

## Rancang Bangun Penyiraman Otomatis Berbasis IoT Menggunakan Smartphone

### *Design and Implementation of Automatic Watering System using Smartphone Base on IoT*

Nurlaelatul Ulpah<sup>1\*</sup>, Lia Kamelia<sup>2</sup>, Toni Prabowo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Gunung Djati, <sup>2</sup>Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Gunung Djati, <sup>3</sup>PT. Habibi Digital Nusantara (Habibi Garden)

<sup>1</sup>Karawang, 085889343658, <sup>2</sup>Bandung, 085861584158, <sup>3</sup>Bandung, 081214164742

[nurlaelatululpah@gmail.com](mailto:nurlaelatululpah@gmail.com)<sup>1</sup>, [liakamelia@uinsgd.ac.id](mailto:liakamelia@uinsgd.ac.id)<sup>2</sup>, [toniprabowo@habibigarden.com](mailto:toniprabowo@habibigarden.com)<sup>3</sup>.

**Abstrak** – Perakitan alat penyiraman otomatis menghasilkan suatu alat yang menjadi kontrol utama dalam otomasi pendinginan maupun pengairan pada tanaman. Dimana terdapat Mikrokontroler esp32 yang tersambung langsung terhadap koneksi internet sehingga dapat diatur jarak jauh menggunakan smartphone, maupun interface display. Dengan jalur komunikasi menggunakan RTC IC rs485. RTC sebagai pengatur waktu memungkinkan data terjadi secara real time dan threshold yang diatur pada Mikrokontroler dapat disesuaikan waktunya. Sebelum merakit Habibi Grow, terlebih dahulu membuat desain wiring yang bertujuan agar mudah untuk melihat posisi dari tiap-tiap komponen saat proses perakitan. Komunikasi sensor ke Habibi Climate dan Colling System menggunakan rs485 ada pada ic max485 chanel untuk diambil data yang di kontrol oleh mikrokontroler esp32. Setelah didapat data dari esp32, data lalu dikirim ke pusat Habibi grow untuk dinaikkan atau dipost ke could server. Pada zona pengairan tidak dapat dilakukan penyiraman secara bersama, dan pada zona pendinginan dapat dilakukan secara bersamaan.

**Kata Kunci:** penyiraman otomatis, mikrokontroler esp32, ic RS485, dan could server

**Abstract** – The automatic sprinkler assembly produces a tool that becomes the main control in cooling and irrigation automation in plants. Where there is an esp32 microcontroller that is connected directly to an internet connection so that it can be controlled remotely using a smartphone or display interface. With the communication line using the RTC IC rs485. RTC as a timer allows data to occur in real time and the threshold set on the Microcontroller can be adjusted accordingly. Before assembling the Habibi Grow, first make a wiring design that aims to make it easy to see the position of each component during the assembly process. Sensor communication to the Habibi Climate and Colling System using rs485 is on the max485 IC channel to retrieve data which is controlled by the esp32 microcontroller. After getting data from esp32, the data is then sent to the Habibi grow center to be raised or posted to the could server. In the irrigation zone, watering can't be done together, and in the cooling zone it can be done simultaneously. A well-prepared abstract enables the reader to identify the basic content of a document quickly and accurately, to determine its relevance to their interests, and thus to decide whether to read the document in its entirety. The Abstract should be informative and completely self-explanatory, provide a clear statement of the problem, the proposed approach or solution, and point out major findings and conclusions. The Abstract should be 150 to 250 words in length. The abstract should be written in the past tense. Standard nomenclature should be used and abbreviations should be avoided. No literature should be cited. The keyword list provides the opportunity to add keywords, used by the indexing and abstracting services, in addition to those already present in the title. Judicious use of keywords may increase the ease with which interested parties can locate our article.

