

PENERAPAN SISTEM OTOMATISASI COCOK TANAM PADA GREEN HOUSE DALAM PENINGKATAN KUALITAS TANAMAN

Abdullah¹ dan Rahmi Balqis^{2,*}

¹Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Medan

²Program studi Fisika Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

*Corresponding Email: rahmi.balqis@uinsu.ac.id

Abstrak

Telah dilakukan penelitian terhadap penerapan sistem otomatisasi cocok tanam pada green house dalam peningkatan kualitas tanaman yang bertujuan dapat membantu memudahkan pekerjaan para petani serta mendapatkan hasil tanaman yang maksimal. Dalam hal ini Green House disimulasikan menggunakan papan akrilik dengan luas 80 cm x 50 cm x 50 cm. Komponen yang digunakan untuk mendeteksi suhu dan kelembaban adalah sensor DHT 11. Sistem pengendalian suhu dan kelembaban udara dilakukan oleh kipas dan lampu pijar. Kemudian untuk penyiraman tanaman berdasarkan waktu yang dibaca secara real time digunakan Real Time Clock DS1307, dan untuk sensor kelembaban tanah digunakan sensor YL-69 dimana kelembaban tanah pada sensor yaitu 0-100%. Seluruh data akan ditampilkan pada display LCD 2 x 16. Pengujian sistem dilakukan dengan mengamati kerja sistem dalam beberapa waktu mulai dari pukul 05.00 pagi hingga pukul 17.30 sore. Pada pukul 07. dan pukul 17.02, penyiraman tanaman akan dilakukan ke seluruh arah. Jika sensor DHT 11 mendeteksi suhu diatas 32°C, mikrokontroler akan mengaktifkan kipas ventilasi dan peltier untuk menetralkan kembali suhu didalam green house. Sedangkan jika terdeteksi suhu dibawah 27°C dan diatas 26°C maka lampu 1 akan hidup dan jika suhu dibawah atau sama dengan 26°C maka lampu 1 dan 2 akan diaktifkan akan diaktifkan hingga suhu kembali normal yaitu antara 27°C - 32°C. Pengujian terakhir, jika sensor membaca kelembaban tanah dibawah 60% maka penyiraman tanaman akan dilakukan ke tanah yang terdeteksi kering tersebut.

Kata kunci: ATmega 32, DHT 11, Green House, RTC, dan YL-69

Abstract

Research has been done to application of automation planting system in green house in improving plant quality which aims to help facilitate the work of farmers and get maximum crop yields. In this case Green House is simulated using acrylic boards with an area of 80 cm x 50 cm x 50 cm. The component used to detect temperature and humidity is the DHT 11 sensor. The air temperature and humidity control system is carried out by fans and incandescent lamps. Then for watering plants based on the time read in real time used Real Time Clock DS1307, and for soil moisture sensor used sensor YL-69 where soil moisture on the sensor is 0-100%. All data will be displayed on the LCD display 2 x 16. System testing is conducted by observing the system

function in some time conducted from 05.00 am to end at 17.30 pm. At 07.05 and at 17.02, the watering of plants will be done in all directions. If the DHT 11 sensor detect a temperature above 32°C, the microcontroller activates the ventilation and peltier fans to neutralize the temperature inside the green house. Whereas if the temperature is detected below 27°C and above 26°C then lamp 1 will turn on and if the temperature is below or equal to 26°C then lights 1 and 2 will be activated until the temperature returns to normal which is between 27°C - 32°C. Last testing, if the sensor reads soil moisture below 60% then watering of plants will be done to the detected dry soil.

