

Smart Greenhouse Untuk Budidaya Tanaman Hidroponik Menggunakan Arduino Berbasis Telegram

Hani Khairiyah^{1*}, Luki Hernando²

¹ Teknik Komputer, Institut Teknologi Batam

² Teknik Komputer Institut Teknologi Batam

hani@gmail.com¹

Article Info

Article history:

Received 15 Juni 2023

Revised 20 juni 2023

Accepted 20 juni 2023

Keyword:

Greenhouse, Hydroponics, Microcontroller, Nodemcu8266, Telegram.

ABSTRACT

Rapid development times on eraglobalisasi currently, has demanded a man to always be inspired and give new ideas in developing appropriate and advanced technology, which can help human beings in ease in carrying out daily activities such as water activity, batam city is one of the industrial cities also have growing land that has been widely used by some people who choose to open businesses in the farming activities in the form of greenhouse, but due to too much a flurry led to a lack of time and lack of cost in hiring another person to replace such activities. so with the existence of these problems made an automatic plant watering tools (smart green house) with the arduino which is already designed back by leveraging application telegram as a means of controlling from a distance, after a testing on prototype watering plants automatically, it can be seen that each of the components used are already working in accordance with the order in which they had already determined by the percentage of success amounting to 90%. and the results obtained at the time when the appliance is turned on the wifi module nodemcu will be directly connected to the wifi signal already inputed into the arduino ide, and soil sensors will detect the status of the land that has been rapid thrusting with the soil sensors and then submit the application to the soil status conditions telegram as an indication to receive the next command.

This is an open access article under the CC Attribution 4.0 license.

PENDAHULUAN

Pada dunia biologi dan pertanian green house dikenal dengan istilah (rumah hijau). Green house merupakan sebuah bangunan yang dibentuk sama seperti sebuah rumah, yang dinding dan atapnya terbuat dari kaca atau plastik. Green house juga sering disebut sebagai rumah kaca dan biasanya digunakan untuk pengembang biakan pada tanaman hias maupun sayur sayuran, penggunaan green house sudah umum digunakan di mancanegara, bahkan di Indonesia sudah banyak pembisnis yang menggunakan green house ini untuk melakukan suatu penelitian atau percobaan budidaya oleh para peneliti dan pengusaha tanaman. Umumnya budidaya tanaman di dalam

Green house menggunakan metode hidroponik dan aeroponik, yang tidak lagi menggunakan media tanah untuk menanam. Banyak keuntungan yang bisa didapatkan dalam

budidaya tanam dan produksi pada green house dengan menggunakan metode hidroponik di daerah beriklim tropis, selain itu produksi juga dapat dilakukan sepanjang tahun, yang dimana produksi dalam lahan yang terbuka sering tidak memungkinkan karena sering terjadi adanya hujan deras, angin yang kencang, hama dan lain sebagainya tetapi metode penanaman pada green house juga memiliki beberapa faktor kekurangan, salah satunya ialah seringnya terkena pantulan dari cahaya matahari yang ada di *green house* sehingga dapat membuat suhu di dalam *green house* menjadi tidakstabil dan dapat membuat tanaman kekurangan air dan menjadi layu [1].

Hidroponik merupakan suatu metode tanam yang berasal dari kata *hydro* yang berarti air dan *ponus* artinya daya. Dengan demikian, hidroponik memiliki arti memberdayakan sumber air. Hidroponik juga bisa diartikan sebagai *soilless culture* atau membudidayakan tanaman tanpa media tanah.

