

Available online at: <http://jarpet.ft.unand.ac.id/>

Jurnal Andalas: Rekayasa dan Penerapan Teknologi

ISSN (Online) 2797-9024



Otomatisasi Penyiraman Tomat Ceri bermedia Tanam Cocopeat berbasis RTC dengan Energi Surya di Parak Hidroponik Padang

Dwi Mutiara Harfina¹, Zaini Zaini²

^{1,2} Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima: 19 Juli 2021
Revisi: 20 Februari 2022
Diterbitkan online: 23 Februari 2022

KATA KUNCI

COVID-19, Cocopeat, Energi Surya, RTC

KORESPONDENSI

Phone: -
E-mail: dwimutiaraharfina@gmail.com

A B S T R A K

COVID-19 menyebabkan perubahan pola hidup manusia. Pandemi ini memaksa manusia untuk hidup sehat dengan mengonsumsi buah-buahan dan sayuran segar yang mengandung berbagai vitamin dan mineral, salah satu sayuran yang dapat memenuhi kebutuhan ini adalah tomat ceri. Pertanian kota (urban farming) dapat dijadikan sarana untuk mengoptimalkan perubahan pola hidup ini. Pemanfaatan lahan dan sumberdaya alam secara maksimal dengan menggunakan teknologi tepat guna dapat menjadi pilihan untuk memenuhi kebutuhan di masa COVID-19. Mengoptimalkan penggunaan lahan serta memanfaatkan waktu luang untuk beraktivitas dalam pertanian perkotaan akan mendekatkan mereka terhadap akses pangan serta menjaga keberlanjutan lingkungan dengan adanya ruang terbuka hijau. Salah satu cara untuk menjalankan pertanian kota dengan mengurangi penggunaan tanah adalah dengan bertani menggunakan media tanam cocopeat. Untuk mempermudah kegiatan pertanian kota, penerapan teknologi tepat guna dengan memanfaatkan energi surya sebagai sumber energi pompa air untuk penyiraman tanaman dan penerapan real time clock (RTC) pada pompa untuk melakukan penyiraman otomatis dapat menjadi salah satu solusi. Dengan menerapkan dua teknologi ini para petani urban tidak perlu khawatir dalam hal penyiraman tanaman. Karena RTC akan mengaktifkan pompa sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Untuk membuktikan manfaat langsung dengan menggunakan metode ini, dilakukan pengaplikasian di Parak Hidroponik, Padang. Berdasarkan pengaplikasian tersebut alat ini telah berhasil membantu pekerjaan petani untuk melakukan penyiraman tomat ceri. Dengan menggunakan RTC, tomat ceri di Parak Hidroponik Padang akan tersiram secara otomatis setiap jam 13.00 ketika terjadi proses puncak penguapan pada cocopeat.

PENDAHULUAN

COVID-19 menyebabkan perubahan pola hidup manusia. Pandemi ini memaksa manusia untuk hidup sehat dengan mengonsumsi buah-buahan dan sayuran segar yang mengandung berbagai vitamin dan mineral yang dibutuhkan untuk meningkatkan imunitas. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memenuhi kebutuhan tersebut adalah dengan mengonsumsi tomat ceri.

Tomat ceri atau juga dikenal dengan tomat ranti merupakan salah satu jenis tomat yang memiliki ukuran kecil jika dibandingkan dengan tomat sayur. Tanaman tersebut sangat populer di Amerika Serikat dengan sebutan 'Red Cherry Tomatoes'. Sayur yang dikenal mempunyai nama ilmiah *Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme* ini, pertama kali dibudidayakan di Amerika Selatan. Selain itu, tomat ceri ini pertama kali disebarkan oleh Bangsa Spanyol hingga ke berbagai benua seperti Asia, Eropa, Afrika, dan Australia [1]. Namun, tomat ceri ini dibudidayakan secara luas di Meksiko untuk diekspor ke berbagai negara, termasuk Indonesia. Tomat ceri memiliki ukuran kecil dengan diameter 3-6 cm. Tanaman yang memiliki batang lunak ini merupakan tanaman herba (perdu) yang masa hidupnya hanya satu tahun (annual). Warna tomat ceri biasanya merah cerah sampai kekuningan [1].