Keywords: ATmega 32, DHT 11, Green House, RTC, dan YL-69

1. PENDAHULUAN

Pada Negara agraris seperti Negara Indonesia, pertanian merupakan salah satu kegiatan yang sangat penting. Saat ini kondisi petani di Indonesia khususnya di daerah perkampungan masih bergantung dengan musim hujan untuk bercocok tanam seperti pada tahun 2019 ada sekitar 250 hektare (Ha) lahan pertanian yang terdapat di wilayah Desa Sri Kuncoro dimana sebagian besar penyiraman lahan pertanian bergantung pada curah air hujan (Redaksi2, 2019)

Para petani di Indonesia kurang memanfaatkan teknologi dalam penyiraman tanaman dan dalam pengolahan lahan, irigasi maupun hasilnya. Selain itu ketergantungan pada cuaca dan kondisi lingkungan membuat hasil dari petani tidak maksimal karena suhu dan kelembaban terkadang tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman serta banyaknya serangga-serangga, hama dan hal-hal yang dapat yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman (Azis Musthafa dkk, 2018).

Sebelumnya para peneliti sudah mencoba membuat beberapa rancang bangun atau sistem kontrol yang berhubungan dengan penyiraman tanaman dan green house. Pada penelitian ini penulis mencoba membuat green house dengan mengambil judul “sistem otomatisasi penyiraman tanaman berdasarkan real time clock, tingkat kelembaban dan suhu tanah pada green house berbasis mikrokontroler atmega 32” dimana penelitian ini bertujuan untuk mempermudah pekerjaan petani-petani yaitu selain dapat mengatur suhu sendiri sesuai kebutuhan tanaman didalam green house dan dapat melindungi tanaman dari banyaknya serangga-serangga, hama dan hal-hal yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman, serta penelitian ini juga dapat mengontrol kelembaban tanah secara otomatis, melakukan penyiraman tanaman secara teratur sesuai waktu yang ditentukan. Dalam penelitian ini para petani juga tidak perlu khawatir terhadap rusaknya sensor kelembaban pada tanah yang menyebabkan terhambatnya penyiraman tanaman yang menyebabkan penyiraman tanaman tidak teratur karena green house ini memiliki 2 sistem kontrol penyiraman tanaman yaitu dengan menggunakan RTC (Real time clock) dimana penyiraman tanaman akan diatur oleh waktu yang ditentukan dan 3 sensor kelembaban tanah dimana penyiraman tanaman akan dilakukan apabila sensor membaca kondisi kelembaban tanah sehingga penyiraman lebih akurat dan hemat dalam penggunaan air. Penelitian ini juga dapat digunakan oleh para petani-petani yang ada di pedalaman desa yang tidak mengerti menggunakan smartphone karena penelitian ini tidak menggunakan aplikasi pada smartphone.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Green House

Greenhouse adalah bangunan dengan rancangan tembus terhadap cahaya, dimana bertujuan agar cahaya tersebut dapat masuk ke rancangan bangunan tersebut secara maksimal

untuk kebutuhan produksi atau pertumbuhan tanaman. Bangunan Green house dirancang dengan tujuan utama untuk melindungi tanaman dari kondisi cuaca, hama penyakit yang dapat merusak atau menghambat pertumbuhan tanaman tersebut. Green house juga digunakan sebagai pengkondisi keadaan lingkungan sesuai kebutuhan tanaman tertentu, seperti suhu dan kelembaban (Bayu Fahrizal, 2013).

2.2 Komponen Utama

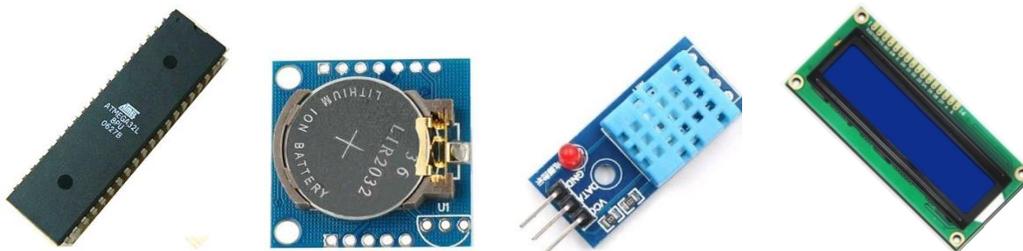
Didalam pembuatan penelitian ini dibutuhkan komponen utama agar pembuatan prototype untuk mendukung penelitian dapat bekerja dengan baik terutama dalam pengambilan data yang dibutuhkan, beberapa komponen utama yang dibutuhkan pada penelitian ini diantaranya Mikrokontroler ATmega32, Real Time Clock (RTC), Sensor suhu dan kelembaban DHT11 dan LCD Display.