Beragam- ragam sistem metode tanam hidroponik yang telah banyak dipakai dan dikembangkan menjadi sebuah sistem media bercocok tanam agar dapat berdiri sendiri maupun dalam sistem bercocok tanam yang dihubungkan dengan sistem elektronik yang canggih. Dalam Metode bercocok tanam secara hidroponik ini sangatlah berbeda dengan metode bercocok tanam yang ada di dalam *green house*, meskipun telah banyak yang melakukan budidaya hidroponik di dalam *green house*. Penggunaan mediatanam pada *green house* dengan sistem hidroponik ini lebih banyak dan sering digunakan karena disebabkan oleh faktor-faktor tertentu seperti, ekosistem

Penelitian membahas tentang cara menanam sebuah tanaman dengan menggunakan metode hidroponik yang akan dijadikan sebuah lahan penghasil atau dapat dijadikan sebuah usaha [2]. Penelitian yang menjelaskan dan membahas tentang sistem pengontrolan rumah pintar yang menggunakan arduino sebagai alat bantu dan dihubungkan dengan sebuah aplikasi android agar dapat menggunakannya sebagai alat pengontrol [3]. Penelitian yang menjelaskan dan membahas tentang perbandingan antara yang sangat mudah dikendalikan, keterbatasan tempat, variasi dan jenis- jenis tanaman dalam satu lahan dan lain lain [4]. Permasalahan yang sering terjadi pada saat bercocoktanam menggunakan metode tanam hidroponik pada *green house* ini, salah satunya ialah karena faktor suhu yang ada pada *green house* dan penyiraman yang selalu tidak menentu karena faktor kesibukan sehari-hari, sehingga menyebabkan keadaan tanaman kurang baik dari kelembapan maupun pertumbuhan pada tanamannya, maka berdasarkan permasalahan di atas peneliti mencoba melakukan sebuah penelitian untuk membuat sebuah alat bantu yang dapat melakukan sebuah pengecekan kadar suhu dan melakukan sebuah penyiraman otomatis yang diambil langsung dari keran air agar dapat memaksimalkan penyiraman pada *green house* dan menghasilkan sebuah tanaman yang layak untuk dijadikan sebuah ladang usaha atau sebagai penelitian dengan menggunakan arduino uno yang dapat diakses melalui sebuah aplikasi telegram [5].

Kebutuhan lahan, air dan energi pada tanaman selada dengan menggunakan metode hidroponik. Pada penelitian yang ada pada jurnal tersebut membahas dan menjelaskan tentang sebuah aplikasi telegram yang digunakan sebagai kegiatan belajar mengajar didalam sebuah universitas yang berada di malaysia, universitas ini sudah menggunakan aplikasi telegram sebagai sarana untuk mempermudah kegiatan belajar mengajar dalam hal mengirimkan sebuah tugas harian kepada dosen melalui aplikasi telegram [6]. Penelitian ini menjelaskan dan membahas tentang merancang suatu alat yang dapat melakukan sebuah penyiraman pada tanaman, studi kasusnya ialah mengenai tanaman cabai dan tomat. Pada jurnal ini peneliti membuat suatu alat penyiraman [7].

METODE

Tahap penelitian adalah sebuah langkah-langkah harus dilakukan dalam melaksanakan penelitian dari proses awal hingga proses akhir. Masing-masing langkah penelitian harus diuraikan agar mendapatkan sebuah pengetahuan yang dapat memecahkan suatu permasalahan yang akan dihadapi pada penelitian ini nantinya, langkah-langkah tersebut dapat dilakukan secara ilmiah, sistematis, dan logis, tahap penelitian dapat juga dikatakan dengan desain penelitian, yang bertujuan untuk membantu membentuk suatu jalur penelitian sehingga dapat memperoleh suatu logika, baik dalam pengujian hipotesis maupun dalam membuat sebuah kesimpulan, yang dapat diuraikan pada tahap-tahap sebagai berikut :

1. Tahap Awal

Tahap awal dalam melakukan penelitian ini adalah dengan mengikuti studi pustaka untuk mendapatkan informasi mengenai klasifikasi masalah yang terjadi tentang bercocok tanam pada rumah kaca yang berada di muka kuning, setelah itu akan dilakukan sebuah pendataan tentang tingkat kesulitan masalah, dalam merawat dan bercocok tanam pada rumah kaca yang berada di daerah muka kuning karena faktor cuaca yang tidak menentu, setelah mendapatkan data, maka tahap selanjutnya akan dilakukan sebuah analisa.