Tomat ceri memiliki beragam khasiat untuk mencegah maupun menyembuhkan penyakit. Kandungan yang terdapat pada setiap 100 gram tomat ceri mentah disajikan pada Gambar 1:

Mineral		
Penyajian 100gr		% kebutuhan Harian
Kalsium	5 mg	0.5 %
Besi	0.5 mg	2.61 %
Magnesium	8 mg	2 %
Fosfor	29 mg	2.9 %
Kalium	212 mg	6.06 %
Sodium	42 mg	1.75 %
Seng	0.1 mg	0.93 %
Tembaga	0.1 mg	3.1 %
Mangan	0.1 mg	4.4 %
Selenium	0.4 mcg	0.57 %
Fluor	0	0 %

(a)

Kalori:	16	Kalori Dari Lemak:	1.6
%Kebutuhan Harian			
Total Lemak	0.2 g		0.29 %
Lemak Jenuh	0 g		0.12 %
Lemak Trans	0		0 %
Kolesterol	0 mg		0 %
Sodium	42 mg		1.75 %
Total Karbohidrat	3.2 g		1.06 %
Serat	0.9 g		3.6 %
Gula	0		
Protein	1.2 g		2.32 %
Vitamin A	29.92 %	Vitamin c	26.67 %
Kalsium	0.5 %	Zat besi	2.61 %
© IDNmedis.com			
Src : Tomat, jeruk, mentah			
<small>*Kebutuhan harian berdasarkan diet 2,000 kalori. Kebutuhan anda bisa lebih besar/ kecil.</small>			

(b)

Gambar 1. (a) Kandungan Mineral Tomat Ceri [1]; (b) Kandungan Vitamin Tomat Ceri [1]

Tomat ceri tinggi akan vitamin dan mineral yang dapat meningkatkan imunitas tubuh dalam melawan paparan COVID-19. Vitamin dengan kandungan tertinggi pada tomat ceri adalah vitamin A dan vitamin C, yang memainkan peran utama dalam banyak fungsi tubuh. Beberapa karakteristik dari tomat ceri [1]–[3] diantaranya; tomat ceri yang memiliki kualitas yang baik memiliki berat 10-20 gram, buah tomat ceri merupakan buah yang bernilai ekonomis. Akan tetapi, tidak sembarangan dalam proses pembudidayaannya, suhu optimal yang diperlukan untuk pertumbuhan tomat ceri berkisar antara 24°-30°. Selain itu, kelembaban yang dibutuhkan untuk pertumbuhan sebesar 80% dan tomat ini biasanya dapat tumbuh pada ketinggian 1000-1200 mdpl, Budidaya tomat ceri di dalam *greenhouse* sangat banyak dilakukan mengingat tanaman tersebut rentan terhadap hama, sehingga perlu perawatan intens agar hasil panen maksimal dan tingkat nutrisi dalam tomat ceri dapat bervariasi berdasarkan kapan proses panen berlangsung [4], untuk menjamin kualitas dari tomat ceri penanaman dengan konsep urban farming dapat menjadi pilihan.

Pertanian Perkotaan (Urban Farming) adalah bertani dengan memanfaatkan lahan sempit atau intensifikasi lahan, guna memenuhi kebutuhan sayuran dan buah segar sehari-hari bagi masyarakat pemukiman/perumahan di perkotaan [5]. Keberadaan pertanian dalam masyarakat perkotaan dapat dijadikan sarana untuk mengoptimalkan pemanfaatan lahan dan sumberdaya alam yang ada di kota dengan menggunakan teknologi tepat guna. Selain itu, masyarakat kota yang umumnya sibuk karena bekerja dan diperparah dengan kondisi penyebaran COVID-19 yang merajalela, pertanian perkotaan dapat menjadi media untuk memanfaatkan waktu luang ketika dalam kondisi WFH dan dapat menjadi salah satu alternatif kegiatan ketika dalam kebosanan pembatasan kegiatan diluar rumah. Mengoptimalkan penggunaan lahan serta memanfaatkan waktu luang untuk beraktivitas dalam pertanian perkotaan akan mendekatkan mereka terhadap akses pangan serta menjaga keberlanjutan lingkungan dengan adanya ruang terbuka hijau.

