

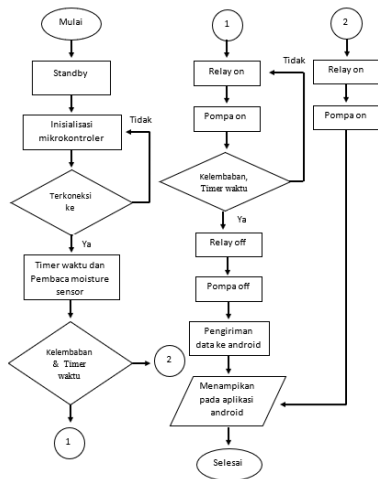
Diagram dari sebuah sistem, dimana bagian utama atau fungsi yang diwakili oleh blok dihubungkan dengan garis yang menunjukkan hubungan dari blok. Blok diagram ini merupakan gambaran secara umum cara kerja alat dari sumber dayanya menghidupkan alat sampai alat bekerja dan mengeluarkan output. Untuk sumber tenaganya sendiri didapat dari panel surya yang menangkap tenaga matahari yang akan ditampung ke aki. Batas aki dan panel surya sendiri terdapat *charger controller* sebagai pemutus tenaga yang disimpan ke aki, selanjutnya tenaga ini sendiri berfungsi menghidupkan alat yang hidup dengan aliran tenaga DC. Cara kerja alat ini sendiri dapat dilihat pada blok diagram dibawah ini.



Gambar. 2. Blok Diagram Rancangan Alat (Blok diagram ini merupakan gambaran secara umum cara kerja alat dari sumber dayanya menghidupkan alat sampai alat bekerja dan mengeluarkan output)

D. Flowchart Sistem

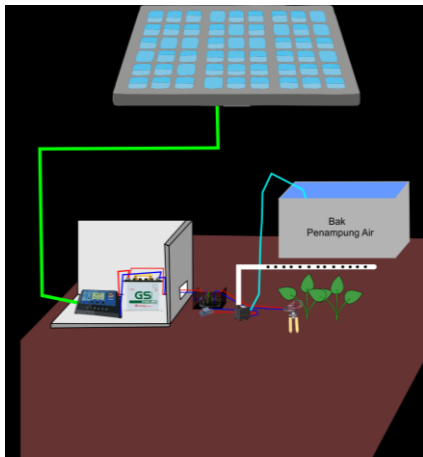
Untuk bagan flowchart sistem menggambarkan urutan proses secara mendetail dan hubungan antara suatu proses (intruksi) dengan proses lainnya. Pada tahap ini dijelaskan bagaimana alur kerja aplikasi pada sistem penyiram tanaman ini dari mulai mengkoneksikan aplikasi ke alat dan berbagai fungsinya sampai alat berhenti. Didalam kerja aplikasi ini terdapat pengekseskusi keadaan jika keadaan yang didapat pada aplikasi sama dengan keadaan yang sudah diatur diaplikasi maka komponen – komponen akan hidup begitu juga sebaliknya. Untuk jalan kerjanya sendiri dapat dilihat pada gambar flowchart dibawah ini.



Gambar. 3. Flowchart Sistem (Flowchart sistem ini sendiri menggambarkan proses dari sistem mulai sampai dengan selesai)

E. Rancangan Desain Alat

Pada rancangan ini dijelaskan bagaimana “Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler dan Panel Surya” akan dibuat.

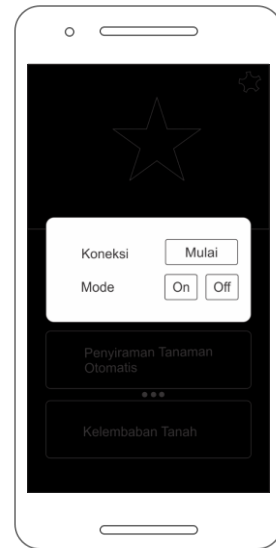


Gambar. 4. Rancangan Desain Alat (Rancangan desain alat ini digunakan untuk rencana pembuatan alat yang ingin dibuat atau ilustrasi)