**Keywords:** penyiraman otomatis, mikrokontroler esp32, ic RS485, dan could server

## 1. Pendahuluan

Melihat perkembangan di ranah pertanian, petani kebun maupun sawah pada belakangan ini begitu antusias untuk merawat perkebunan atau persawahan agar berbuah hasil panen yang memuaskan. Badan Pusat Statistik (BPS) menyampaikan ketenagakerjaan di sektor pertanian. Tingginya jumlah penduduk yang berprofesi sebagai petani menjadikan pertumbuhan tanaman sebagai hal yang paling penting dalam menyiapkan kebutuhan pangan penduduk. Sejauh ini petani hanya mengandalkan intuisi untuk mendeteksi kebutuhan tanaman. Namun tindakan tersebut tidak selamanya maksimal bagi tanaman. Salah satu faktor penting yang menunjang keberhasilan tumbuhnya tanaman dan hasil panen yang baik yaitu dari kondisi lingkungan pertanian itu sendiri yang meliputi kelembaban tanah, kadar keasaman tanah dan suhu udara di sekitar lahan. Seiring berkembangnya teknologi banyak inovasi-inovasi yang memudahkan pekerjaan manusia dalam mengerjakan sesuatu. Tanaman, lain halnya dengan binatang yang dapat bereaksi ketika memperoleh suatu tindakan tertentu. Bisa jadi ketika kita menyiramnya terlalu banyak, itu tidak menandakan bahwa kondisi tanaman sedang baik-baik saja. Kondisi lingkungan lahan pertanian dapat diketahui dengan melakukan pemantauan. Oleh karena itu, diperlukannya suatu alat yang dapat memudahkan pemantauan kondisi lingkungan pada lahan pertanian tersebut secara berkala. Komponen utama yang digunakan adalah microcontroller esp32 untuk perancangan, dan agar mendapatkan hasil akhir, dibutuhkan jaringan internet. , salah satunya dengan menggunakan modul komunikasi IC RS485 yang berfungsi untuk mengirimkan data secara nirkabel/wireless agar dapat melakukan pemantau secara jarak jauh.

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu memahami cara perakitan dan *setting* alat penyiraman otomatis, memahami pengukuran suhu pada tanah menggunakan *ground sensor*, memahami pembagian zona pengairan dan zona pendinginan.

## 2. Metode Penelitian

Pada penelitian ini menghasilkan suatu alat yang menjadi kontrol utama dalam otomatisasi pendinginan maupun pengairan pada tanaman. Dimana terdapat Mikrokontroler esp32 yang tersambung langsung terhadap koneksi internet sehingga dapat diatur jarak jauh menggunakan smartphone, maupun interface display. Dengan jalur komunikasi menggunakan RTC IC RS485. RTC sebagai pengatur waktu memungkinkan data terjadi secara real time dan threshold yang diatur pada Mikrokontroler dapat disesuaikan waktunya. [1]

### 2.1 Landasan Teori

#### 2.1.1 Internet Of Things (IOT)

Internet Of Things atau singkatnya IOT dimaknai sebagai kemampuan menghubungkan benda-benda cerdas yang berpotensi untuk saling berinteraksi dengan benda lain ataupun dengan berbagai perangkat komputasi cerdas melalui akses internet. Berbagai aspek kehidupan telah menerapkan IOT dalam berbagai desainnya. Untuk mengimplementasikan IOT banyak teknologi yang berperan serta, antara lain: RFID sebagai alat identifikasi lokasi dan benda, WSN atau jaringan sensor nirkabel (Wireless Sensor Network), cloud computing, dan teknologi web (Meutia, 2015). Peralatan ditanamkan sensor dan aktif terhubung di berbagai jaringan, baik pada internet jaringan lokal maupun internet jaringan global. IOT mencakup berbagai sektor mulai dari rumah tangga, transportasi, kesehatan, pertanian, dan sebagainya[2]

#### 2.1.2 Modul ESP32

ESP32 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti Arduino agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP. Modul ini membutuhkan daya sekitar 3.3v dengan memiliki tiga mode wifi yaitu Station, Access Point dan Both (Keduanya). Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, memori dan GPIO dimana jumlah pin bergantung dengan jenis ESP32 yang kita gunakan. Sehingga modul ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler apapun karena

sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroler. Pada alat penyiraman otomatis, pin esp32 yang digunakan ada 3 yaitu pin supply, pin GPIO, dan pin sistem minimum (pul up).[2]