2. Tahap Analisis

Pada tahap yang kedua yaitu tahapan analisis, pada tahapan ini akan dilakukan sebuah analisa untuk menentukan metode penelitian dalam memecahkan masalah yang akan digunakan, dari hasil data yang telah didapatkan agar dapat merancang sebuah sistem yang dimulai dari perancangan mekanik, elektrik sampai dengan tahapan mendesain produk yang akan dibuat dan dikembangkan, setelah berhasil dirancang, maka akan dilakukan sebuah pengujian pada sistem yang telah dibuat, agar dapat mengetahui tingkat sebuah keberhasilan pada pembuatan sistem tersebut.

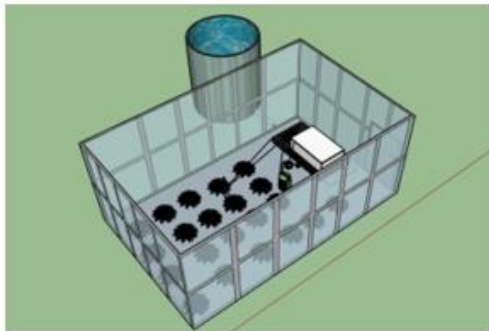
3. Kesimpulan

Setelah dilakukan sebuah analisa dan sampai pada tahap pengujian, maka langkah selanjutnya yang akan dilakukan adalah, menarik sebuah kesimpulan dari hasil pengujian yang telah dilakukan agar dapat menyelesaikan masalah dari hasil observasi yang telah dilakukan.

A. Perancangan Alat

Perancangan perangkat keras, merupakan suatu bagian yang sangat penting didalam merancang sebuah alat, yang berguna untuk menjadi suatu panduan atau gambaran sebelum ke tahap lanjutan yaitu proses pembuatan sebuah alat, ada beberapa perancangan yang harus diterapkan

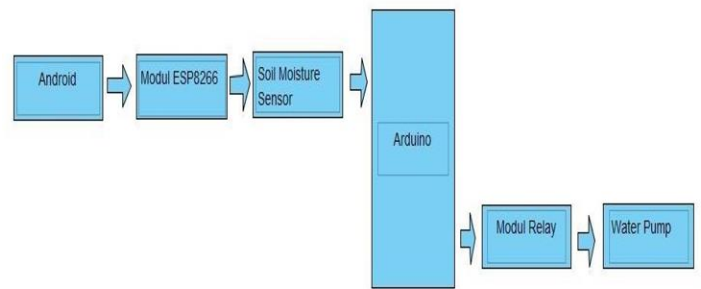
sebelum membuat sebuah alat. Perancangan mekanik adalah suatu alur dari proses kerja sebuah alat yang akan dijadikan sebagai acuan atau gambaran bentuk dari kerja suatu alat yang akan diciptakan, perancangan mekanik bisa juga berupa sebuah desain konstruksi dari komponen-komponen mekanik yang dibuat untuk merancang sebuah alat agar lebih mudah untuk mengetahui bagaimana hasil dari alat yang akan diciptakan nantinya, untuk dapat melihat bentuk dari perancangan mekanik smart green house dengan sistem penyiraman otomatis, dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain Penyiraman Otomatis Pada Rumah Kaca