F. Rancangan Tampilan Interface

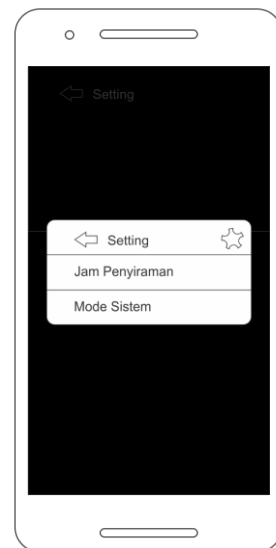
Perancangan tampilan *interface* sistem menggambarkan bentuk antarmuka sistem nantinya akan dibuat setelah dilakukan implementasi. Perancangan antarmuka Aplikasi Sistem Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler dan Panel Surya adalah sebagai berikut:

Rancangan tampilan awal ini adalah pertama kali kita masuk ke aplikasi. Pada tampilang ini terdapat icon pengaturan, tombol menghubungkan ke alat, mode untuk melihat alat akan bekerja dalam mode otomatis atau mode manual. Dibagian bawah pada bagian ini akan muncul nilai kelembaban pada saat jam tersebut. Nilai kelembaban yang muncul akan *diupdate* setiap 3 detik.



Gambar. 5. Rancangan Tampilan Awal Aplikasi (Rancangan tampilan awal aplikasi ini difungsikan untuk tampilan *home* pada aplikasi)

Pada bagian halaman pengaturan terdapat jam yang dapat diatur untuk memilih jam untuk waktu penyiraman otomatisnya. Dibawah bagian jam terdapat mode untuk memilih alat akan menyiram tanaman secara otomatis sesuai jam yang sudah diatur atau dalam mode manual dengan menghidupkan on dan mematikan off dibagian halaman awal aplikasi.



Gambar. 6. Rancangan Tampilan Halaman Pengaturan (Rancangan halaman pengaturan ini akan difungsikan untuk mengatur kerja alat)

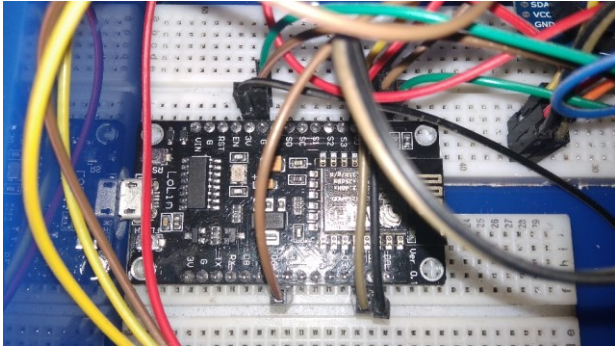
IV. PEMBAHASAN DAN HASIL

Aplikasi sistem penyiram tanaman otomatis berbasis mikrokontroler dan panel surya ini untuk meringankan kegiatan penyiraman tanaman dirumah dan membuat penyiraman lebih terjadwal setiap harinya. Untuk perangkat lunak yang dibangun pada sistem ini sendiri disesuaikan dengan prosedur dan proses yang ada pada sistem yang sudah dirancang sehingga aplikasi ini diharapkan dapat berguna pengaturan penyiraman setiap harinya. Sistem penyiram tanaman ini menggunakan sensor kelembaban tanah jika kelembaban dan berguna untuk mengetahui nilai kelembaban tanah dalam kondisi kering atau basah. Jika

keadaan tanah dalam keadaan kering pada saat jam penyiraman akan dilakukan penyiraman dan jika keadaan tanah basah maka tidak akan dilakukan penyiraman.

