

Perancangan Sistem Pendingin Habibi Pada *Mini Screen House*

Design Of Habibi Cooling System On Mini Screen House

Rachma Dianty^{1*}, Rina Mardiaty², Toni Prabowo³

^{1,2}Teknik Elektro, Sains dan Teknologi, UIN Sunan Gunung Djati, ³PT Habibi Digital Nusantara
Bandung, telp/fax of institution/affiliation
rachmadiantyy@gmail.com^{1*}, r_mardiaty@uinsgd.ac.id², toni.prabowo@gmail.com³

Abstrak – Pada bidang pertanian efisiensi penggunaan air, karena air sangat berpengaruh terhadap kelembaban tanah. Rancangan irigasi untuk pemberian air yang optimal dengan sistem kontrol otomatis dapat menjaga permukaan air pada level tertentu sesuai kebutuhan, serta tanaman juga dapat meningkatkan produktivitas. Tanpa air yang cukup produktivitas suatu tanaman tidak akan maksimal. Pemilik tanaman atau petani biasanya melakukan pendinginan secara manual. Namun cara tersebut kurang efektif. Dengan dirancangnya sebuah alat, pendinginan pada tanaman dapat dilakukan secara otomatis dan terjadwal menggunakan habibi cooling system. Perangkat keras yang digunakan pada desain sistem irigasi ini meliputi Esp32 sebagai mikrokontroler yang dibekali perangkat Wi-Fi dan bluetooth, Relay sebagai komponen yang berfungsi untuk mengalirkan arus listrik, pompa sinleader DC 12v sebagai pendorong air, Water mist nozzle yang berfungsi menyebarkan kabut air pada saat pendinginan. Pengujian dilakukan pada tanaman didalam mini screen house. Hasil pengujian menunjukkan bahwa habibi cooling system dapat digunakan dalam proses pendinginan secara otomatis dan terjadwal. Pada paper ini akan dipaparkan sebuah desain perancangan sistem pendingin habibi pada mini screen house.

Kata Kunci: Esp32, Relay, Pompa sinleader DC 12v, Water mist nozzle, IoT.

Abstract – In agriculture, use of air, because air is very influential on the land. The irrigation design to provide optimal air with an automatic control system can increase the air level to a certain level as needed, and plants can also increase productivity. Without sufficient air, the productivity of a plant will not be maximized. The plant owner or farmer usually performs manual cooling. However, this method is less effective. With the design of a device, cooling the plants can be done automatically and on a scheduled basis using the cooling system habibi. The hardware used in the design of this irrigation system includes the Esp32 as a microcontroller which is equipped with Wi-Fi and bluetooth devices, Relays as a component that functions to circulate electric current, a 12v DC sinleader pump as an air booster, a water mist nozzle that functions to function water mist on when cooling down. The testers were carried out on plants in a mini screen house. The test results show that the habibi cooling system can be used in the cooling process automatically and scheduled. In this paper, a habibi cooling system design will be presented on a mini screen house.

Keywords: Esp32, Relay, Pompa sinleader DC 12v, Water mist nozzle, IoT.

1. Pendahuluan

Berbagai teknologi modern dibidang pertanian dikembangkan untuk menunjang kebutuhan masyarakat yang semakin meningkat salah satunya adalah *mini screen house*. *Mini screen house* adalah tempat yang tepat untuk memaksimalkan pertumbuhan tanaman pangan, tanaman buahan, dan tanaman hortikultura. Selain itu adanya *mini screen house* dapat mencegah hama dan penyakit yang sering dialami oleh tanaman. Hal ini sangat berbeda dengan keadaan tanaman yang berada di luar *mini screen house*. Tanaman yang dibudidaya tanpa perlindungan, akan mudah terserang penyakit dan hama [2].

Budidaya tanaman pada *mini screen house* harus memperhatikan suhu udara, kondisi cahaya matahari, tingkat kesuburan, dan hama tanaman agar pertumbuhan dapat optimal.