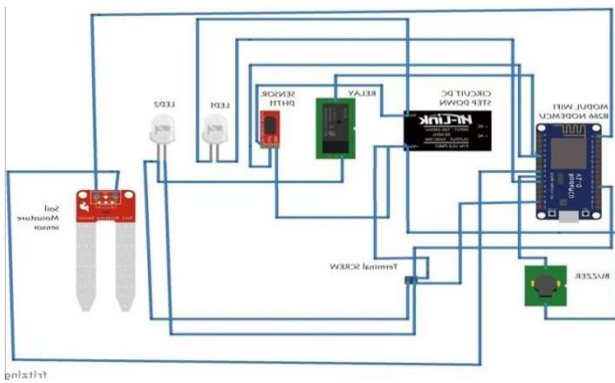
Pada perancangan desain mekanik ini dapat dijelaskan bahwa, proses kerja alat penyiraman otomatis pada rumah kaca ini hanya menggunakan modul wifi 8266 type nodemcu yang akan dipakai sebagai pengontrol penuh, modul wifi ini sudah dihubungkan ke aplikasi telegram agar dapat dikontrol dari jarak jauh, modul wifi ini juga sudah dihubungkan seri dengan pompa, sensor solenoid, sensor dht11, soil moisture sensor sebagai alat bantu untuk melakukan proses kerjanya. Dengan bantuan sensor dht11 modul wifi 8266 nodemcu ini juga dapat memberikan sebuah pemberitahuan jika pada sensor dht11 mendeteksi suhu yang melewati batas yang ditentukan, modul wifi akan memberikan pemberitahuan ke aplikasi telegram yang gunanya untuk menerima perintah selanjutnya dari pengontrol.

Perancangan elektrik adalah sebuah perancangan *hardware* yang digunakan pada saat pembuatan sebuah alat, yang berupa sebuah desain *system* dari setiap komponen-komponen elektronika yang dipakai sebagai panduan dalam menyusun sebuah alat, seperti pada Gambar 2 yang ada dibawah ini :



Gambar 2. Diagram Blok Sistem alat penyiraman otomatis

Pada gambar diagram blok sistem alat penyiraman otomatis diatas dapat dijelaskan, android sangat berperan penting dalam pengontrolan sistem pada penyiraman otomatis tersebut, yang berfungsi untuk melakukan sebuah perintah penyiraman atau pengecekan pada saat tanaman kekurangan kelembapan pada tanah karena panasnya suhu pada rumah kaca, android ini melakukan sebuah perintah dengan memanfaatkan aplikasi telegram yang sudah di hubungkan ke modul esp8266 type nodemcu, setelah melakukan sebuah perintah *soil moisture sensor* akan menggerakkan system dari arduino untuk melakukan pergerakan pada modul relay, setelah itu modul relay akan memberikan pergerakan pada pompa air untuk melakukan sebuah penyiraman sampai kondisi pada kelembapan tanah membasah. Untuk dapat menjelaskan lebih lanjut, penulis akan menjelaskannya dengan sebuah perancangan sistem dari desain hardware pada alat penyiraman otomatis ini yang sudah didesain dengan menggunakan aplikasi fritzing, software ini dapat digunakan untuk menggambar sebuah bentuk dari rangkain-rangkain elektronika yang sudah disesain sesuai dengan kebutuhan, penggunaan aplikasi ini juga sangat mudah untuk digunakan, karena hanya cukup dengan memilih salah satu dari komponen yang ingin digunakan, lalu menariknya ke menu project. Untuk dapat melihat desain dari system hardware elektronik alat penyiraman otomatis ini dapat dilihat pada Gambar 3 yang ada dibawah ini :

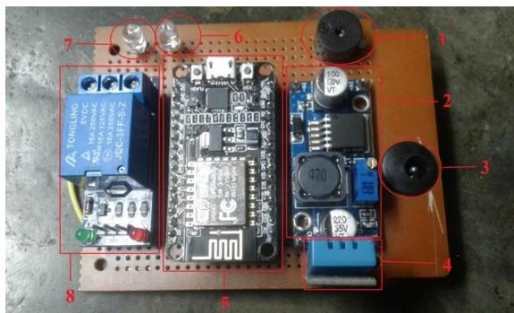


Gambar 3. Sistem Desain Hardware Elektronik Alat Penyiraman Otomatis

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Perancangan Mekanik

Perancangan perangkat keras adalah suatu langkah untuk melakukan penyusunan pembuatan suatu alat atau produk. Pada pembuatan alat penyiraman otomatis pada rumah kaca ini, memiliki beberapa contoh perangkat keras yang sudah dibuat sedemikian rupa agar dapat berkerja sesuai dengan keinginan, untuk gambar dari perangkat keras tersebut dijelaskan pada Gambar 4 yang ada dibawah ini.