Pertanian kota adalah salah satu komponen kunci pembangunan sistem pangan masyarakat yang berkelanjutan dan jika dirancang secara tepat akan dapat mengentaskan permasalahan kerawanan pangan. Dengan kata lain, apabila pertanian perkotaan dikembangkan secara terpadu merupakan alternatif penting dalam mewujudkan pembangunan kota yang berkelanjutan[6]. Salah satu cara untuk menjalankan pertanian kota dengan mengurangi penggunaan tanah adalah dengan bertani dengan konsep hidroponik. Hidroponik diambil dari bahasa Yunani yaitu *hydro* yang berarti air dan *ponos* yang berarti daya. Selain itu hidroponik dikenal pula sebagai *soilless culture* atau budidaya tanaman tanpa tanah [7], [8].

Hidroponik adalah konsep bertani dimana tanaman ditanam dengan pemanfaatan air dan tanpa penggunaan tanah sebagai media tanam. Namun pemanfaatan air pada konsep ini lebih ditekankan untuk pemenuhan kebutuhan nutrisi tanaman. Hal ini dikarenakan tanaman tetap membutuhkan unsur hara yang terkandung pada tanah, namun dengan hidroponik unsur hara ini dipenuhi dengan melarutkan unsur-unsur tersebut dengan air. Sehingga komponen terpenting pada konsep ini bukanlah seberapa banyak air, namun seberapa kadar nutrisi yang terkandung pada air sehingga cara penanaman hidroponik akan sangat cocok meskipun di lokasi yang pasokan airnya kurang. Sehingga tanaman hidroponik tidak ditanam di media tanah melainkan media lain seperti bata merah, rockwool, kerikil, arang sekam dan *cocopeat*.

Untuk melakukan pembudidayaan tomat ceri metode yang dapat digunakan adalah dengan menggunakan media tanam *cocopeat*. *Cocopeat* adalah media tanam yang berasal dari limbah pengolahan sabut kelapa yang diolah hingga didapatkan serat atau fiber dari sabut kelapa tersebut[9]. *Cocopeat* memiliki sifat mudah menyerap dan menyimpan air. Ia juga memiliki pori-pori, yang memudahkan pertukaran udara, dan masuknya sinar matahari. Kandungan *Trichoderma molds*-nya, sejenis enzim dari jamur, dapat mengurangi penyakit dalam tanah. Dengan demikian, *cocopeat* dapat menjaga tanah tetap gembur dan subur[10], [11]. Kemudahan *cocopeat* untuk melakukan pertukaran udara menyebabkan tingginya penguapan yang akan terjadi ketika kondisi temperature lingkungan relatif tinggi.

Hal ini menyebabkan proses penyiraman harus dilakukan secara rutin untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tomat ceri. Sementara kesibukan kaum urban menjadi permasalahan yang menghambat keinginan untuk bertani, ditambah dengan kebutuhan penyiraman pada *cocopeat* menjadi hal yang krusial menjadi ketakutan tersendiri bagi kaum urban [12].

Untuk mempermudah kegiatan ini, penerapan teknologi tepat guna dengan memanfaatkan energi surya sebagai sumber energi pompa air untuk penyiraman tanaman dan penerapan real time clock (RTC) pada pompa untuk melakukan penyiraman otomatis dapat menjadi salah satu solusi. Pemanfaatan energi surya sebagai sumber energi dapat dimanfaatkan dengan menggunakan sel surya atau sel fotovoltaic atau panel surya. Panel surya merupakan perangkat yang dapat mengubah energi surya atau energi matahari secara langsung menjadi energi listrik dengan menggunakan efek fotovoltaic [13]. Panel surya bekerja dengan prinsip p-n junction atau semikonduktor tipe-p dan tipe-n. Semikonduktor tipe-n merupakan semikonduktor yang memiliki kelebihan muatan elektron dan semikonduktor tipe-p merupakan semikonduktor yang kelebihan hole. Jika panel surya disinari oleh matahari, maka energi tersebut akan mendorong muatan elektron yang berlebih tadi mengisi hole-hole pada semikonduktor tipe-p. Saat elektron terus mengisi hole tersebut, maka terjadi aliran listrik dan dapat dimanfaatkan seperti listrik PLN pada umumnya [14].