Mikrokontroler merupakan sebuah chip kecil berbentuk IC yang difungsikan sebagai pusat pengolahan dan pengendalian input dan output. Mikrokontroler ini bersifat IC programmable (dapat diprogram), artinya sistem dapat dibuat dengan kendali otomatis dengan fungsi yang diinginkan, umumnya mikrokontroler ini dirancang dengan rangkaian sistem minimum agar dapat bekerja/berfungsi dan saling terkoneksi dengan rangkaian elektronika lainnya sesuai kebutuhan sistem yang ingin dirancang (Andyrus Manik, 2017). Dalam penelitian ini menggunakan Mikrokontroler tipe ATmega32 memiliki spesifikasi yang cukup lengkap dan sangat mendukung untuk kebutuhan kerja sistem yang dirancang, seperti flash memori yang besar, input output yang banyak, EEPROM dan SRAM Internal yang cukup mumpuni (Gusti Made Ngurah Desnanjaya dan Ida Bagus Ary Indra Iswara, 2018).

RTC merupakan modul yang difungsikan sebagai waktu nyata yang memiliki fungsi sebagai informasi waktu yang berupa jam dan tanggal (Zulfikar dkk, 2016). Pada penelitian ini menggunakan RTC seri DS1307 yang memiliki akurasi tinggi sebagai pewaktu nyata. RTC memiliki catu daya internal sehingga akan terus bekerja walaupun catu daya sumber tidak ada. RTC ini saling terkoneksi dengan mikrokontroler untuk mengaktifkan kerjanya (Abdullah dan Masthura, 2018).

Sensor suhu dan kelembaban DHT 11 merupakan sensor yang difungsikan untuk membaca nilai kelembaban suhu dan kelembaban didalam suatu ruangan. Sensor DHT11 ini sangat akurat dalam membaca suhu dan kelembaban lingkungan (Muhammad Yan Eka Adiptya dan Hari Wibawanto, 2013). Didalam penelitian ini sensor DHT11 ini difungsikan membaca suhu dan kelembaban green house.

Seluruh pembacaan sensor suhu dan kelembaban, nilai waktu dan kondisi green house ditampilkan dalam satu display indicator, yaitu LCD (Liquid Crystal Display) yang memiliki spesifikasi dua baris dan 16 kolom atau sering disebut LCD 2x16. LCD ini sudah memiliki Backlight (Lampu Latar Belakang) sehingga pembacaan karakter yang ditampilkan dapat terlihat jelas (Dickson Ko, 2018).



Gambar 1. Komponen utama dalam penelitian

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian mengenai penerapan sistem otomatisasi cocok tanam pada green house dalam peningkatan kualitas tanaman memiliki dua tahapan utama yang tidak dapat terpisahkan dalam membangun sebuah prototype, yaitu tahapan dalam perancangan perangkat keras dan tahapan dalam perancangan perangkat lunak.