Kondisi lingkungan merupakan faktor penting yang menentukan kualitas tanaman budidaya pada *mini screen house*. Pada kondisi kering, pendinginan evaporatif sangat disarankan untuk memodifikasi lingkungan pada suhu panas [1].

Suhu udara mempengaruhi aktifitas kehidupan tanaman, antara lain pada proses fotosintesis, respirasi, transpirasi, pertumbuhan, penyerbukan, pembuahan, dan keguguran buah. Besar kecilnya pengaruh ini terkait dengan faktor yang lain seperti kelembaban, tersedianya air, dan jenis tanaman. Rata-rata suhu udara yang dibutuhkan untuk aktifitas tanaman berkisar pada 15°C hingga 40°C [3]. Kelembaban tanah ideal tergantung pada jenis tanaman yang ditanam. Tanaman dari iklim tropis akan membutuhkan kelembaban yang lebih tinggi daripada tanaman yang berasal dari daerah kering[4].

Tanaman membutuhkan kelembaban yang lebih tinggi saat suhu tinggi dan kelembaban rendah saat suhu rendah. Hal ini membantu untuk mengatur tingkat transpirasi tanaman. Informasi kelembaban tanah juga bisa digunakan untuk prediksi cuaca, peringatan awal kekeringan, penjadwalan irigasi dan perkiraan panen .

Pada penelitian ini dilakukan sebuah perancangan alat sistem pendingin habibi (*habibi cooling system*) pada *mini screen house* yang mampu melakukan pendinginan pada tanaman secara otomatis. Alat ini terintegrasi dengan habibi Grow dan Habibi Climate sebagai sistem kendali, yang diaktifkan melalui tombol menu habibi grow ataupun langsung dari smartphone pada sistem android yang telah dibuat yaitu aplikasi 'habibi plant'.

2. Penelitian Terkait

Proses budidaya dan penelitian tanaman selama ini dilakukan pada kondisi iklim yang sesuai dengan tanaman. Hal tersebut akan menjadi masalah bagi orang yang ingin melakukan proses budidaya dan penelitian suatu tanaman di daerah yang tidak sesuai dengan kondisi iklim dari tanaman. *Mini Screen House* merupakan media yang tepat untuk proses rekayasa suhu dan budidaya tanaman[5].

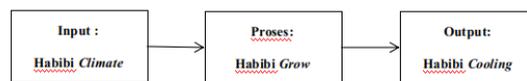
Iklim mikro adalah kondisi iklim pada suatu ruang yang sangat terbatas[7]. Pengendalian iklim mikro bertujuan untuk mengondisikan udara lingkungan di dalam *mini screen house* lebih nyaman dan optimal untuk pertumbuhan tanaman. Terdapat dua pendekatan dalam pengendalian iklim mikro, diantaranya melalui pemanasan (heating) dan pendinginan (*cooling*). Pendinginan evaporatif adalah proses pengondisian udara dengan memanfaatkan penguapan air (cairan) untuk mendinginkan aliran udara secara langsung atau tidak langsung. Sistem pendinginan evaporatif yang dapat digunakan di dalam rumah kaca terdiri dari tiga macam yaitu sistem pendinginan pad-and-fan cooling system, mist cooling system dan sistem pendinginan pengabutan[6].

Aplikasi fogging system merupakan sistem pengkabutan air melalui Mist Nozzle yang berfungsi untuk menjaga suhu sekaligus kelembaban udara dalam *mini screen house* yang hemat energi. Nozzle pada sistem pendinginan pengembunan dipasang pada jaringan pipa yang kemudian di distribusikan ke beberapa titik di dalam *mini screen house* yang harus di dinginkan. Jaringan pipa ini merupakan sistem distribusi dari sumber air dengan menggunakan pompa ke nozzle. Waktu dalam periode siklus penyalaan mist cooling system ini harus dikendalikan untuk mencegah agar kebasahan pada dasar *mini screen house* serta penyiraman berlebih pada tanaman yang dibudidayakan di *mini screen house*. Sistem pendinginan pengembunan dapat menghasilkan butiran air yakni berkisar 100µm dengan ukuran lubang nozzle 0,3mm atau lebih besar. Mist cooling system ini memiliki tekanan pompa pada saat pengoperasian sistem yaitu sekitar 280 kPa [8].