Real Time Clock (RTC) merupakan sebuah modul yang digunakan menambahkan fungsi waktu. Sehingga modul ini akan diselaraskan dengan jam saat ini untuk menyesuaikan dengan derajat matahari yang sedang berlangsung. Dengan menerapkan dua teknologi ini para petani urban tidak perlu khawatir dalam hal penyiraman tanaman. Karena RTC akan mengaktifkan pompa sesuai dengan waktu yang telah ditentukan dan petani juga tidak perlu khawatir apabila terjadi pemadaman listrik secara tiba-tiba dalam waktu yang cukup lama, karena energi untuk sistem ini berasal dari energi surya. Untuk membuktikan manfaat sistem ini secara langsung kepada masyarakat, peneliti mengaplikasikan langsung sistem penyiraman otomatis ini di Parak Hidroponik Padang.

METODE

Penggunaan Dripper Nozzle untuk Memaksimalkan penggunaan air

Cocopeat memiliki karakteristik yang tidak dapat hidup dalam keadaan terlalu basah atau terlalu kering. Sehingga kelembaban cocopeat harus tetap terus terjaga. Untuk menjaga kelembaban ini dilakukan penyiraman secara berkala. Untuk mendapatkan penyiraman dengan penyebaran air yang merata digunakan dripper nozzle pada setiap pot tanaman. Selain penyebaran yang merata penggunaan air juga akan menjadi lebih efektif.

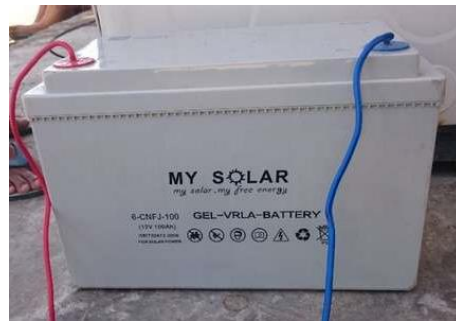
Penggunaan Panel Surya sebagai Sumber Daya Pompa Celup DC

Panel surya dapat menggantikan penggunaan listrik konvensional dari PLN. Untuk mensuplai daya pompa celup DC dari panel surya, energi pada panel surya disimpan terlebih dahulu pada baterai yang kemudian dihubungkan kepada solar charge controller untuk dialirkan kepada beban. Untuk otomatisasi penyiraman tomat ceri digunakan dua buah panel surya dengan masing masing daya 100 wp seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Panel Surya sebagai Sumber Daya Pompa DC

Untuk menggunakan daya dari dua buah panel surya, daya keluaran panel harus disimpan terlebih dahulu kedalam baterai yang terlihat pada Gambar 3. Penyimpanan ini ditujukan agar kelebihan daya yang tidak terpakai dapat disimpan dan dapat digunakan kembali ketika panel sedang tidak mendapatkan paparan cahaya matahari. Pada gambar tersebut terlihat bahwa baterai yang digunakan merupakan baterai khusus untuk panel surya dengan kapasitas penyimpanan daya baterai 100 Ah dan maksimum tegangan 14.4 V.



Gambar 3. Penyimpanan Energi Panel Surya

Selain panel surya dan baterai, Solar Charge Controller (SCC) seperti yang terlihat pada Gambar 4. menjadi komponen lain yang dibutuhkan untuk mengatur tegangan listrik yang masuk dari panel surya ke baterai dan tegangan keluar dari baterai yang digunakan oleh beban. Fungsi utama dari penggunaan SCC ini adalah untuk menjaga baterai agar tidak terjadi *overcharge*[15] yang apabila dibiarkan akan merusak daya tahan dan umur baterai. Oleh sebab itu keluar dan masuknya tegangan dari baterai harus melalui SCC terlebih dahulu. Dan SCC akan terus mengakusisi tegangan yang terdapat pada baterai.



Gambar 4. Solar Charge Controller

Penggunaan RTC untuk Otomatisasi Penyiraman

Proses penyiraman menjadi salah satu hal krusial dalam bertani. Untuk membantu proses tersebut dapat dilakukan otomatisasi dengan menggunakan RTC melalui logika program pada Arduino seperti yang tersaji pada Gambar 5. Pada gambar tersebut terlihat bahwa arduino diberikan logika program untuk mengaktifkan pompa pada pukul 13.00 selama satu menit. Dan setelah waktu yang ditentukan pompa akan kembali mati.

```

mengatur_pompa_dengan_pewaktuan | Arduino 1.8.13
File Edit Sketch Tools Help
mengatur_pompa_dengan_pewaktuan rtc time
#include <Wire.h>
#include "RTClib.h"

RTC_DS1307 rtc;
byte relay = A3;
byte setPointSt;

byte timeonPump = 1; //minute
int time[3];

int setTime[] = {13,00,00}; //set time when on pump
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  setupRtc();

  pinMode(relay,OUTPUT);
  pinMode(relay, HIGH);
}

Sketch uses 5232 bytes (16%) of program storage space. Maximum is 32768 bytes.
Global variables use 495 bytes (24%) of dynamic memory, leaving 2305 bytes free.
11 Arduino Uno on COM9