A. Implementasi Hardware

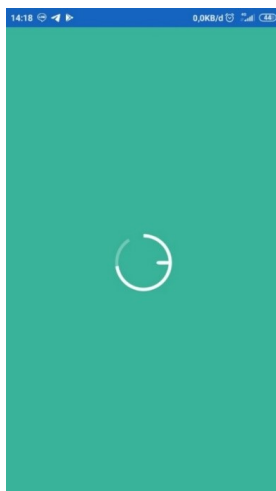
Sistem penyiraman tanaman otomatis ini dibuat dengan berbagai perangkat keras (*Hardware*) guna untuk membuat sistem penyiraman tanaman ini bisa bekerja sesuai keinginan. *Hardware* yang digunakan dan sebagai penghubung dengan aplikasi adalah NodeMCU. Mikrokontroler ini sebagai pusat untuk pengirim data ke aplikasi yang diperoleh dari sensor yang yang berhubungan dengan NodeMCU dan berbagai *hardware* yang dipakai.



Gambar. 7. Mikrokontroler NodeMCU (Mikrokontroler ini sebagai pusat perintah kerja alat (*Output*)serta difungsikan untuk menerima hasil/ data dari alat yang tersambung (*Input*)

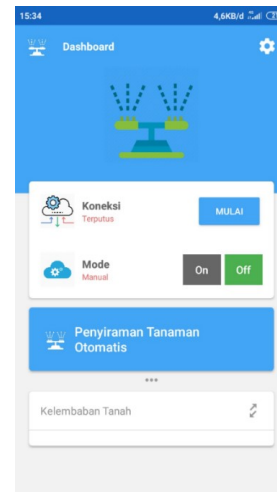
B. Implementasi Software

Aplikasi yang dipakai dalam sistem penyiraman tanaman otomatis ini digunakan untuk mengubungkan ke alat agar bisa dikontrol secara online. Aplikasi ini memunculkan nilai kelembaban tanah yang akan di *update* setiap 3 detik sekali. Didalam aplikasi ini juga dapat memilih mode kerja untuk alat penyiraman akan bekerja dalam mode manual atau otomatis dan juga dapat mengatur waktu penyiraman.



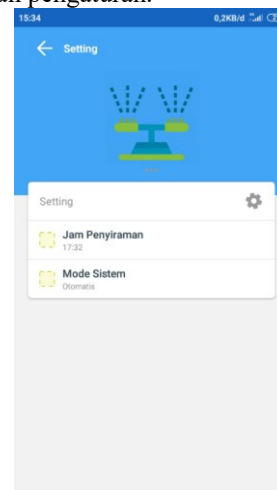
Gambar. 8. Loading Masuk Aplikasi (Tampilan ini adalah tampilan ketika kita membuka aplikasi untuk menuju ke tampilan utama aplikasi)

Pada gambar.8 yaitu Tampilan awal *loading* masuk ke aplikasi. Halaman *loading* ini muncul ketika kita akan masuk ke aplikasi dan akan langsung masuk ke halaman *home* atau halaman tampilan awal pada aplikasi.



Gambar. 9. Loading Masuk Aplikasi (Tampilan ini digunakan untuk tampilan awal setela loading dan digunakan untuk tampilan *home* pada aplikasi)

Gambar.9 halaman awal aplikasi yang terdapt tombol untuk menghubungkan ke alat, menunjukkan mode manual atau otomatis, seta akan muncul jam dan nilai kelembaban pada jam tersebut dan akan di *update* setiap 3 detik dan terdapat juga tombol icon pengaturana untuk menuju kehalaman halaman pengaturan.



Gambar.10.Halaman Pengaturan (Halaman pengaturan aplikasi digunakan untuk mengatur cara kerja alat seperti waktu penyiraman dan mode alat)

Pada halaman pengaturan ini digunakan untuk mengatur jam dan mode pada alat. Pada bagian jam sendiri digunakan untuk mengatur waktu penyiraman otomatis dan untuk bagian mode terdapat pilihan untuk memilih mode manual atau otomatis.

C. Pengujian Uji Validasi

Pengujian uji validasi ini dilakukan dengan langsung mencoba sensor yang dipakai pada alat, setelah didapat hasil nilai kelembaban tanah nilai tersebut dicocokkan dengan nilai kelembaban yang diatur pada alat untuk memperoleh hasil jika kering pompa hidup pada saat jam penyiraman. Sebaliknya jika pada sat jam penyiraman tanah dalam keadaan basah maka pompa tidak akan menyiram.