### 2.1.3 Relay

Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch).[3]

### 2.1.4 IC RS485

RS-485 adalah protokol komunikasi serial asinkron yang tidak memerlukan pulsa clock. Komunikasi ini menggunakan teknik yang disebut sinyal diferensial untuk mentransfer data biner dari satu perangkat ke perangkat lainnya. Metode sinyal diferensial bekerja dengan membuat tegangan diferensial dengan menggunakan 5V positif dan negatif. IC RS 485 ini menyediakan komunikasi Half-Duplex saat menggunakan dua kabel dan Full-Duplex membutuhkan 4 kabel merangkak.[3]

### 2.1.5 Komponen RTC

Komponen Realtime clock adalah komponen IC penghitung yang dapat difungsikan sebagai sumber data waktu baik berupa data jam, hari, bulan maupun tahun. Bentuk komunikasi data dari IC RTC adalah I2C yang merupakan kepanjangan dari Inter Integrated Circuit. Komunikasi jenis ini hanya menggunakan 2 jalur komunikasi yaitu SCL dan SDA. Semua microcontroller sudah dilengkapi dengan fitur komunikasi 2 jalur ini, termasuk diantaranya Arduino Microcontroller.[3]

### 2.1.6 Modul Display (LCD)

*Liquid Crystal Display (LCD)* adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan *indium oksida* dalam bentuk tampilan *seven-segment* dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Lapisan *sandwich* memiliki *polarizer* cahaya vertikal depan dan *polarizer* cahaya horisontal belakang yang diikuti dengan lapisan *reflektor*. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan.[4]

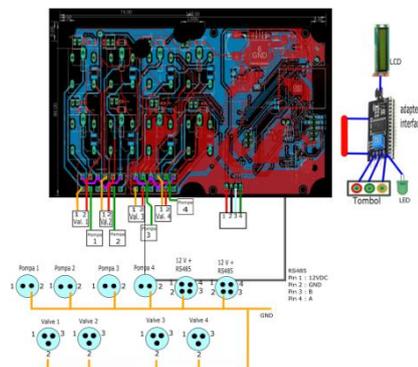
### 2.1.7 Sensor BME280

Modul sensor BME280 yang berfungsi untuk mendeteksi suhu, dan kelembapan dan menggunakan interface i2c. Sensor ini lumayan mudah untuk digunakan sehingganya banyak yang menggunakan sensor ini serta tingkat kepresisian yang lumayan tinggi dalam mendeteksi suhu dan kelembapan udara. [5]

## 2.25. Perancangan Alat

### 2.2.1. Desain Wiring

Sebelum merakit alat penyiraman otomatis, terlebih dahulu membuat desain wiring yang bertujuan agar mudah untuk melihat posisi dari tiap-tiap komponen saat proses perakitan. Untuk mendesain wiring alat disini menggunakan aplikasi *eagle* dan dilanjut menggunakan *inkscape*.