```

Gambar 5. Program Arduino untuk Proses Otomatisasi Pompa

Untuk proses ini, Arduino dihubungkan dengan RTC dan relay. Dimana relay tersebut berguna untuk proses switching pada pompa dc dan sumber tegangan untuk rangkaian elektronika ini diperoleh dari *Solar Charge Controller* (SCC) yang mendistribusikan tegangan dari baterai yang bersumber dari panel surya. Rangkaian elektronika untuk otomatisasi ini disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Rangkaian Elektronika dengan Supply Daya dari Panel Surya

HASIL DAN DISKUSI

Volume Output Penyiraman Air

Penggunaan dripper nozzle selain untuk meratakan penyebaran air pada proses penyiraman juga diharapkan mampu untuk menghemat penggunaan air. Untuk membuktikan keunggulan antara penyiraman dengan dripper dan tanpa dripper, dilakukan percobaan dengan mengamati seberapa banyak air yang dikeluarkan selama satu menit dan seberapa banyak pot yang mampu disiram. Banyaknya air yang dikeluarkan selama satu menit akan menjadi pembagi dari spesifikasi debit air dari pompa DC sehingga didapatkan seberapa banyak pot yang dapat disiram.

Output Air Tanpa Dripper Nozzle

Penyiraman tanaman tomat ceri dengan media tanam cocopeat dalam satu menit membutuhkan air sebanyak 1500 ml/ potnya tanpa menggunakan nozzle, sehingga dapat diakumulasikan apabila spesifikasi pompa sebesar 63.000 ml/menit maka yang dapat dialiri oleh pompa tersebut sebanyak:

$$\frac{63000 \text{ ml}}{1500 \text{ ml}} = 42 \text{ pot}$$

Jadi Pompa dapat mengaliri banyaknya tanaman dengan cocopeat tanpa menggunakan nozzle sebanyak 42 Pot.

Output Air dengan Dripper Nozzle

Penggunaan dripper nozzle untuk penyiraman cocopeat terlihat pada Gambar 7. Penyiraman tanaman tomat ceri dengan media tanam cocopeat dalam satu menit membutuhkan air 650 ml/potnya dengan menggunakan nozzle. Apabila spesifikasi pompa sebesar 63.000 ml/menit maka dapat diakumulasikan banyaknya pot yang dapat dialiri oleh pompa tersebut sebanyak:

$$\frac{63.000 \text{ ml}}{650 \text{ ml}} = 96 \text{ pot}$$

Jadi Pompa dapat mengaliri banyak nya tanaman dengan cocopeat tanpa menggunakan nozzle sebanyak 96 Pot.



Gambar 7. Penggunaan Dripper Nozzle untuk Penyiraman *Cocopeat*

Otomatisasi Penyiraman Tomat Ceri dengan Media Tanam Cocopeat Berbasis RTC dan Energi Surya

Untuk melihat keberhasilan RTC dalam menentukan waktu penyiraman, dan kemampuan panel surya untuk memberikan sumber energi, dilakukan percobaan dengan melihat data yang diperoleh melalui SCC dan energi meter serta melihat kondisi aktual pompa dalam melakukan penyiraman. Hal ini dilakukan untuk membuktikan bahwa panel surya dapat melakukan pengisian daya pada baterai dan RTC dapat berfungsi dengan baik.

Perolehan Data dengan Menggunakan Solar Charge Controller dan Energi Meter

Untuk memastikan energi surya yang tersimpan dalam baterai dapat digunakan untuk menghidupkan pompa yang akan melakukan penyiraman. Dilakukan pengamatan terhadap data energi dan tegangan dengan menggunakan Solar Charge Controller (SCC) dan energi meter. Pada saat pengambilan data, diperoleh data seperti pada Gambar 8, pada gambar tersebut terlihat perolehan data dengan menggunakan *solar charge controller* (SCC) dan energi meter. Dimana SCC membaca tegangan dari baterai dan energi meter membaca supply daya dari panel surya. Untuk penyajian data yang lebih jelas disajikan data pada Tabel 1.