Tabel I. UJI VALIDASI (UJI PENGUKURAN MOISTURE SENSOR)

No.	Nilai Sensor	Kondisi	Pompa Air
1	350	Basah	Mati
2	400	Basah	Mati
3	420	Basah	Mati
4	810	Kering	Hidup
5	900	Kering	Hidup
6	1023	Kering	Hidup

V. PENUTUP

Penelitian ini menghasilkan aplikasi pada sistem penyiraman otomatis berbasis mikrokontroler dan panel surya. Aplikasi ini dapat digunakan oleh masyarakat umum dalam kegiatan penyiraman tanaman dirumah. Hasil pengujian aplikasi pada sistem penyiraman tanaman otomatis ini menunjukkan berjalan dengan baik. Hal ini dapat dibuktikan dengan hasil uji coba yang dilakukan yaitu uji coba pada tampilan aplikasi yaitu 50% menjawab sangat menarik, 50% menjawab menarik. Hasil uji coba lain yang dilakukan adalah uji coba kemudahan dalam menjalankan aplikasi yaitu 57% menjawab sangat mudah. Uji coba untuk kinerja aplikasi sendiri mendapat 70% dengan memilih sangat baik. Selanjutnya untuk keakuratan hasil yang ditampilkan mendapat 80% sangat akurat.

Sistem penyiram tanaman otomatis ini masih banyak kekurangan dan dapat dikembangkan lagi. Oleh karena itu, untuk pengembangan selanjutnya akan ditambahkan pompa air yang lebih besar untuk jangkauan yang luas. Serta menambahkan alat yang bisa digunakan untuk mengecek nilai kelembaban tanah secara lahan yang luas. Sedangkan untuk aplikasinya sendiri bisa ditambahkan fitur untuk mengetahui tenaga listrik yang sudah ditampung di aki dan dibuat tampilan saat proses pengecesan aki.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Universitas PGRI Yogyakarta dan LPPM UPY yang telah membantu terlaksananya penelitian ini..

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Hadi, P. Udianto, and R. Abdillah, "pengaruh intensitas cahaya matahari terhadap output tegangan solarcell pengisi baterai kendaraan listrik," vol. 3, p. 12, 2017.
- [2] A. Hartono, "tugas pembangkit listrik tenaga surya," p. 7.
- [3] T. A. Hafizh, "perancangan dan implementasi pompa air bertenaga surya di perumahan permata buah batu," p. 10.
- [4] O. I. G. Tirta, "Pengaruh suhu dan kelembaban terhadap laju pertumbuhan paphiopedillum javanicum (Reinw. ex Lindl.) Pfitzer," vol. 11, no. 3, p. 7, 2012.
- [5] A. A. Aniley, "soil moisture sensors in agriculture and the possible application of nanomaterials in soil moisture sensors fabrication," vol. 6, no. 1, p. 10, 2018.
- [6] H. Husdi, "monitoring kelembaban tanah pertanian menggunakan soil moisture sensor fc-28 dan arduino uno," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 10, no. 2, pp. 237–243, Sep. 2018, doi: 10.33096/ilkom.v10i2.315.237-243.
- [7] M. W. Sari, P. W. Ciptadi, and R. H. Hardyanto, "Study of Smart Campus Development Using Internet of Things Technology," *IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.*, vol. 190, p. 012032, Apr. 2017, doi: 10.1088/1757-899X/190/1/012032.
- [8] M. A. Kurniawan, U. Sunarya, and D. A. Nurmantris, "Alat Penyiram Tanaman Otomatis Bersbasis Mikrokontroler Dengan Android Sebagai Media Monitoring," p. 9.
- [9] J. S. Wakur, "alat penyiram tanaman otomatis menggunakan arduino uno," p. 64.
- [10] F. T. M. Rajagukguk, V. C. Poekoel, and M. D. Putro, "Implementasi WSN Pada Robot Penyiram Tanaman Otomatis," vol. 7, p. 10, 2018.