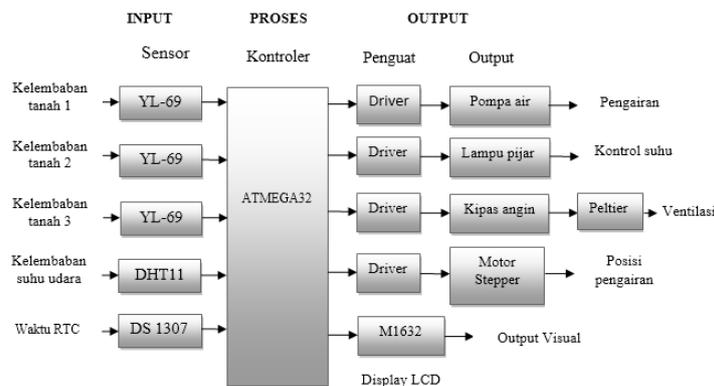
3.1 Tahapan Perancangan Perangkat Keras

Tahapan yang akan dilakukan dalam proses merancang perangkat kerja memiliki dua tahapan kerja, yaitu tahapan pertama membangun rancangan mekanik prototype sehingga kerja sistem dapat tergambar dan mempermudah dalam pengambilan data dan tahapan kedua yaitu membangun rancangan elektronik, seperti rancangan rangkaian kontroler, rancangan input/sensor, rancangan output seperti indikator/display, pendingin, pemanas dan output-output lainnya. Tahap perancangan mekanik *prototype* dan tahapan perancangan elektronik dapat dilihat pada gambar 2 dan 3 dibawah ini.



Gambar 2. Perancangan mekanik

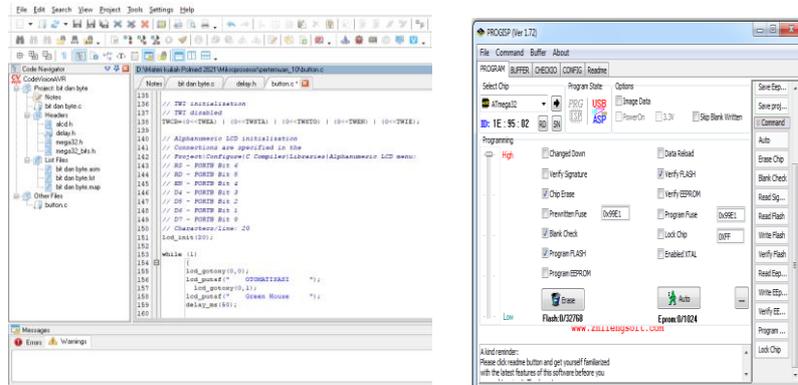
Pada tahap perancangan mekanik akan dipilih material bahan yang mendukung untuk kebutuhan kerja sistem yang diinginkan yaitu bahan yang kuat, mudah dibentuk dan tidak mudah hancur/rusak, bahan mekanik utama dalam penelitian ini yaitu menggunakan material akrilik dan triplex tebal.



Gambar 3. Diagram blok keseluruhan sistem

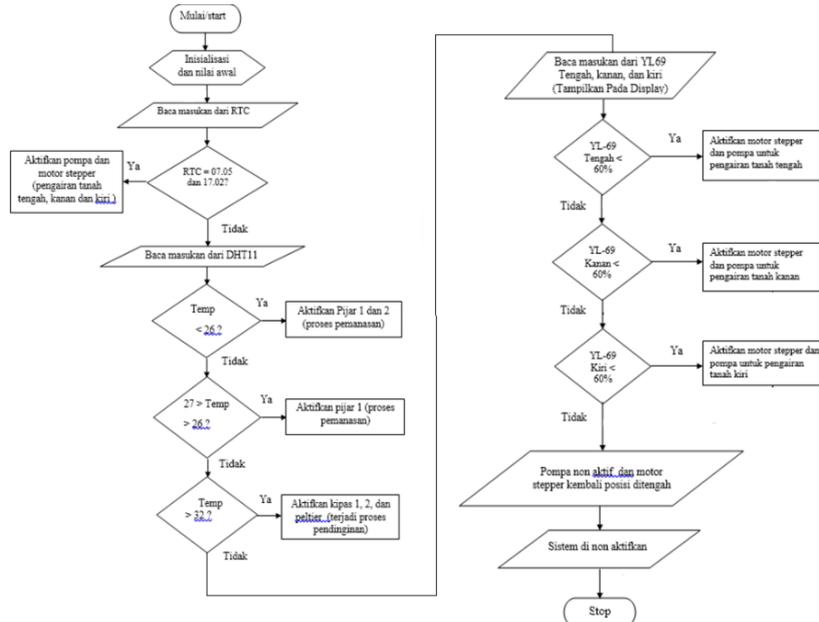
3.2 Tahapan Perancangan Perangkat Lunak

Pada tahap perancangan perangkat lunak digunakan dua buah software utama yaitu software untuk menuliskan program yaitu software Code Vision AVR, dimana dengan kode program menggunakan Bahasa C dengan program inilah yang nantinya akan di upload kemikrokontroler sehingga mikrokontroler dapat berkerja untuk mengendalikan seluruh input dan putput yang digunakan dan software kedua yaitu ProgISP sebagai software antarmuka mengupload program ke sistem minimum mikrokontroler. Tampilan software Code Vision dan ProgISP dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Tampilan software Code Vision dan ProgISP