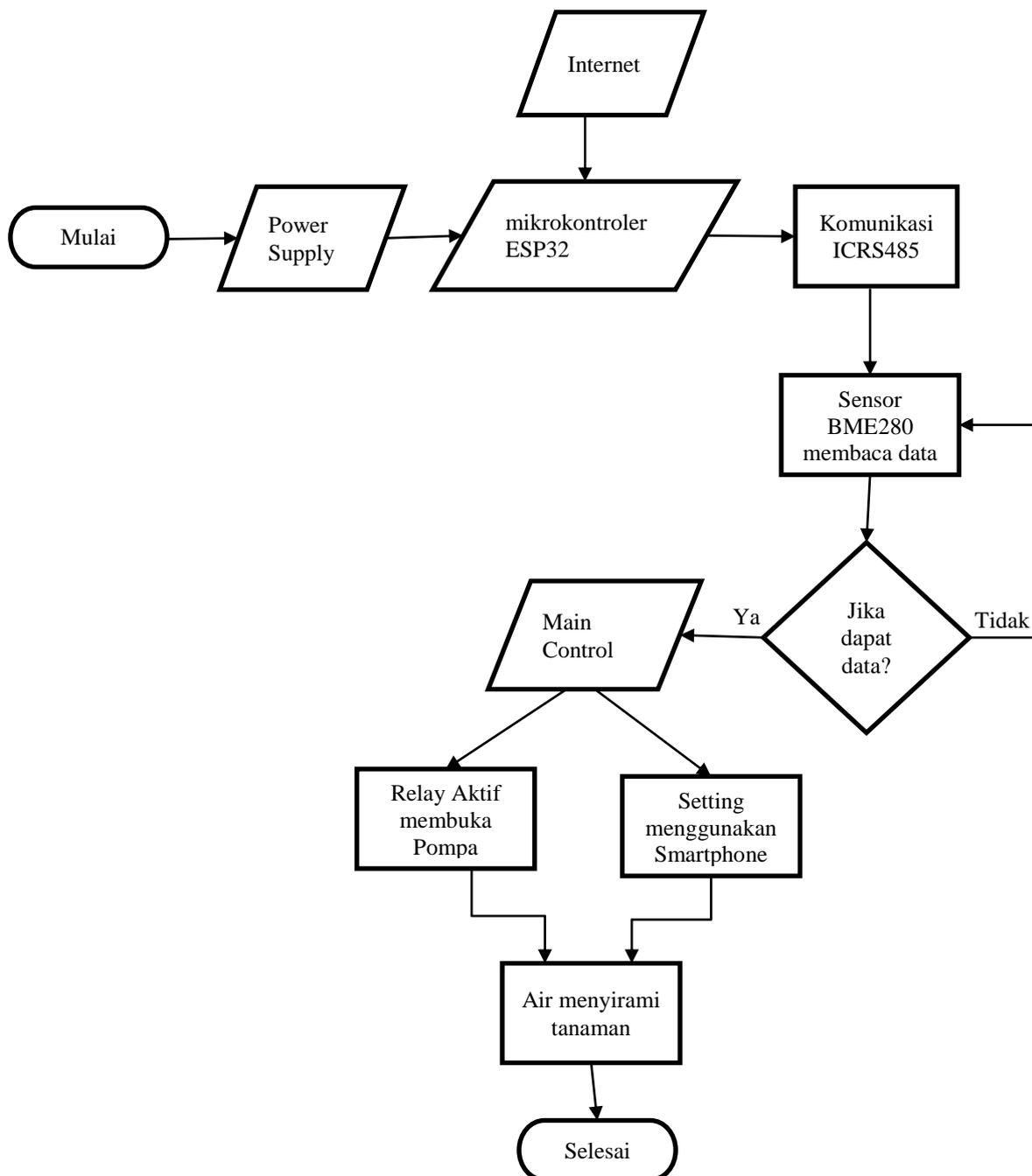


Gambar 1 Desain Wiring Alat penyiraman tanaman otomatis

**2.2.2. Tahap Perancangan**

Dalam tahapan ini ditentukan beberapa langkah diantaranya : (a) Analisa kebutuhan sistem, dimana dalam langkah ini ditetapkan kebutuhan – kebutuhan sistem terutama kebutuhan perangkat keras untuk dapat mengolah data yang diperoleh sesuai dengan referensi dan kebutuhan sistem yang dilakukan pada tahap pengumpulan data.(b) Pembuatan Alat, dalam tahapan ini di fokuskan pada pembuatan dan pemasangan komponen yang akan digunakan pada alat tersebut.(c) Pembuatan Program, tahapan ini difokuskan pada pembuatan program sesuai dengan perancangan alat yang ada. (d) Implementasi, Tahapan ini merupakan tahapan akhir dari pembuatan sebuah alat. Setelah melakukan semua tahapan diatas, maka alat yang sudah selesai akan diujicobakan cara kerjanya diareal yang ditetapkan