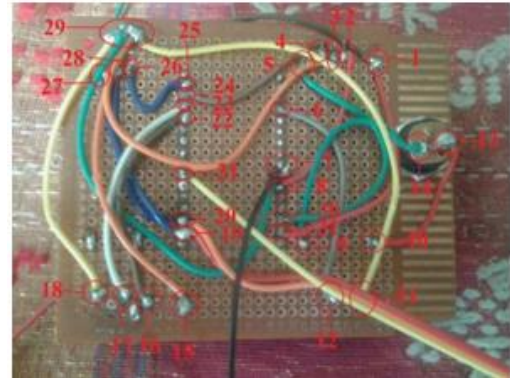


Gambar 4. Tampilan Depan Rangkaian

TABEL 1. NAMA RANGKAIAN DAN FUNGSI RANGKAIAN

| No | Nama Rangkaian | Fungsi |
|----|--------------------|--|
| 1 | Buzzer | Memberikan sebuah indikasi suara jika tanah sedang mengalami kekeringan |
| 2 | Modul Dc Step Down | Memberikan arus tegangan pada komponen-komponen yang digunakan sesuai dengan voltage yang dibutuhkan atau yang sudah disetting |
| 3 | Dc Power Socket | Penghubung adaptor yang dapat memberikan arus ke modul dc step down |
| 4 | Sensor DHT11 | Mengukur suhu yang ada pada rumah kaca/suhu sekitar |
| 5 | EPS8266 NodeMcu | Controller utama yang digunakan untuk mengakses jaringan wifi dan menghubungkan rangkaian yang akan digunakan agar dapat diperintahkan dari jarak jauh |

| | | |
|---|-----------|---|
| 6 | LED Hijau | Sebagai lampu indicator jika kondisi pada tanah sudah dalam kondisi basah |
| 7 | LED Merah | Sebagai lampu indicator jika keadaan tanah sedang dalam keadaan kering |
| 8 | Relay | Sebagai penggerak pompa jika akan melakukan perintah penyiraman |



Gambar 5. Tampilan Belakang Rangkaian

Pada rangkaian diatas, dapat dijelaskan bahwa kabel-kabel tersebut digunakan untuk menghubungkan pin-pin kaki yang sudah ditentukan pada modul wifi esp8266 nodeMCU, agar dapat diakses dan dapat terhubung ke komponen-komponen lainnya. Agar dapat mengetahui hubungan pin-pin tersebut dapat dijelaskan pada Tabel 2 yang ada dibawah ini .

TABEL 2. FUNGSI KABEL PADA TIAP-TIAP PIN YANG DIGUNAKAN

| Pin | Warna Kabel | Pin Terhubung |
|-----------------|-------------|---|
| Nomor 1 dan 31 | Merah | Nomor 1 dihubungkan ke Pin Out + Regulator Dc Stepdown dan Nomor 31 dihubungkan ke pin Vin NodeMCU |
| Nomor 2 dan 8 | Merah | Nomor 2 dihubungkan ke Pin + DHT11 dan nomor 8 dihubungkan ke pin 3V3 NodeMCU |
| Nomor 3 dan 24 | Cokelat | Nomor 3 dihubungkan ke pin Out DHT 11 dan nomor 24 dihubungkan ke pin D2 NodeMcu |
| Nomor 4 dan 29 | Orange | Nomor 4 dihubungkan ke pin - DHT11 dan nomor 29 dihubungkan ke pin GND NodeMCU |
| Nomor 5 dan 30 | Hijau | Nomor 5 dihubungkan ke pin Out - Regulator Dc Stepdown dan nomor 30 dihubungkan ke pin GND NodeMCU |
| Nomor 6 dan 12 | Abu Abu | Nomor 6 dihubungkan ke pin SD3NodeMCU dan nomor 12 dihubungkan ke + Buzzer |
| Nomor 7 | Hitam | Nomor 7NodeMCU dihubungkan ke pin GND |
| Nomor 9 dan 14 | Hijau | Nomor 9 dihubungkan ke pin GND NodeMCU dan nomor 14 dihubungkan ke pin DC power socket + (positive) |
| Nomor 10 dan 13 | Merah | Nomor 10 dihubungkan ke pin In + Regulator Step Down dan Nomor 13 dihubungkan ke pin Dc power socket - (negative) |
| Nomor 11 dan 29 | Kuning | Nomor 11 dihubungkan ke pin kaki negatif buzzer dan 29 |