Program yang dibuat dan yang akan diupload ke sistem minimum mikrokontroler harus disesuaikan dengan tahapan program yang dibuat dengan alur kerja dari flowchart sistem sehingga hasil yang didapat sesuai dengan yang diinginkan, flowchart sistem dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Flowchart kerja sistem

Flowchat kerja sistem diatas menunjukkan aliran proses yang bekerja dalam program. Berawal dari proses inialisasi dan nilai awal. Kemudian program mulai membaca masukan yaitu jam dari RTC. Jika Jam RTC menunjukkan nilai yang sama dengan jam 07.05 dan 17.02, maka proses pengairan akan dilakukan dengan mengaktifkan pompa dan penyiraman dilakukan keseluruh arah (tengah, kanan, dan kiri). Selanjutnya program juga akan membaca temperatur melalui sensor dht 11. Jika temperatur < 26, maka lampu pijar 1 dan 2 akan aktif. Jika 27 > temperatur > 26, maka lampu pijar 1 akan aktif. Jika temperatur > 32, maka kipas dan peltier akan aktif. Sehingga proses ini membuat suhu udara mencapai suhu yang ditentukan yaitu 27-32. Demikian juga dengan kelembaban tanah yang dideteksi oleh sensor YL-69. Jika kelembaban tanah < 60, maka pompa dan motor stepper akan aktif sehingga proses pengairan akan dilakukan. Jika kelembaban tanah ≥ 60 maka pompa dan motor stepper tidak aktif. Demikian lah alir proses sistem selama 1 siklus kerja.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian adalah sebuah prototype sistem otomatisasi cocok tanam pada green house dalam peningkatan kualitas tanaman. Cara kerja sistem adalah berdasarkan suhu dan kelembaban tanah serta waktu yang telah diprogram pada mikrokontroler. Sensor kelembaban tanah digunakan mendeteksi suhu ruangan dan kadar air dalam tanah dan memberi informasi pada mikrokontroler sedangkan modul RTC digunakan untuk menentukan waktu kapan harus dilakukan pengairan. Misalnya jika tanah terlalu kering atau jadwal penyiraman telah sampai maka pompa akan dihidupkan secara otomatis oleh mikrokontroler sampai tanah cukup lembab kembali. Selain itu sistem juga dilengkapi dengan sensor kelembaban dan temperatur udara. Komponen ini digunakan untuk menjaga agar kelembaban dan temperatur udara disekitar tanaman tetap stabil. Untuk itu selain pengairan, alat juga dilengkapi dengan alat sirkulasi udara dan pengontrolan suhu ruangan. Sistem yang dirancang memiliki tiga bagian atau daerah yang harus diatur kelembabannya secara terpisah atau dengan kata lain terdapat 3 bidang tanah secara terpisah karena perbedaan kelembaban. Untuk itu, alat juga dilengkapi sebuah mekanisme untuk menggerakkan titik pengairan dari 1 posisi ke posisi lainnya. Sebagai penggerak mekanis digunakan motor stepper yaitu motor yang digerakkan berdasarkan jumlah step (langkah) sehingga dapat mudah mencapai posisi yang diinginkan. Motor dikontrol oleh mikrokontroler keposisi. Motor akan membawa head nozel yang telah terpasang pada selang pompa ketitik pengairan. Sampai pada titik yang sesuai barulah pompa bekerja.