Gambar 8. Perolehan Data dari SCC dan Energi Meter pada Kondisi Tanpa Beban

Pada Tabel 1. Disajikan Kondisi Supply daya dari panel surya yang terbaca oleh energi meter. Pada kondisi tersebut baterai panel surya berada dalam kondisi *full* sehingga tidak ada daya yang disupply panel surya ke baterai dan menyebabkan arus yang mengalir dari panel surya ke baterai hanya 1,14 A. Hal ini disebabkan karena SCC memutuskan arus yang mengalir ke baterai sehingga energi meter menunjukkan angka yang kecil. Sedangkan kondisi tegangan pada baterai adalah 14,4 V. Pada saat pengambilan data baterai berada pada kondisi tegangan maksimum.

Tabel 1. Kondisi Supply daya dari panel surya yang terbaca oleh energi meter.

Suhu	32°
Arus	1,14 A
Tegangan	18,66 V
Daya	21,2 W
Energi	103 Wh

Pompa Celup DC dengan daya dari Panel Surya disajikan pada Gambar 9. Adapun spesifikasi dari pompa celup tersebut tersaji pada Tabel 2.



Gambar 9. Pompa Celup DC dengan Daya dari Panel Surya

Pada Tabel 2 terlihat pompa celup bekerja pada arus DC dan membutuhkan daya sebesar 50 Watt pada kondisi kecepatan pompa maksimum. Apabila dibandingkan dengan energi sebesar 103 wh yang dihasilkan oleh panel surya seperti disajikan pada Tabel 1. Dapat dipastikan bahwa panel surya akan mampu mengaktifkan pompa DC pada kondisi kecepatan maksimumnya.

Tabel 2. Spesifikasi pompa celup DC

Debit Air	63 L/min
Voltage	12 Volt
Arus	DC
Diameter Outlet	1 inci
Daya Motor	50 Watt/ 5800 rpm

Pada saat baterai diberikan beban, supply daya dari panel surya yang terbaca pada SCC dan energi meter disajikan pada Gambar 10. Pada gambar tersebut terlihat bahwa nilai tegangan pada baterai adalah sebesar 13,3 V. menjadi berkurang dibandingkan dengan data yang terbaca pada kondisi tanpa beban pada Tabel 2. dan pada kondisi tersebut SCC akan menerima supply daya kembali dari panel surya untuk mengisi daya baterai. Hal ini dibuktikan dari nilai arus yang terbaca dari energi meter menjadi 6,20 A. Data daya dari panel surya secara lebih jelas disajikan pada Tabel 3.



Gambar 10. Supply Daya dari Panel Surya ketika Kondisi dengan Beban

Tabel 4. Kondisi Supply daya dari panel surya yang terbaca oleh energi meter.

Suhu	32°
Arus	6,20 A
Tegangan	13,46 V
Daya	83,4 W
Energi	113 Wh

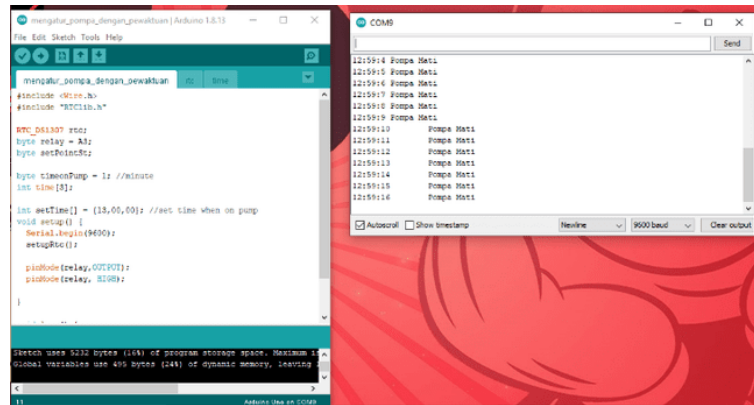
Proses Penyiraman Tomat Ceri menggunakan Pompa Celup DC dengan daya dari Panel Surya ditunjukkan pada Gambar 11. Pada gambar tersebut terlihat proses penyiraman dilakukan dengan memberikan pipa panjang yang telah dilubangi dan diberi selang yang dilengkapi dengan nozzle. Sehingga ketika pompa dihidupkan air akan mengalir ke sepanjang pipa dan akan menyiram tanaman melalui nozzle.