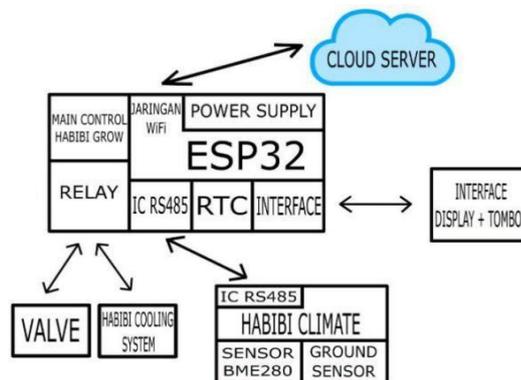
Mekanisme kerja dari sistem pendinginan pengabutan ini diawali dengan mengalirkan air dari sumber air menggunakan pompa. Air tersebut dialirkan melewati pipa menuju nozzle. Pada nozzle, air yang ada akan diubah menjadi partikel yang sangat kecil karena diameter lubang keluaran nozzle yang kecil (berukuran 0,1 mm). Pengangkutan atau pemindahan fluida terjadi karena fluida menerima tekanan atau energi dari pompa untuk mengatasi hambatan aliran yang dialami fluida pada waktu mengalami pemindahan [9].

3. Perancangan Sistem

Bagian ini yakni melakukan tahapan perancangan dari sistem yang dibuat, dengan langkah pertama membuat blok diagram dari sistem yang terdiri dari *input*, proses, dan *output*. *Habibi Cooling System* ini terintegrasi dengan *Habibi Grow* dan *Habibi Climate* sebagai sistem kendali. Masing – masing modul bekerja dengan menggunakan kabel komunikasi 3 sampai 4 pin. Bagian *input* terdapat pada aplikasi *habibi plant* pada *smartphone* yang akan mengirimkan perintah pada *habibi cooling system*, bagian proses terdapat pada *Habibi climate* berfungsi untuk mengambil seluruh data dan mentransfer data yang dibutuhkan seperti temperatur suhu, kelembapan udara, kadar air dalam tanah, dan nutrisi tanah. Didalam nya terdapat komponen IC RS 485, Sensor BME, dan Ground Sensor. Adapun *Habibi Grow* berfungsi main controller yang akan mengolah dan mengirim data dari module *climate* yang diambil pada ground sensor. Ada beberapa komponen yang terdapat pada *habibi grow* yaitu ESP32, Power Supply, IC RS 485, RTC, Relay, Interface. Bagian *output* terdapat *Habibi Cooling System* yang mendapat perintah dari cloud server untuk menerima sebuah *output* (pendinginan pada tanaman) . Berikut Blok Diagram dan skematik yang dapat dilihat pada gambar 1 dan gambar 2.



Gambar 1. Blok Diagram Sistem Deteksi



Gambar 2. skematik *habibi grow*, *habibi climate*, dan *habibi cooling*

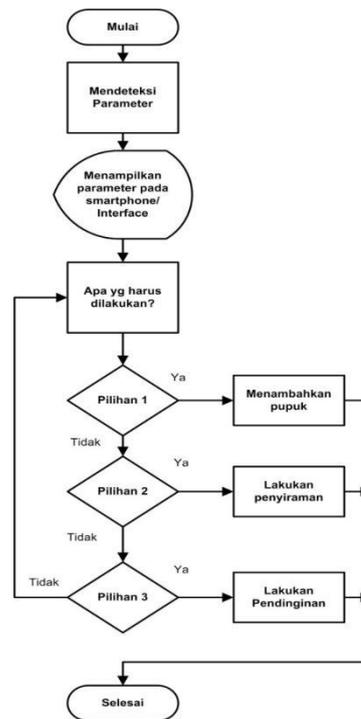
Software yang digunakan dalam langkah pembuatan program yaitu *Arduino IDE* yang berguna untuk menuliskan kode program yang dibutuhkan untuk mengontrol *Arduino* sebagai mikrokontroler guna melakukan proses saat sensor menginput hasil deteksi lalu meneruskan pada bagian *output*.