4.1 Pengujian Alat Secara Keseluruhan

Pengujian keseluruhan dilakukan setelah semua komponen berhasil dipasang pada rangkaian utama yaitu mikrokontroler. Pengujian dilakukan dengan cara menjalankan sistem kemudian mengamati fungsi kerja dari sistem selama beberapa waktu. Sistem diprogram untuk melakukan pengairan secara otomatis berdasarkan jadwal dan kondisi kelembaban tanah termasuk pengaturan temperatur udara rumah kaca. Terdapat 3 sensor kelembaban tanah YL-69 yang dipasang didalam tanah, sebuah sensor temperatur dan kelembaban udara yaitu dht 11 yang dipasang dibagian atas rumah kaca. Output sistem adalah display LCD untuk menampilkan jam, tanggal dan kondisi sensor. Selain itu, output lain adalah pompa dan motor stepper. Pengujian sistem keseluruhan dimulai dari jam 5 pagi yaitu saat subuh sistem mulai diaktifkan dan berakhir pada jam 17:30 sore. Data yang dicatat adalah jika mengalami perubahan. Saat sistem diaktifkan program akan mulai bekerja pada mikrokontroler yaitu menampilkan pesan pada display LCD kemudian menampilkan jam RTC, diringi pembacaan sensor dht 11 yaitu

temperatur dan kelembaban udara serta nilai kelembaban tanah di 3 tempat. Jika jam menunjukkan jam 7:05 pagi atau jam 17:02 sore pompa akan aktif menyemburkan air disertai gerak motor stepper untuk menggerakkan sprayer ke seluruh lokasi sehingga merata. Sedangkan jika sensor temperatur udara dht 11 mendeteksi suhu diatas 32 derajat, mikrokontroler akan mengaktifkan kipas ventilasi dan peltier untuk menetralkan kembali suhu didalam rumah kaca. Sedangkan jika terdeteksi temperatur dibawah 27 dan diatas 26 maka lampu 1 akan hidup dan jika temperatur dibawah atau sama dengan 26 derajat celcius maka lampu 1 dan 2 akan diaktifkan akan diaktifkan hingga suhu kembali normal yaitu antara 27 hingga 32 derajat celcius. Demikian juga untuk sensor kelembaban tanah, jika sensor membaca kelembaban tanah dibawah 60% maka pompa air akan diaktifkan dan motor stepper akan mengarahkan sprayer ke tanah yang terdeteksi kering tersebut. Tiga bidang tanah akan diairi secara terpisah sesuai kondisi kelembaban tanah masing-masing. Demikian lah hasil uji secara keseluruhan dengan hasil seperti tabel berikut ini dan hasil uji akhir dinyatakan berhasil karena telah bekerja sesuai program yang dibuat.

Tabel 4.1 Tabel hasil pengujian secara keseluruhan.

Jam RTC	Temperatur dht11 (°C)	Sensor YL69 kiri	Sensor YL69 tengah	Sensor YL69 Kanan	Kondisi motor stepper	Kondisi kipas dan peltier	Kondisi lampu	Kondisi pompa
5:25	25,9	61%	60%	67%	Diam	OFF	2 ON	OFF
5:27	26,7	61%	61%	65%	Diam	OFF	1 ON	OFF
7:05	29,1	60%	59%	62%	Gerak ditengah	OFF	OFF	ON
7:06	29,5	59%	66%	61%	Gerak ke kiri	OFF	OFF	ON
9:30	30,7	62%	65%	62%	Diam	OFF	OFF	OFF
11:37	31,2	61%	63%	60%	Diam	OFF	OFF	OFF
12:03	32,2	61%	61%	62%	Diam	OFF	OFF	OFF
13:13	33,5	60%	61%	60%	Diam	ON	OFF	OFF
14:22	30,4	55%	61%	62%	Gerak ke kiri	OFF	OFF	ON
15:07	30,1	65%	58%	57%	Gerak ke kanan lalu gerak ke tengah	OFF	OFF	ON
15:07	30,1	64%	61%	57%	Gerak ke kanan	OFF	OFF	ON
16:17	31,2	63%	59%	58%	Gerak kanan lalu gerak ke tengah	OFF	OFF	ON
16:18	31,1	62%	61%	58%	Gerak ke kanan	OFF	OFF	ON
16:21	30,2	62%	61%	61%	Diam	OFF	OFF	OFF
17:02	30,6	61%	60%	59%	Gerak kesemua posisi	OFF	OFF	ON