**2.2.3. Jalur Komunikasi Kontrol**



Gambar 2. Flowchart Alur Komunikasi Alat

### 2.2.4. Perakitan Alat

Alat penyiraman tanaman otomatis sebagai kontrol utama yang terhubung langsung ke penyiraman, dimana terdapat Mikrokontroler esp32 yang tersambung langsung terhadap koneksi internet sehingga dapat diatur jarak jauh menggunakan smartphone dengan jalur komunikasi menggunakan IC RS485 terhadap Habibi Climate sehingga setelah Habibi Climate membaca suhu, kelembapan udara dan kelembapan tanah data akan dikirim langsung ke Habibi Grow. RTC sebagai pengatur waktu memungkinkan data terjadi secara real time dan threshold yang diatur pada Mikrokontroler dapat disesuaikan waktunya. Relay menjadi penghubung dan pemutus tegangan dalam hal ini terhadap Valve elektrik dan Habibi Cooling System. Power Supply sebagai sumber tegangan utamanya.[6]



Gambar 3. Hasil Perakitan Board Alat penyiraman

### 2.2.5. Petunjuk Pengoperasian

Pengoperasian Habibi Grow dapat dilakukan 2 mode operasi, pertama mode manual dengan tombol pada *interface display*, yang kedua mode otomatis menggunakan *smartphone*.

Mode operasi manual dapat dilakukan dengan cara seperti berikut : a)Sambungkan kabel konektor saklar Habibi Grow ke sumber listrik. b)Pastikan lampu indikator menyala untuk kondisi mati pada mode pengairan, karena belum di on kan. c)Dan pastikan lampu indikator mati untuk kondisi mati pada mode pendinginan. d)Lalu tekan ‘setelan’ atur kondisi, misalnya untuk pendinginan. e)Lalu tekan zona yang ingin didinginkan, seperti gambar dibawah ini :



Gambar 4. Zona 1 nyala untuk pendinginan

Begitupun dengan kondisi pengairan cara yang dilakukan sama. Tetapi pada kondisi pengairan tidak dapat dilakukan pengairan zona secara bersamaan

Lalu, mode operasi otomatis dapat dilakukan sebagai berikut : a)Buka aplikasi yang sudah diinstal. b)Pastikan ID lahan tanaman terakses oleh aplikasi. c)Cek kelembapan tanah dan suhu

pada kebun dilayar *HandPhone*. d)Jika persentasi kelembaban dan atau pengairan buruk, lalu klik

**2.2.6. Perancangan Program**

Proses penyetingan diperlukan untuk menentukan indikator awal sebelum digunakan dengan sempurna. Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk menyeting Habibi Grow melalui aplikasi arduino. Berikut tahap-tahap yang perlu dicoding pada monitor arduino :

Tabel 1. *Coding* Alat Penyiraman Otomatis

No	Setting	Contoh
1	<b>Login</b>	
2	<b>Set RTC</b>	{ "mode" : "2", "setting" : "1", "t" : "2020", "m" : "2", "d" : "2", "h" : "12", "mi" : "42", "s" : "0" }
3	<b>Set Schedule</b>	{ "mode" : "2", "setting" : "2", "s" : "A070008000900100011000123456", "ls" : "100", "z" : "1", "lp" : "60" }
4	<b>Set Control</b>	{ "mode" : "1", "zona" : "2", "control" : "XX2X" }
5	<b>Set MQTT</b>	{ "mode" : "2", "setting" : "4", "h" : "habibigarden.com", "u" : "habibi", "p" : "prodigy123" }
6	<b>Set Wifi</b>	{ "mode" : "2", "setting" : "5", "s" : "hbbgarden", "p" : "prodigy123" }
7	<b>Set Threshold</b>	{ "mode" : "2", "setting" : "6", "t" : "1", "d" : "A;10-32;90-100;100-500;5-13;5-7;300-10000;10-27;50-80", "a" : "A", "ac" : "A05002300" }
8	<b>Set Device</b>	{ "mode" : "2", "setting" : "7", "k" : "KAB_BANDUNG_1", "z" : "1", "es" : "1800", "wp" : "60" }
9	<b>Restart</b>	{ "mode" : "2", "setting" : "8" }
10	<b>Factory Reset</b>	{ "mode" : "2", "setting" : "9" }