3.1. Implementasi Alat

Habibi Cooling System merupakan Pompa bertekanan tinggi sebagai pendinginan pada *Mini screen house* yang dilengkapi *Mist Nozzle* Pengkabutan Air, yang diaktifkan melalui *Interface Display Menu* pada *Habibi Grow* ataupun langsung dari *Smartphone*. Jangkaun Pendinginan mencakupi 200 hingga 300 m² pada lahan *mini screen house* dan *Mist Nozzle* yang dibutuhkan untuk 1 buah modul cooling sebanyak 52 buah dengan jarak antar nozzle 2 m x 2 m.

2.3.4. Pengujian

Penelitian mengenai sistem pendingin habibi (*habibi cooling system*) dilakukan guna untuk melakukan pendinginan ruangan pada *mini screen house* secara otomatis dan terjadwal. Pengujian terhadap sistem ini dilakukan didalam *mini screen house* dengan terintegrasi habibi *grow* dan habibi *climate* sebagai sistem kendali pada *output* nantinya. Berikut cara kerja sistem Habibi *Grow*, Habibi *Climate*, dan Habibi *Cooling system* dapat dilihat pada Gambar 3.



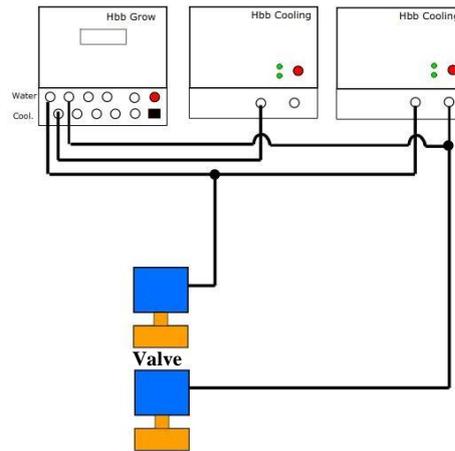
Gambar 3. Cara Kerja Sistem Habibi *Grow*, Habibi *Climate*, dan Habibi *Cooling system*

4.1. Pengujian Habibi *Cooling System* di Syngenta Global Lembang, Jawa Barat

Perangkat sistem yang telah dirancang dan dilakukan pengujian di Syngenta Global Lembang, Jawa Barat. Sistem diuji coba untuk memeriksa apakah modul habibi *cooling system* yang bekerja dapat melakukan pendinginan secara menyeluruh, lalu perintah pada smarthphone berjalan dengan baik. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan semua berfungsi dengan baik. Namun ada beberapa kendala seperti kebocoran pada mist nozzle. Solusi yang kami lakukan, pengecekan seluruh mist nozzle apabila ada yang bocor kami ganti dengan yang baru.

4.2. Pengujian Habibi *Cooling System* di Mini Screen House Habibi Garden

Pengujian kali ini dilakukan di *mini screen house* Habibi Garden dengan menguji sistem irigasi yang terhubung pada ketiga perangkat modul yaitu Habibi *Climate*, Habibi *Grow*, dan habibi *cooling system*. Pengujian ini dilakukan untuk melakukan penyiraman melalui valve dan melakukan pendinginan pada habibi *cooling system* yang dilakukan sesuai perintah dari cloud server. Pengujian dilakukan di zona 1 dan zona 2 pada lahan *mini screen house* Berikut blok diagram yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Blok Diagram pada mini screen house

Pengujian pada *mini screen house* ini dilakukan secara 2 kali , berikut hasil dari pengujian sistem pendinginan pada habibi *cooling system* dan penyiraman pada valve dapat dilihat pada Tabel 1.