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan yaitu sebuah sistem otomatisasi penyiraman tanaman dapat dirancang dengan menggunakan jam digital (real time clock) dan beberapa sensor yang memberikan kondisi suhu dan kelembaban tanah dan dikontrol oleh sebuah mikrokontroler avr yaitu atmega 32, Jam digital (RTC) memberikan informasi realtime pada mikrokontroler untuk mengetahui jadwal penyiraman sesuai jadwal yang telah ditetapkan dalam program, Sistem Kontrol suhu dan kelembaban udara dalam greenhouse dilakukan secara otomatis oleh mikrokontroler melalui kipas ventilasi, peltier dan lampu pijar dengan acuan sensor DHT11, Sistem penyiraman otomatis pada tanah dilakukan berdasarkan data sensor YL69 dan dilakukan secara parsial dimana sensor yang mendeteksi kelembaban dibawah 60% yang akan mendapat penyiraman dan Untuk mengarahkan sprayer keposisi penyiraman dapat direalisasikan sebuah motor stepper yang dikendalikan oleh mikrokontroler sesuai kondisi sensor.

5.2 Saran

Adapun saran dari hasil penelitian ini adalah dengan membangun mekanik yang lebih besar agar mendukung pengaplikasian yang lebih nyata dan pengembangan sistem dapat dilengkapi fitur Internet of Things sehingga monitoring dan pengendalian dapat dilakukan dari jarak jauh

DAFTAR PUSTAKA

- Amsar, Khairuman, dkk (2020). Perancangan Alat Pendeteksi Co2 Menggunakan Sensor Mq-2 Berbasis Internet Of Thing. *Jurnal Manajemen Informatika & Komputerisasi Akuntansi*, 4(1), 73-79.
- Dedy Hamdani, Elda Handayani, dkk (2019). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Asap Rokok Dan Nyala Api Untuk Penanggulangan Kesehatan dan Kebakaran Berbasis Arduino Uno dan Gsm Sim900a. *Jurnal Ilmu Fisika*, 11(1), 37-46.
- Deka Hardika, Nurfiana (2019). Sistem Monitoring Asap Rokok Menggunakan Smartphone Berbasis Internet Of Things (Iot). *Jurnal Sistem Informasi dan Telematika*, 10(1), 75-82.
- Emilia Hesti, Adewasti (2018) . Aplikasi Android Sebagai Pengontrol Jarak Jauh Smarthome Dengan Koneksi Jaringan Internet. *Jurnal Surya Energy*, 2(2), 157-165.
- Kristomson, Rosalia, dkk (2018). Sistem Keamanan Ruang Berbasis Internet Of Things Dengan Menggunakan Aplikasi Android. *Jurnal Tesla Teknik Elektro Universitas Tarumanegara*, 20(2), 127-134.
- Muhamad Muslihudin, Willy Renvillia, dkk (2018). Implementasi Aplikasi Rumah Pintar Berbasis Android Dengan Arduino Microcontroller. *Jurnal Keteknikan dan Sains*, 1(1), 23-31.
- Rizaldy Haris, Mochtar Yahya, dkk (2018). Prototipe Sistem Peringatan Dini Kebakaran Menggunakan Hybrid Sensor Api dan Mq-2 Berbasis IoT. *Jurnal Ilmiah Setrum*, 7(2), 228-236.
- Sri Zholehaw, Ali Basrah Pulungan, dkk (2019). Sistem Monitoring Realtime Gas Co Pada Asap Rokok Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional*, 5(1), 17-21.

- Tje Kevin Ariefaldi Ahmad, Moh. Abdullah Anshori, dkk (2020). Implementasi Iot Sebagai Monitoring Sistem Pembayaran Uang Kos Berbasis Android. Jurnal Jaringan Telekomunikasi,10(1), 85-95.
- Yoyon Efendi (2018). Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile. Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer, 4(1), 19-26.