No	Keterangan
1	
2	T=tahun, m=bulan, d=tanggal, h=jam, mi=menit, s=detik
3	S = schedule, ls=lama siram, z=zona, lp=lama pendinginan
4	
5	
6	
7	t= zona, d=threshold,a=aktif sensor,ac=active time
8	K=kode kebun, z = jumlah zona, es=evaluasi sensor, wp=waktu pengiriman
9	
10	.00", "batre": "12.03", "pressure": "89224.73", "soilph": "4.30", "soilt": "26.70" } } } }

Tabel 2. Keterangan simbol pada coding

**3. Hasil dan Pembahasan**

Sebelum menghubungkan Habibi Grow, terlebih dahulu memeriksa semua komponen harus pada keadaan normal dan tidak rusak. Dan siapkan kabel CB untuk masing-masing kebutuhan. Berikut merupakan langkah-langkahnya :

Kondisi Pendinginan : a)Menyambungkan kabel konektor CB 2 pin ke konektor pompa. b)Pastikan pompa terhubung ke berbagai mist pada tanaman. c)Lalu nyalakan Habibi Grow. d)Kemudian setting pengaturan sesuai kebutuhan tanaman untuk beberapa zona. Berikut tabelnya:

	Lampu 1	Lampu 2	Lampu 3	Lampu 4
Zona 1	Nyala	Mati	Mati	Mati
Zona 2	Mati	Nyala	Mati	Mati
Zona 3	Mati	Mati	Nyala	Mati
Zona 4	Mati	Mati	Mati	Nyala

Tabel 3. Setting untuk kondisi pendinginan

Catatan : pada kondisi pendinginan, dapat dilakukan multizona secara bersamaan

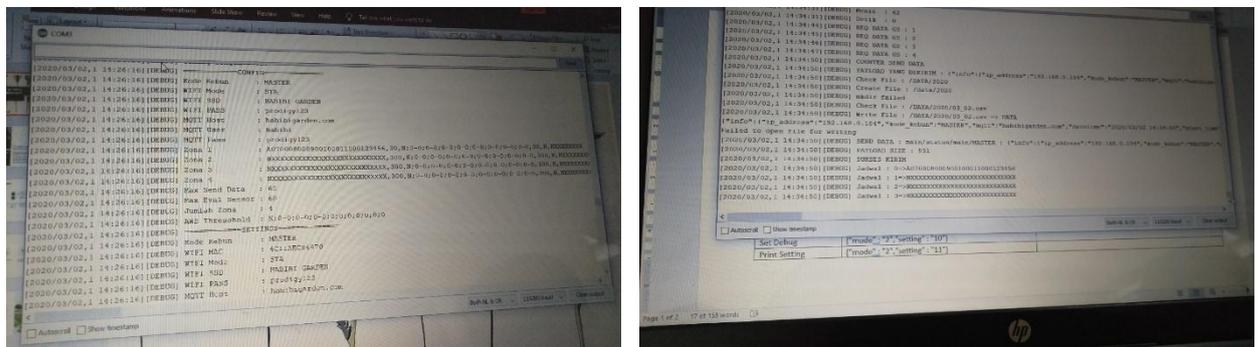
Kondisi Pengairan: a)Menyambungkan kabel konektor CB 3 pin ke konektor *valve*. b)Pastikan *valve* terhubung ke pipa-pipa pada tanaman. c)Lalu nyalakan Habibi Grow. d)Kemudian setting pengaturan sesuai kebutuhan tanaman untuk beberapa zona. Berikut tabelnya:

	Lampu 1	Lampu 2	Lampu 3	Lampu 4
Zona 1	Nyala	Mati	Mati	Mati
Zona 2	Mati	Nyala	Mati	Mati
Zona 3	Mati	Mati	Nyala	Mati
Zona 4	Mati	Mati	Mati	Nyala