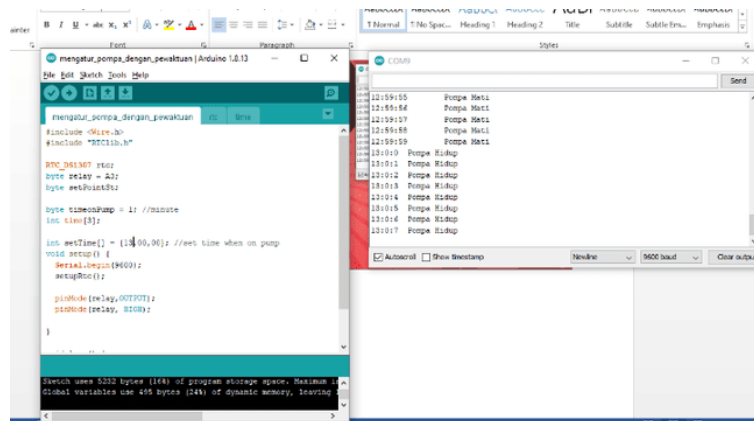
Gambar 11. Proses Penyiraman Tomat Ceri menggunakan Pompa Celup DC dengan Daya dari Panel Surya

Penggunaan Real Time Clock untuk Otomatisasi Penyiraman Tomat Ceri dengan Pompa DC

Real Time Clock (RTC) digunakan sebagai sistem waktu aktual untuk melakukan otomatisasi penyiraman tanaman sesuai dengan waktu yang ditentukan. Pada percobaan yang dilakukan dilapangan, sistem diprogram menggunakan arduino untuk melakukan penyiraman pada pukul 13.00 seperti yang terlihat pada Gambar 12. Ditunjukkan bahwa pada saat jam belum menunjukkan waktu yang ditentukan, serial monitor akan memberitahu bahwa kondisi pompa pada waktu tersebut masih dalam keadaan mati dan disaat waktu telah menunjukkan pukul 13.00 serial monitor arduino akan menampilkan bahwa kondisi pompa telah hidup seperti yang disajikan pada Gambar 12.



(a)



(b)

Gambar 12. Program Arduino dan Serial Monitor Arduino untuk Monitoring (a) Kondisi Pompa DC Mati; (b) Kondisi Pompa DC Hidup

Di waktu yang bersamaan dengan perubahan kondisi yang ditunjukkan pada serial monitor, kondisi aktual pompa dilapangan juga akan otomatis hidup dan mulai memompa air hingga mampu melakukan penyiraman seperti yang disajikan pada Gambar 13.



Gambar 13. Penyiraman Tomat Ceri pada Waktu yang Telah Ditentukan dengan Real Time Clock (RTC)

Secara keseluruhan sistem penyiraman otomatis tomat ceri yang ditunjukkan pada Gambar 14. Terdiri atas Panel surya yang dilengkapi dengan baterai, solar charge controller dan energi meter sebagai sumber daya untuk pompa DC dan Real Time Clock (RTC) yang memberikan waktu aktual kepada Arduino agar mampu mengontrol kondisi pompa DC sehingga dapat melakukan penyiraman sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.



Gambar 14. Sistem Penyiraman Otomatis Tomat Ceri berbasis Real Time Clock (RTC) dengan Memanfaatkan Tenaga Surya

KESIMPULAN

Sistem penyiraman di Parak Hidroponik Padang telah berhasil dilakukan secara otomatis dengan berbasis waktu aktual menggunakan *Real Time Clock* (RTC). Dengan dilengkapi panel surya penggunaan RTC pada penyiraman berkala tidak akan terhambat dengan gangguan listrik dari PLN. Sehingga petani tidak perlu khawatir *cocopeat* sebagai media tanam tomat ceri mengalami kekeringan.