| | | |
|-----------------|---------|---|
| | | dihubungkan ke pin GND NodeMCU |
| Nomor 15 dan 29 | Orange | Nomor 15 dihubungkan ke pin kaki negatif lampu Led 1 dan nomor 29 dihubungkan ke pin GND NodeMCU |
| Nomor 16 dan 22 | Cokelat | Nomor 16 dihubungkan ke pin kaki + (positif) lampu Led 1 dan nomor 22 dihubungkan ke pin D4 NodeMCU |
| Nomor 17 dan 23 | Putih | Nomor 16 dihubungkan ke pin kaki positif lampu Led 2 dan nomor 23 dihubungkan ke pin D3 NodeMCU |
| Nomor 18 dan 29 | Kuning | Nomor 18 dihubungkan ke pin kaki negatif lampu Led 2 dan nomor 29 dihubungkan ke pin GND NodeMCU |
| Nomor 19 dan 27 | Biru | Nomor 19 dihubungkan ke 3V3 NodeMCU dan nomor 27 dihubungkan ke pin VCC Relay |
| Nomor 20 dan 28 | Biru | Nomor 20 dihubungkan ke pin GND NodeMCU dan nomor 28 dihubungkan ke pin GND Relay |
| Nomor 21 | Kuning | Nomor 21 dihubungkan ke pin D7 NodeMCU yang terhubung ke pin D0 pada Soil moisture sensor |

Dalam langkah melakukan penelitian ini, ada beberapa tahapan yang dilakukan untuk melakukan pengujian dari hasil alat yang sudah dibuat dan dapat dijelaskan dalam bentuk tabel maupun gambar , yaitu antara lain:

1. Pengujian dari Komponen ataupun hardware apakah kondisinya dalam keadaan baik atau tidak.
2. Pengujian dari hasil Operasi rangkaian, apakah bekerja dengan baik sesuai dengan keinginan dan dapat terdeteksi oleh sensor dengan baik atau tidak.

Dalam tahap melakukan penelitian, peneliti tetap melakukan tahap pengumpulan data dengan melakukan pengujian hasil dari respon alat yang telah dibuat, pengukuran dilakukan berdasarkan dari hasil jarak jangkauan yang jauh.



Gambar 6. Protoype Hasil Perancangan Alat

Dari hasil perancangan diatas dapat dijelaskan dan disimpulkan dengan beberapa tabel pengujian dari hasil kerja alat yang dapat digunakan sebagai acuan dari proses kerja alat yang sudah dirancang, untuk dapat melihat hasilnya dapat dilihat pada tabel pengujian yang ada dibawah ini.

TABEL 3. TABLE PENGUJIAN

| No | Komponen | Keadaan Tanah Kering | Keadaan Tanah Basah |
|----|----------------------|----------------------|---------------------|
| 1 | Soil Moisture Sensor | 1 Led On | 2 Led Off |
| 2 | Buzzer | On | Off |
| 3 | Pompa Air | On | Off |
| 4 | Led Hijau | Off | On |
| 5 | Led Merah | On | Off |
| 6 | Relay | Stanby | Stanby |

SIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang sudah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa arduino adalah komponen elektronik open source yang dapat diandalkan dalam pembuatan sebuah perancangan alat berbasis robotic, arduino juga dapat dikombinasikan dengan sensor soil, sensor suhu dan kelembapan untuk dijadikan sebagai indikator atau alat pengontrol dari sensor-sensor tersebut. Pada hasil penelitian ini , sensor soil difungsikan untuk mengecek kondisi tanah pada tanaman, dan sensor dht11 berfungsi untuk mengecek kadar suhu dan kelembapan yang ada pada ruangan, protoype penyiraman otomatis pada rumah kaca (smart green house) berbasis telegram telah bekerja dengan sesuai perancangan yang diinginkan, modul wifi akan langsung terkoneksi pada saat alat dihidupkan dan sensor soil akan langsung mengecek kondisi tanah dan langsung memberikan indikasi ke aplikasi telegram tentang status tanah yang sudah didapatkan, jika keadaan tanah dalam kondisi kering maka led merah dan buzzer akan menyala, dan sebaliknya jika kondisi tanah sedang basah maka led hijau akan menyala dan modul wifi nodemcu akan memberikan indikasi pada aplikasi telegram tentang status tanah tersebut untuk menerima perintah selanjutnya, aplikasi telegram juga dapat dimanfaatkan sebagai alat perintah atau pengontrol penyiraman dari jarak jauh. Hasil penelitian ini sudah diuji dan memiliki persentase keberhasilan 90% selama koneksi yang didapatkan pada modulwifi nodemcu mendapatkan sinyal yang baik.

Agar dapat menghasilkan sebuah tanaman yang layak untuk dijadikan sebuah penelitian atau ladang usaha, tanaman tersebut harus dapat dikontrol kelembapan tanahnya agar terhindar dari kekeringan. sederhana dan menggunakan hanya satu sensor yaitu sensor air. Pada penggunaan solenoid valve dan relay harus disambungkan dengan listrik 220V, diperlukan perancangan yang lebih baik lagi untuk menghindari terjadi arus pendek ketika air mengalir ke bagian solenoid valvenya. Untuk pengembangan penelitian dan perancangan berikutnya

penulis menyarankan untuk menambahkan objek yang lainnya, berupa penambahan sensor atau alat elektronik lainnya yang telah diperbaharui teknologinya. Agar alat yang dihasilkan lebih efisien dan efektif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami ucapkan untuk Institut Teknologi Batam serta Yayasan VITKA yang telah membantu peneliti dalam menyelesaikan penelitian dengan judul *Smart Green House* Untuk Budidaya Tanaman Dengan Metode Hidroponik Menggunakan Arduino Berbasis Telegram.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Barbosa, Guilherme Lages. (2015). Comparison of land, water, and energy requirements of lettuce grown using hydroponic vs. Conventional agricultural methods. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 6880.
 - [2] Caesar Pats Yahwe, I. L. (2016). Rancang Bangun Prototype System Monitoring Kelembaban Tanah Melalui Sms Berdasarkan Hasil Penyiraman Tanaman System Monitoring Kelembaban Tanah Melalui Sms Berdasarkan Hasil Penyiraman Tanaman. *semanTIK*.
 - [3] Dalvi, Salahuddin, B. M. (2016). Home automation using arduino WiFi module ESP8266. *International journal of Advanced Engineering, Management and science*, 1446.
 - [4] Daniel Alexander Octavianus, T. (2015). Pengembangan Sistem Relay Pengendalian Dan Penghematan Pemakaian Lampu Berbasis Mobile. *Seminar Nasional Informatika 2015*, 78.
 - [5] Devi, I. Z. (2018). APLIKASI SISTEM TENAGA SURYA SEBAGAI SUMBER TENAGA LISTRIK POMPA AIR. *KITEKTRO: Jurnal Online Teknik Elektro*, 3.
 - [6] Faqih Rifa'i, A., & Faqih, R. A. (2016). SISTEM PENDETEKSI DAN MONITORING KEBOCORAN GAS.
 - [7] Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta Jalan Marsda Adisucipto Yogyakarta, 7.
-