Hari Pertama:

Tabel 1. Pengujian Sistem Hari pertama

Habibi Grow (Interface display menu)	Pendinginan (Habibi <i>Cooling System</i>)	Penyiraman (Valve)	Zona 1 (Drip Stick)	Zona2 (Drip Tetes)
Pendinginan	Nyala	Mati	Nyala	Nyala
Penyiraman Zona1	Mati	Mati	Mati	Mati
Penyiraman Zona 2	Mati	Mati	Mati	Mati

Percobaan pertama gagal pada proses penyiraman (Valve), kendala pada sistem irigasi pada pompa air yang rusak. Solusi yang kami lakukan mengganti pompa air pada sistem irigasi menjadi pompa air double engine. Hasil pengujian sistem dapat dilihat pada Tabel 2.

Hari Kedua :

Tabel 2. Pengujian Sistem Hari Kedua

Habibi Grow (Interface display menu)	Pendinginan (Habibi <i>Cooling System</i>)	Penyiraman (Valve)	Zona 1 (Drip Stick)	Zona2 (Drip Tetes)
Pendinginan	Nyala	Mati	Nyala	Nyala
Penyiraman Zona1	Mati	Nyala	Nyala	Mati
Penyiraman Zona 2	Mati	Nyala	Mati	Nyala

Hasil pengujian pada Tabel 2. menunjukkan bahwa sistem yang dirancang pada ketiga modul dan juga sistem irigasi *mini screen house* mampu berjalan dengan baik juga berhasil melakukan penyiraman dan pendinginan dengan mengaktifkan tombol menu pada habibi *grow* maupun secara otomatis melalui aplikasi habibi plant

5. Kesimpulan

Berdasarkan dari penelitian mengenai penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa, rancangan sistem pendingin habibi mampu bekerja sesuai rancangan yang diharapkan, Pendinginan dapat dilakukan dengan cara klik tombol pada habibi *grow* maupun secara otomatis dan terjadwal pada aplikasi habibi plant di *smartphone*. Pada Habibi Climate dan Habibi *Grow* pun dapat bekerja dengan baik dan menghasilkan output yang maksimal .

Penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan membuat semua modul anti air atau *water resist* untuk meminimalisir konsleting, juga penambahan pengukuran sistem suhu PH dan lain sebagainya.

Referensi

- [1] Albright, L.D., *Environmental Control for Animals and Plants*, Cornell University: Departement of Agricultural and Biological Engineering, 1990.
- [2] Telaumbanua, M., Purwantana, B., & Lilik, S., *Rancang bangun aktuator pengendali iklim mikro di dalam greenhouse untuk pertumbuhan tanaman sawi*, 2014.
- [3] Mardjuki, Aspamo., *Pertanian dan Masalahnya*, Yogyakarta: Andi Offset, 1990.
- [4] Nashrullah S. Darmawan S., Hadi F., Budi Harto A., Wikantika K., *Analisis Kelembaban Tanah Dengan Landsat ETM Menggunakan Metode TVDI (Temperature-Vegetation Dryness Index)*, MAPIN XVII, Bandung:Jurnal Pertemuan Ilmiah Tahunan, 2008.
- [5] Sunardi., *Sistem Pengaturan Intensitas Cahaya Pada Iklim Buatan Dalam Rumah Kaca (Greenhouse)*, Semarang: Proyek akhir sarjana Elektronika Undip, 2004
- [6] Misra, D., & Ghosh, S., “Microclimatic Modeling and Analysis of A Fog-Cooled Naturally Ventilated Greenhouse”, *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology*, 2(2): 997-1002, 2017.
- [7] Nawawi, Hadari., *Manajemen Sumber Daya Manusia untuk Bisnis yang kompetitif*, Yogyakarta:Penerbit Gadjah Mada University Press, 2001.
- [8] Giacomelli FC., Cristiano G, Spinelli A., “Behavior of a Co-Cr-Mo biomaterial in simulated body fluid solution studied by electrochemical and surface analysis technique”, *I Braz Chem Soc* ; 15(4):541-7, 2004.
- [9] Susana, I.G.B., Purnomo., “Prediksi Koefisien Perpindahan Panas Dengan Analogi Perpindahan Panas-Massa Untuk Berbagai Bentuk Benda”, *Teknosains*, Vol.XIV, No.3, 2001.