REFERENSI

- [1] "Tomat Ceri: Manfaat - Efek Samping dan Tips Konsumsi - IDN Medis."
- [2] Setiawati, "Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Tomat Cherry (*Solanum lycopersicum*) Dengan Metode Hidropobik Pada Berbagai Media Tanam Organik dan Konsentrasi Larutan AB MIX," *Progr. Stud. AGROTEKNOLOGI Fak. Pertan. DAN Peternak. Univ. Islam NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU*, 2020.
- [3] N. R. Grecya Manalu, Mariati*, "Pertumbuhan Dan Produksi Tomat Cherry Pada Konsentrasi Nutrisi Yang Berbeda Dengan Sistem Hidroponik," *J. Agroekoteknologi*, vol. 7, no. 1, Jan, hal. 117–124, 2019, doi: 10.32734/jaet.v7i1,Jan.19304.
- [4] D. & W. Management, "Health Benefits of Cherry Tomatoes," 2020. .
- [5] U. Narotama, H. Budiyanto, dan U. M. Malang, "PENGEMBANGAN SENTRA PERTANIAN PERKOTAAN (URBAN FARMING) MENGGUNAKAN STRUKTUR AIR INFLATED GREENHOUSE PENGEMBANGAN SENTRA PERTANIAN PERKOTAAN (URBAN FARMING) MENGGUNAKAN STRUKTUR AIR INFLATED GREENHOUSE FAO (Food and Agriculture Organization) menjela," no. February, 2015.
- [6] J. Agroteknologi *et al.*, "PERTANIAN PERKOTAAN : URGENSI, PERANAN, DAN PRAKTIK TERBAIK Urban Agriculture : Urgency, Role, and Best Practice Ahmad Rifqi Fauzi1)*, Annisa Nur Ichniarsyah1), Heny Agustin1) 1) Program Studi Agroekoteknologi, Universitas Trilogi, Jakarta Jalan Kampus Tri," vol. 10, no. 01, 2016.
- [7] T. Tallei dan I. F. M. Rumengan, *Hidroponik untuk Pemula*, no. January. 2018.
- [8] R. B, "PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK SABUT KELAPA (*Cocopeat*) PADA MEDIA ARANG SEKAM TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SAWI HIJAU (*Brassica juncea* L.) SECARA HIDROPONIK," UIN ALAUDIN MAKASSAR, 2016.
- [9] V. Cahyaningsih, "RESPON PERTUMBUHAN BIBIT DENGEN (*Dillenia serrata* Turb) TERHADAP PEMBERIAN MEDIA

- TANAM COCOPEAT DI PT. VALE INDONESIA TBK,” UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR, 2018.
- [10] D. Ramadhan, J. Kehutanan, F. Pertanian, dan U. Lampung, “Pemanfaatan Cocopeat sebagai Media Tumbuh Sengon Laut (*Paraserianthes falcataria*) dan Merbau Darat (*Intsia palembanica*) The Utilization of Cocopeat as Growing Media for *Paraserianthes falcataria* and *Intsia palembanica*,” vol. 6, no. 2, hal. 23–31, 2018.
- [11] D. R. Sari, “APLIKASI KONSENTRASI PAKLOBUTRAZOL PADA BEBERAPA KOMPOSISI MEDIA TANAM BERBAHAN COCOPEAT TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L),” UNIVERSITAS JEMBER, 2015.
- [12] N. AL KARINA, “PERANCANGAN SISTEM ALIR LARUTAN NUTRISI OTOMATIS PADA TANAMAN HIDROPONIK DENGAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO BERBASIS ANDROID,” *Progr. Stud. S-1 ILMU Komput. Fak. ILMU Komput. DAN Teknol. Inf. Univ. SUMATERA UTARA*, 2017.
- [13] A. Mohammad Bagher, “Types of Solar Cells and Application,” *Am. J. Opt. Photonics*, vol. 3, no. 5, hal. 94, 2015, doi: 10.11648/j.ajop.20150305.17.
- [14] A. Julisman, I. D. Sara, dan R. H. Siregar, “Prototipe Pemanfaatan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Pada Sistem Otomasi Stadion Bola,” *Kitektro J. Online Tek. Elektro*, vol. 2, no. 1, hal. 35–42, 2017.
- [15] E. Permana dan A. Desrianty, “Rancangan Alat Pengisi Daya Dengan Panel Surya (Solar Charging Bag) Menggunakan Quality Function Deployment (Qfd) *,” *J. Online Inst. Teknol. Nas.*, vol. 03, no. 04, 2015.