Tabel 4. Setting untuk kondisi pengairan

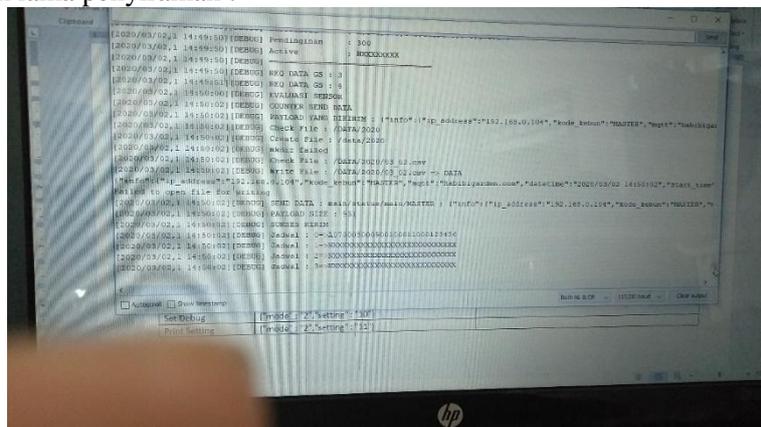
Setelah mengetahui *coding* dari penyetingan pada monitor, perlu dilakukannya pengaplikasian melalui arduino untuk lahan tanaman sesuai *coding* yang dibutuhkan. Berikut tampilan output *coding* yang dihasilkan :

Gambar 5. Tampilan Output Coding pada monitor



Pada gambar diatas menjelaskan kode kebun yang dipakai yaitu MASTER, wifi nya menggunakan HABIBI GARDEN. Pada coding ini dibuat Set RTC dengan tahun = 2020, bulan = 2, tanggal= 2, jam = 12, menit = 42, detik = 0. Untuk Set Schedule di setting jumlah zona = 4, untuk masing-masing zona lama penyiraman yaitu 30 detik. Lalu kirim data dan sukses di setting. Dengan begitu laham pada kode kebun MASTER beroperasi penyiraman dengan lama 30 detik. Dengan aws threshold tidak difungsikan, karena disini kita memakai setting manual dengan mengetik coding pada arduino.

Apabila terjadi kasus ketika 30 detik penyiraman tanah pada tanaman belum mencapai kelembaban yang diinginkan, dapat dengan menyeting Set Schedule pada keterangan *lm*= lama penyiraman, yaitu ditambah sesuai dengan keinginan. Pada kondisi kali ini ditambah dengan durasi 100 detik lama penyiraman :



Gambar 6. Coding Set Schedule

#### 4. Kesimpulan

Perakitan alat penyiraman tanaman otomatis merupakan kontrol utama dalam sistem penyiraman dan pendinginan sehingga dapat dilakukan secara jarak jauh menggunakan smartphone maupun interface display. Sebelum merakit alat penyiraman, terlebih dahulu membuat desain wiring yang bertujuan agar mudah untuk melihat posisi dari tiap-tiap komponen saat proses perakitan.

#### Ucapan Terima Kasih

Kepada Allah SWT yang telah memberi nikmat sehat dan nikmat waktu, dan kedua orang tua yang telah memberikan berbagai dukungan baik itu dukungan secara moral maupun material serta dorongan semangat. Terima kasih disampaikan kepada Tim TELKA yang telah meluangkan waktu untuk membuat template ini.

#### Referensi

- [1] Ginting, R. P. 2017. Sistem Pemantauan Kualitas Tanaman Sayur Pada Media Tanam Hidroponik Menggunakan Arduino. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- [2] Al-Fuqaha, Ala, Mohsen G, Mehdi M, 2015. Internet of Things: A Survey on Enabling Technologies, Protocols and Applications, IEEE Communication Surveys & Tutorials, Vol.17no 4, pp. 2347-2376
- [3] D. Ho, "Pengertian Relay dan Fungsinya"[Online]. Available: <https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>.
- [4] Admin, "LCD (Liquid Cristal Display)," [Online]. Available: <https://elektronika-dasar.web.id/lcd-liquid-cristal-display>.
- [5] Romadloni, P.L. 2012. Rancang Bangun Sistem Otomasi Hidroponik NFT(Nutrient Film Technique). Tugas Akhir. Universitas Telkom Bandung.
- [6] Ginting, R. P. 2017. Sistem Pemantauan Kualitas Tanaman Sayur Pada Media Tanam Hidroponik Menggunakan Arduino. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan.