



Rancang Bangun Alat Kendali Pengairan Perkebunan Selada Menggunakan Sensor Pengukur Debit Air Berbasis Mikrokontroler

Akbar Tegar Alam^{1*}, Yoga Listi Prambodo²

^{1,2} Fakultas Ilmu Komputer, Sistem Komputer, Universitas Bung Karno, Jakarta, Indonesia
Email: ¹akbartegaralam@gmail.com, ²yogalisti@ubk.ac.id
(* : Correspondence Author)

Abstrak– Pengendali pengairan pada irigasi perkebunan selada bertujuan mengoptimalkan air yang masuk ke dalam parit sekitar perkebunan selada sehingga tanaman selada tidak mudah rusak dikarenakan tergenang air ketika musim penghujan yang dapat mengakibatkan gagal panen. Menggunakan metode studi pustaka mengumpulkan data dari sumber yang relevan dengan topik permasalahan yang menjadi penyebab utama kegagalan panen tanaman selada. Dari kondisi yang ada maka diperlukan rancangan alat untuk bisa meminimalisir debit air untuk mengatasi permasalahan yang terjadi. Skematik pada perancangan dan cara kerja alat diperoleh dari hasil observasi lapangan dan dirancang dalam bentuk purwarupa dan serupa logika pada alat saat unjuk kerjanya. Alat diinstruksikan sebagai kendali untuk alat melakukan pengukuran debit air yang setara kebutuhan pada parit di sekitar tanaman selada dan pengujian alat menerapkan pengukuran tegangan saat alat melakukan unjuk kerja dengan interval waktu yang sesuai dengan kebutuhan awal. Hasil dari penelitian yang diterapkan alat sudah dapat bekerja secara otomatis dan menjaga kestabilan pendistribusian daya ke masing-masing sensor yang digunakan dengan interval uji yang sesuai dengan hasil kebutuhan petani perkebunan tanaman selada.

Kata Kunci: Mikrokontroler, Ultrasonik, Pompa Air, Pengairan, Perkebunan Selada.

Abstract– The irrigation controller in lettuce plantation irrigation aims to optimize the water that enters the ditches around the lettuce plantations so that the lettuce plants are not easily damaged due to stagnant water during the rainy season which can result in crop failure. Using the literature study method, collect data from sources that are relevant to the topic of the problem which is the main cause of crop failure in lettuce. From the existing conditions, it is necessary to design a tool to be able to minimize the water discharge to overcome the problems that occur. Schematics on the design and workings of the device were obtained from field observations and designed in the form of a prototype and similar to the logic of the tool when it works. The instrument was instructed as a control for the tool to measure the water discharge equivalent to the need in the ditches around the lettuce plants and the tool tested applied voltage measurements when the tool performed at time intervals that matched the initial requirements. The results of the research applied to the tool can work automatically and maintain the stability of the distribution of power to each sensor used with test intervals according to the results of the needs of lettuce plantation farmers.

Keywords: Microcontroller, Ultrasonic, Water Pump, Irrigation, Lettuce Plantation.

1. PENDAHULUAN

Bagi para petani, air dari hujan dapat diandalkan untuk membantu meningkatkan hasil panen. Air hujan yang terkandung senyawa nitrogen dapat memberikan nutrisi untuk tanaman sehingga dapat tumbuh dengan baik dan subur[1]. Namun, selain banyak manfaat dari air hujan pada sektor pertanian terdapat juga dampak kerugian dari air hujan tidak terkecuali pada perkebunan selada. Pada perkebunan selada curah hujan yang terus menerus turun akan menyebabkan tanah yang subur tergerus sehingga tanah yang subur tersebut akan hilang[2]. Sistem pengairan pada parit perkebunan selada dibuat oleh para petani dengan ukuran lebar kira-kira 80 sampai 120 cm dan tinggi 30 sampai 40 cm untuk dapat menampung air sesuai kebutuhan tanaman selada. Kendala yang terjadi jika parit pada pengairan perkebunan tanaman selada meluap maka debit air yang masuk ke tanah akan semakin banyak dan dapat menyebabkan tanaman saat penyiangan awal akan gagal tumbuh dengan kualitas terbaik[3]. Untuk mengantisipasi meluapnya air pada parit pengairan perkebunan selada maka patut mendapat perhatian dan dibutuhkan alat yang mampu mengendalikan air agar parit pengairan tetap terjaga dan tidak melebihi batas ketinggian yang sudah ditentukan. Era serba digital dan alat-alat elektronika sudah berkembang sangat baik sudah tentu bisa memberikan solusi pada sistem pengairan perkebunan selada, dengan memberi inovasi untuk merancang alat pengendali pengairan pada parit sehingga air tetap seimbang dan tidak meluap[4].

Terkait penelitian kendali air, Dharma[5], pada penelitiannya merancang alat kendali pintu air sawah dengan luaran informasi ketinggian air ditampilkan dalam bentuk sms yang dikirim menuju *handphone* masing-masing petani dengan memanfaatkan modul GSM SIM800L, sedangkan Handayani[6], merancang purwarupa pengendali pintu air yang mana kendali pada pintu air dijalankan melalui perintah yang diberikan melalui layanan sms pada *handphone* tiap petani, sedangkan Syah[7], merancang alat kendali pintu air jarak jauh menggunakan gabungan dari beberapa modul analog yang salah satunya dengan memanfaatkan sinyal dari *handphone*, Lestari[8], pada rancangannya mengenai kendali air dengan memanfaatkan *website* sebagai sarana *monitoring* yang dilakukan untuk mengetahui keadaan air pada



bendungan, lain halya dengan Saputra[9], merancang kendali air dengan menggunakan parameter debit air memanfaatkan sensor *water flow* untuk mengukur debit air.

Melihat penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, penelitian ini mengambil pembaharuan dengan menerapkan sistem pintar dengan bahasan rancang bangun kendali pengairan pada parit perkebunan selada menggunakan sensor pengukur debit air berbasis mikrokontroler Arduino Uno yang menjalankan sistem otomatisasi ketika kondisi parit terindifikasi penuh atau kekurangan air dengan memanfaatkan komponen sensor *ultrasonic* HC-SR04 sebagai pengukur ketinggian dan kerendahan air. Dukungan dari sensor *water flow* guna mengukur besaran debit air yang ditampung didalam parit dan kebutuhan informasi dapat dipantau melalui LCD (*Liquid Crystal Display*).

Fungsi utama dari perancangan alat kendali air pada parit perkebunan selada ini guna meringankan pekerjaan petani khususnya petani selada dalam hal kendali pengairan pada perkebunan selada. Merancang serta membangun merupakan sesuatu yang direncanakan awalnya dan menjadi sesuatu pada akhirnya[10]. Perkebunan merupakan semua kegiatan yang menggunakan ilmu pengetahuan untuk menanam tanaman tertentu di dalam tanah dan/atau lingkungan tanaman lain dalam ekosistem yang sesuai[11]. Selada merupakan salah satu komoditas *hortikultura* yang memiliki prospek dan nilai komersial yang baik[12].

Untuk menjalankan perintah kepada semua komponen dibutuhkan perangkat mikrokontroler Arduino Uno yang merupakan kit elektronik *open source* dengan satu komponen utama, yang menggunakan *chip* mikrokontroler tipe AVR Atmel[13]. Pemanfaatan yang baik menggunakan sensor pengukur jarak *ultrasonic* sebagai pengukur ketinggian air dan sensor *water flow* untuk mengukur debit air. Modul HC-SR03 merupakan komponen yang tepat untuk dimanfaatkan sebagai deteksi ketinggian air pada parit[14]. Sensor *water flow* ikut andil guna memaksimalkan pengukuran dengan indikasi pengukuran menggunakan banyaknya debit air yang ditampung pada parit[15]. Informasi yang akan dihasilkan dalam bentuk teks akan ditampilkan oleh perangkat LCD[16].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini menerapkan beberapa metode guna membantu sebagai pengingat perihal tahap yang perlu diambil terlebih dahulu. Penjelasan perihal tahapan atau metode yang digunakan dalam rancang bangun alat kendali pengairan pada perkebunan selada antara lain.

- Metode observasi digunakan guna menelaah terlebih dahulu perihal kebutuhan komponen yang akan digunakan untuk membuat alat kendali pengairan pada parit perkebunan selada agar tidak ada kelebihan komponen yang tidak terpakai.
- Metode studi pustaka biberlakukan pada rancang bangun alat kendali pengairan pada parit perkebunan selada dengan mencari referensi dari berbagai sumber berhubungan dengan bahasan yang dirasa relevan seperti jurnal ilmiah.
- Metode perancangan perangkat keras pada rancang bangun alat pengairan pada perkebunan selada dengan menjelaskan proses skematik rangkaian alat dan alur proses kerja alat.
- Metode perancangan perangkat lunak mulanya menggunakan pemodelan UML (*Unified Modelling Language*) guna menyederhanakan dalam pemberian kode program yang berisi kondisi terstruktur.
- Metode pengujian alat dilakukan dengan menerapkan cara kerja alat mengisi bak air secara otomatis serta pengukuran debit air.

2.2 Tahap Perancangan dan Pembuatan Alat

Alur tahap perancangan dan pembuatan alat kendali pengairan pada parit perkebunan selada menggunakan sensor pengukur debit air berbasis mikrokontroler ditunjuk pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Perancangan Alat

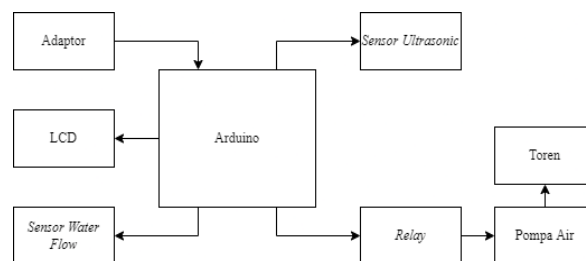
2.3 Konsep Perancangan Alat

Konsep pada perancangan dan pembuatan alat kendali pengairan pada parit perkebunan selada terdapat penjelasan antara lain :

- Perancangan diagram blok untuk menjelaskan beberapa komponen yang akan melakukan pemrosesan.
- Perancangan skematik alat untuk membantu proses perakitan pada rangkaian perbagian dan rangkaian utuh.
- Perakitan komponen yang menjelaskan daftar komponen yang dipasangkan dan penjelasan konstruksi alat.
- Pemrograman alat untuk memberikan prosedur instruksi untuk alat menggunakan pemodelan sistem pembuatan *use case* dan *activity* diagram untuk mempermudah penulisan instruksi untuk alat.

2.4 Perancangan Diagram Blok

Diagram blok merupakan ringkasan dan kombinasi sebab dan akibat antara masukan dan keseluruhan sistem diagram blok. Diagram blok dari alat kendali pengairan pada parit perkebunan ditunjukkan gambar 2.

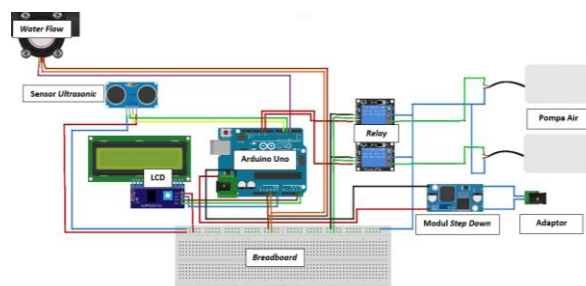


Gambar 2. Diagram Blok Alat Kendali Pengairan

Secara umum diagram blok perancangan alat pengendalian pengairan pada parit perkebunan selada terbagi dari 3 (tiga) bagian, yaitu masukan, proses dan keluaran. Pada bagian masukan terdiri dari parit sebagai objek dan sensor *ultrasonic* yang berfungsi sebagai pendeteksi air penuh pada parit. Jika air mencapai batas sensor maka *relay* akan menyalakan pompa air dan ketika kondisi air pada parit telah mencapai batas tertentu *relay* akan mematikan pompa air. Pada saat air mengalir menuju parit, air tersebut melewati sensor *water flow*. Berikutnya data dikirim ke Arduino Uno untuk di proses. Hasil pemrosesan data dari sensor *water flow* oleh Arduino Uno akan ditampilkan pada LCD (*Liquid Crystal Display*).

2.5 Perancangan Skematik Alat

Perancangan skematik alat kendali pengairan pada parit perkebunan selada dilakukan guna mengetahui jalur pemasangan pada masing-masing komponen, dimaksudkan untuk mencegah terjadinya kesalahan pemasangan yang dapat menyebabkan komponen menjadi gagal fungsi. Rangkaian skematik alat kendali pengairan pada parit perkebunan selada ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Skematik Rangkaian Alat Kendali Pengairan

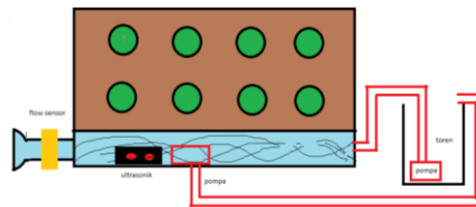
2.6 Perakitan Komponen

Pada tahap perakitan komponen dijelaskan beberapa komponen alat yang akan digunakan. Daftar komponen yang digunakan dalam rancang bangun alat kendali pengairan pada parit perkebunan selada ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Daftar Komponen Alat

No	Deskripsi	Keterangan	Jumlah
1	Mikrokontroler	<i>Arduino Uno</i>	1
2	Sensor <i>ultrasonic</i>	<i>HC-SR04</i>	1
3	Sensor <i>water flow</i>	<i>YF-S201</i>	1
4	Adaptor	-	1
5	Pompa air	-	2
6	Kabel	<i>Dupont</i>	40
7	<i>Relay</i>	-	2
8	LCD	<i>16x2 I2C</i>	1
9	Laptop/pc	-	1
10	<i>Breadboard</i>	-	1
11	Modul <i>Step Down</i>	-	1

Pada Tabel 1 di atas adalah daftar komponen untuk membuat alat kendali pengairan pada parit perkebunan selada dengan menggunakan komponen diatas akan dilakukan rancang bangun alat sesuai dengan yang ditunjukkan pada gambar 4.



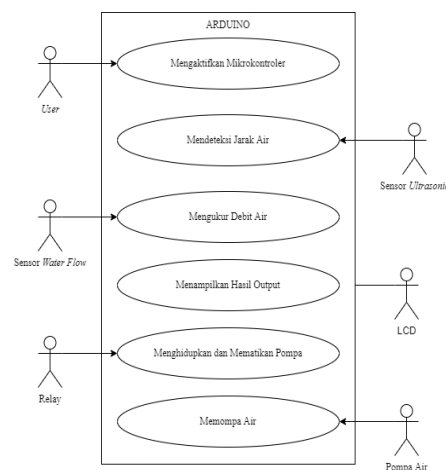
Gambar 4. Konsep Rancang Bangun Alat Kendali Pengairan

2.7 Pemrograman Alat

Pada tahapan pemrograman alat maka diperlukan langkah pemodelan untuk alat supaya dapat berfungsi sesuai pemrosesan yang diinstruksikan.

2.7.1 Use Case Diagram Alat Kendali Pengairan Pada Parit Perkebunan Selada

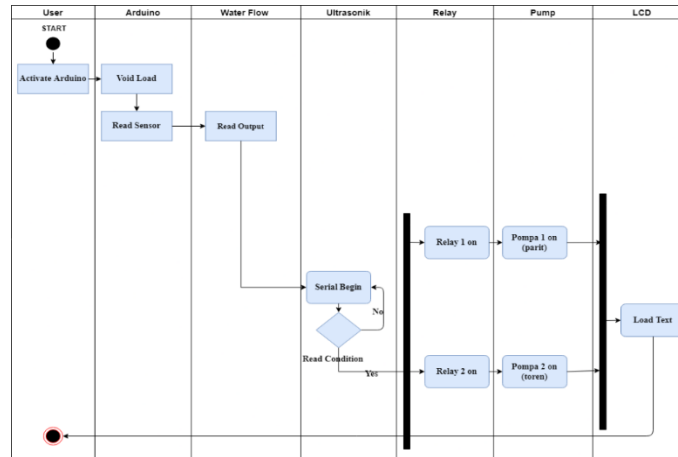
Use case diagram ini menggambarkan komunikasi antara Arduino dengan progam perangkat lain[17]. *Use case diagram* alat pengendali pengairan pada parit perkebunan selada dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Use Case Diagram Alat Pengendali Pengairan Pada Parit Perkebunan Selada

2.7.2 Activity Diagram Alat Kendali Pengairan Pada Parit Perkebunan Selada

Activity diagram sistem kerja alat pengendali pengairan pada parit perkebunan selada dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Activity Diagram Sistem Kerja Alat Pengendali Pengairan Pada Parit Perkebunan Selada

Deskripsi lengkap mengenai *activity* diagram sistem kerja alat pengendali pengairan pada parit perkebunan selada ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Deskripsi Activity Diagram

No	Aktifitas	Deskripsi
1	User	Mengaktifkan dan mematikan alat (mikrokontroler)
2	Mikrokontroler	Menerima sinyal dan mengontrol komponen yang terhubung
3	Sensor <i>ultrasonic</i>	Mendeteksi jarak air
4	Sensor <i>water flow</i>	Menghidung debit air
5	Relay	Saklar untuk pompa air
6	LCD	Menampilkan hasil masukan dari sensor <i>ultrasonic</i> dan sensor <i>water flow</i>
7	Pompa air	Memompa air dari parit ke penampungan air dan sebaliknya
8	Adaptor	Sumber arus listrik alat

Tabel 2 di atas menjelaskan tentang alur aktivitas dari unjuk kerja alat yang dibuat.

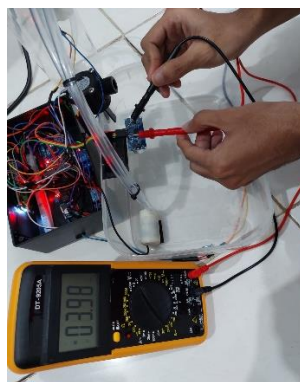
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengukuran dan Pengujian Alat

Pengukuran dan pengujian alat akan dilakukan pada masing-masing perangkat baik perangkat keras maupun perangkat lunak yaitu pengujian kode program.

3.1.1 Pengukuran Tegangan Sensor *Ultrasonic*

Proses pengukuran tegangan pada komponen sensor *ultrasonic* ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 7. Pengukuran Tegangan Sensor *Ultrasonic*

Gambar 7 di atas menunjukkan pengukuran tegangan pada sensor *ultrasonic* dilakukan menggunakan multimeter, hasil pengukuran tegangan sensor *ultrasonic* dijabarkan pada tabel 3.

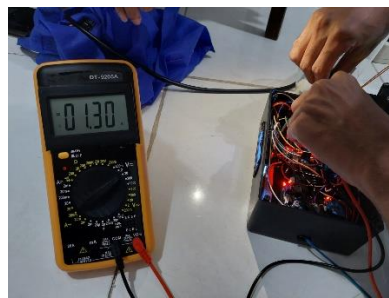
Tabel 3. Hasil Pengukuran Tegangan Sensor *Ultrasonic*

Kondisi	Tegangan	Keterangan
Mati	0,00 V	Sensor <i>ultrasonic</i> mati
Menyala	3,98 V	Sensor <i>ultrasonic</i> menyala

Tabel 3 di atas menjelaskan hasil uji pengukuran tegangan pada komponen sensor *ultrasonic* ketika alat dimatikan dan dinyalakan untuk memastikan tidak ada kebocoran tegangan yang lewat ketika alat dimatikan.

3.1.2 Pengukuran Tegangan Sensor *Water Flow*

Proses pengukuran tegangan sensor *water flow* ditunjukkan pada gambar 8.



Gambar 8. Pengukuran Tegangan Sensor *Water Flow*

Gambar 8 di atas menunjukkan pengukuran tegangan pada sensor *water flow* dilakukan menggunakan multimeter, hasil pengukuran tegangan sensor *water flow* dijabarkan pada tabel 4.

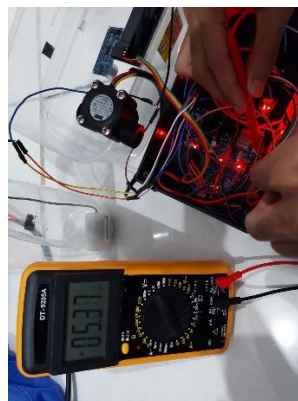
Tabel 4. Hasil Pengukuran Tegangan Sensor *Water Flow*

Kondisi	Tegangan	Keterangan
Mati	0,00 V	Sensor <i>water flow</i> mati
Menyala	1,30 V	Sensor <i>water flow</i> menyala

Tabel 4 di atas menjelaskan hasil uji pengukuran tegangan pada komponen sensor *water flow* yang memastikan tidak ada tegangan mengalir ketika alat dimatikan.

3.1.3 Pengukuran Tegangan LCD

Proses pengukuran tegangan LCD 16x2 I2C ditunjukkan pada gambar 9.



Gambar 9. Pengukuran Tegangan LCD

Gambar 9 di atas menunjukkan pengukuran tegangan pada LCD 16x2 yang sudah dilengkapi dengan I2C dilakukan menggunakan multimeter, hasil pengukuran tegangan pada LCD 16x2 I2C dijabarkan pada tabel 5.

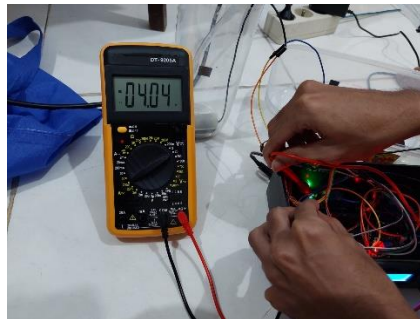
Tabel 5. Hasil Pengukuran Tegangan LCD

Kondisi	Tegangan	Keterangan
Mati	0,00 V	LCD mati
Menyala	5,37 V	LCD menyala

Tabel 5 di atas menjelaskan hasil uji pengukuran tegangan pada komponen LCD ketika alat tidak aktif akan memastikan tidak ada aliran tegangan.

3.1.4 Pengukuran Tegangan Relay dan Pompa Air

Proses pengukuran tegangan pada komponen *relay* yang terhubung ke pompa air ditunjukkan pada gambar 10.



Gambar 10. Pengukuran Tegangan Pada Komponen Relay Yang Terhubung Dengan Pompa Air

Gambar 10 di atas menunjukkan pengukuran tegangan pada komponen *relay* yang terhubung dengan *water pump* dilakukan menggunakan multimeter, hasil pengukuran tegangan komponen *relay* yang terhubung dengan *water pump* dijabarkan pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengukuran Tegangan Pada Komponen Relay Yang Terhubung Dengan Pompa Air

Kondisi	Tegangan	Keterangan
Mati	0,00 V	Relay 1 mati
Menyala	4,04 V	Relay 1 dan pompa air menyala
Mati	0,00 V	Relay 2 mati
Menyala	4,04 V	Relay 2 dan pompa air menyala

Tabel 6 di atas menjelaskan hasil uji pengukuran tegangan pada komponen *relay* yang terhubung dengan komponen *water pump* memastikan keamanan tegangan yang lewat ketika alat dimatikan.

3.1.5 Pengukuran Sumber Tegangan

Pengukuran pada sumber tegangan dilakukan untuk mengetahui tegangan pada adaptor yang digunakan sebagai sumber tegangan. Adaptor yang semulanya memiliki tegangan 12 volt diturunkan oleh *stepdown* menjadi 7 volt untuk mengaktifkan Arduino dan komponen-komponen yang ada pada rangkaian keseluruhan alat. Hasil pengukuran sumber tegangan dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Pengukuran Sumber Tegangan

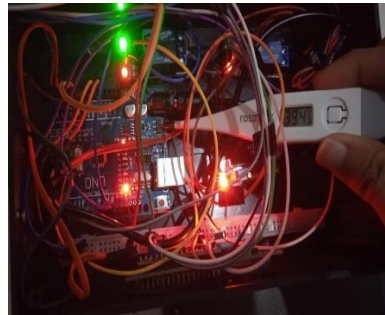
Komponen	Tegangan dibutuhkan	Terukur	Keterangan
Adaptor	5V-7V	12V	Sumber tegangan untuk komponen keseluruhan alat

Mikrokontroler	5V	5,16V	Sumber tegangan untuk <i>relay</i> , sensor <i>water flow</i> , sensor <i>ultrasonic</i> , LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)
<i>Step down</i>	7V	6,8V	Sumber tegangan untuk Arduino.

Tabel 7 di atas menjelaskan deskripsi dari hasil uji kebutuhan tegangan apakah sesuai yang direkomendasikan dari beberapa komponen vital seperti adaptor, mikrokontroler (Arduino), dan penurun tegangan (*step down*).

3.1.6 Pengukuran Suhu IC Regulator Arduino Uno

Proses pengukuran suhu pada IC regulator Arduino Uno ditunjukkan pada gambar 11.



Gambar 11. Pengukuran Suhu IC regulator Arduino Uno

Gambar 11 diatas menunjukkan pengukuran suhu pada IC Regulator Arduino Uno menggunakan termometer, hasil pengukuran suhu pada IC Regulator Arduino Uno dijabarkan pada tabel 8.

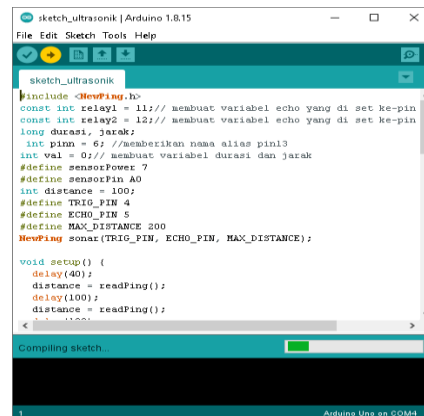
Tabel 8. Hasil Pengukuran Suhu IC Regulator Arduino Uno

Waktu pengukuran	Suhu
0 – 10 menit	39,4°C
10 - 20 menit	39,6°C
20 - 30 menit	40,5°C
30 - 40 menit	39,8°C
40 - 50 menit	39,5°C
50 - 60 menit	40,3°C

Tabel 8 di atas menjelaskan pentingnya pengukuran IC regulator untuk mengetahui keamanan saat alat digunakan jangka waktu lama, upaya menghindari alat tidak dapat digunakan (mati) karena regulator yang sudah melewati batas panas.

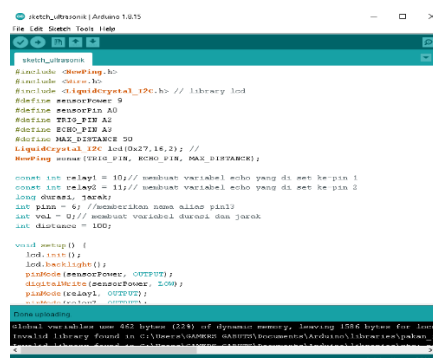
3.2 Pengujian Kode Program

Pengujian kode program bertujuan untuk mengetahui kinerja Arduino dalam melakukan proses unggah program sehingga dapat dinyatakan bahwa Arduino berjalan dengan baik. Pengujian kode program ditunjukkan pada gambar 12.



Gambar 12. Proses *Compilling Sketch*

Hasil pengujian saat melakukan *compile* program dan tidak ditemukan kesalahan pada *syntax* yang *error* maka langkah selanjutnya yaitu pengujian unggah program jika sudah muncul tulisan *done uploading* maka program telah berhasil di unggah dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 13. Proses Unggah Selesai

3.3 Hasil Pengujian Keseluruhan Rangkaian

Dari hasil pengujian ini, dilakukan pengkodean instruksi ke dalam IC program pada mikrokontroler Arduino Uno untuk menguji kesesuaian keseluruhan rangkaian pada alat. Hasilnya adalah seluruh alat dapat bekerja dengan baik. Berikut dapat dilihat gambar keseluruhan alat pada gambar 14.



Gambar 14. Rangkaian Keseluruhan Alat

Pada alat pengendali pengairan pada parit terdiri dari 2 metode pengujian, yaitu proses pengendali pengairan dan proses pengukuran debit air.

3.4 Proses Pengendalian Pengairan Pada Parit

Pada proses ini saat air parit pengairan penuh karena kelebihan air yang disebabkan oleh hujan atau sebagainya, maka air tersebut akan dipompa menuju toren air sebagai tempat penampungan air, bertujuan agar ketika parit pengairan dalam keadaan kosong atau tidak ada air dan kering, maka air dalam toren yang

sebagai tempat penampungan tersebut akan dipompa menuju parit sehingga air dalam parit pengairan tetap terisi air dan tidak kering. Proses pengendalian pengairan ditunjukkan pada gambar 15.



Gambar 15. Proses Pengendalian Air Parit Penuh

Pada gambar 15 dijelaskan proses dimana ketika air dalam parit pengairan dalam keadaan penuh, maka air mengalir ke toren sebagai tempat penampungan air. Selanjutnya kondisi dimana proses pengendalian air dilakukan ketika kondisi air didalam parit kurang ditunjukkan pada gambar 16.



Gambar 16. Proses Pengendalian Air Parit Dalam Kondisi Kurang Air

Pada gambar 16 dijelaskan proses dimana ketika air dalam parit pengairan dalam keadaan tidak ada air, atau kekurangan air, maka air dari tempat penampungan akan mengalir ke parit sehingga air dalam parit tetap terjaga dan tidak akan kering.

3.5 Proses Pengukuran Debit Air

Proses ini adalah untuk mengukur debit air dengan menggunakan komponen *water flow*, maka air yang mengalir menuju parit akan diukur debit airnya menggunakan sensor *water flow*, lalu hasil ukurnya akan ditampilkan melalui LCD. Proses pengukuran debit air dapat dilihat pada gambar 17.



Gambar 17. Hasil Pengukuran Debit Air

4. KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengujian pada alat pengendali pengairan pada perkebunan selada ini proses pengairan berjalan dengan baik, semua alat bekerja dengan baik sebagaimana mestinya. Prinsip kerja dari alat pengukur jarak air ini adalah sensor HC-SR04 bekerja secara otomatis mendeteksi jarak. Apabila sensor mendeteksi jarak air 4-7 cm maka Arduino Uno akan memerintah *relay* untuk mengaktifkan pompa pada parit dan pompa menyala membuang air ke toren sebagai tempat penyimpanan air. Apabila sensor mendeteksi jarak air < dari 3 cm maka arduino akan memerintah *relay* untuk mengaktifkan pompa pada



toren untuk menyalakan pompa dan mengisi air pada parit, sehingga air parit dalam keadaan tidak kurang air maupun kelebihan air. Dengan alat ini, petani tidak perlu payah melakukan hal tersebut. Secara sederhana ketika ada banjir maka sensor HCSR04 akan membaca jarak dari air ke sensor maka pompa bekerja secara otomatis membuang air berlebih ke toren sebagai penampung air.

REFERENCES

- [1] N. K. Wardhani, A. Ihwan, and Nurhasanah, "Studi tingkat keasaman air hujan berdasarkan kandungan gas CO₂, SO₂ dan NO₂ di udara (studi kasus Balai Pengamatan Dirgantara Pontianak)," *Prism. Fis.*, vol. 3, no. 1, pp. 9–14, 2015, Accessed: Dec. 23, 2022. [Online]. Available: <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpfu/article/view/9183>
- [2] R. Harini and B. Susilo, "Kajian Spasial Dampak Perubahan Iklim Terhadap Produksi Pertanian," *J. AGRIPITA*, vol. 1, no. 1, pp. 14–20, 2017, Accessed: Dec. 23, 2022. [Online]. Available: <http://www.ppid.unsri.ac.id/index.php/agripita/article/view/3>
- [3] I. Wardhana, H. Hasbi, and I. Wijaya, "RESPONS PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN SELADA (*Lactuca sativa* L.) PADA PEMBERIAN DOSIS PUPUK KANDANG KAMBING DAN INTERVAL WAKTU APLIKASI PUPUK CAIR SUPER BIONIK," *Agritrop J. Ilmu-Ilmu Pertan. (Journal Agric. Sci.*, vol. 14, no. 2, Mar. 2017, doi: 10.32528/agr.v14i2.431.
- [4] A. Alawiah and A. Rafi Al Tahtawi, "Sistem Kendali dan Pemantauan Ketinggian Air pada Tangki Berbasis Sensor Ultrasonik," *KOPERTIP J. Ilm. Manaj. Inform. dan Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 25–30, 2017, doi: 10.32485/kopertip.v1i1.7.
- [5] I. P. L. Dharma, S. Tansa, and I. Z. Nasibu, "Perancangan Alat Pengendali Pintu Air Sawah Otomatis dengan SIM800L Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," *J. Tek.*, vol. 17, no. 1, pp. 40–56, 2019, doi: 10.37031/jt.v17i1.25.
- [6] Y. S. Handayani and A. Kurniawan, "Rancang Bangun Prototipe Pengendali Pintu Air Berbasis SMS (Short Message Service) Untuk Pengairan Sawah Menggunakan Arduino," *J. Amplif. J. Ilm. Bid. Tek. Elektro Dan Komput.*, vol. 10, no. 2, pp. 34–41, 2020, doi: 10.33369/jamplifier.v10i2.15330.
- [7] B. Syah and I. Zulkarnain, "Rancang Bangun Alat Kendali Jarak Jauh Pintu Irigasi Dengan Menggunakan Sinyal Hand Phone Design of Irrigation Door Remote Control System Using Hand Phone Signals," *jurnal.polinela.ac.id*, no. September, pp. 84–89, 2017, Accessed: Dec. 23, 2022. [Online]. Available: <https://jurnal.polinela.ac.id/PROSIDING/article/view/707>
- [8] N. Lestari, "Rancang Bangun Monitoring Bendungan Otomatis Berbasis Web Pada Bendungan Irigasi Di Desa G2 Dwijaya Kecamatan Tugumulyo Kabupaten Musi Rawas," *J. Sist. Komput. Musirawas*, vol. 3, no. 2, p. 93, 2018, doi: 10.32767/jusikom.v3i2.329.
- [9] E. Saputra, M. Kabib, and B. S. Nugraha, "Rancang Bangun Sistem Kontrol Debit Air Pada Pompa Paralel Berbasis Arduino," *J. Crankshaft*, vol. 2, no. 1, pp. 73–80, Apr. 2019, doi: 10.24176/crankshaft.v2i1.3089.
- [10] A. K. Hua, "Pengenalan Rangkakerja Metodologi dalam Kajian Penyelidikan: Satu Kajian Kes," *J. Soc. Sci. Humanit.*, vol. 1, no. May, pp. 17–23, Apr. 2016, doi: 10.47405/MJSSH.V1I2.8.
- [11] F. Pratiwi, F. Tinus Waruwu, D. Putro Utomo, and R. Syahputra, "Penerapan Metode Aras Dalam Pemilihan Asisten Perkebunan Terbaik Pada PTPN V," *Semin. Nas. Teknol. Komput. Sains SAINTEKS 2019*, pp. 651–662, 2019, Accessed: Dec. 23, 2022. [Online]. Available: <http://seminar-id.com/prosiding/index.php/sainteks/article/view/212>
- [12] A. P. Manuhuttu, H. Rehatta, and J. J. . Kailola, "Pengaruh Konsentrasi Pupuk Hayati Bioboost Terhadap Peningkatan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.)," *Agrologia*, vol. 3, no. 1, Feb. 2018, doi: 10.30598/a.v3i1.256.
- [13] B. Suhendar, T. D. Fuady, and Y. Herdian, "Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Controlling Suhu Ideal Tanaman Stroberi Berbasis Internet of Things (IoT)," *J. Ilm. Sains dan Teknol.*, vol. 5, no. 1, pp. 48–60, Aug. 2020, doi: 10.47080/saintek.v5i1.1198.
- [14] M. R. W. W. A. W. A. W. K. Heru Purwanto, "Komparasi Sensor Ultrasonik Hc-Sr04 Dan Jsn-Sr04T Untuk Aplikasi Sistem Deteksi Ketinggian Air," *J. SIMETRIS*, 2019, Accessed: Dec. 23, 2022. [Online]. Available: <https://jurnal.umk.ac.id/index.php/simet/article/view/3529>
- [15] A. Permana, S. Faisal, and A. Juwita, "Rancang Bangun Alat Monitoring Meteran Air Menggunakan Nodemcu Berbasis Internet of Things," *Sci. Student J. Information, Technol. Sci.*, vol. 3, no. 1, pp. 28–33, 2022, Accessed: Dec. 23, 2022. [Online]. Available: <https://journal.ubpkarawang.ac.id/mahasiswa/index.php/ssj/article/view/418>
- [16] A. Burlian, Y. Rahmanto, S. Samsugi, and A. Sucipto, "Sistem Kendali Otomatis pada Akuaponik Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3," *JTST (Jurnal Teknol. dan Sist. Tertanam)*, vol. 02, no. 1, pp. 1–6, 2021, Accessed: Dec. 23, 2022. [Online]. Available: <https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/jtst/article/view/975>
- [17] K. Fatmawati, E. Sabna, and Y. Irawan, "Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Menggunakan Sensor Jarak Berbasis Mikrokontroler Arduino," *Riau J. Comput. Sci.*, vol. 6, no. 2, pp. 124–134, 2020, Accessed: Dec. 19, 2022. [Online]. Available: <https://e-journal.upp.ac.id/index.php/RJOCS/article/view/2058>
- [18] F. Nugroho, A. T. Oktavianthi, and A. U. Bani, "Rancang Bangun Robot Humidifier Beroda Untuk Menjaga Kelembapan Udara Ideal Mencegah Terinfeksi Bakteri Berbasis Mikrokontroler," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 4, no. 2, pp. 1091–1103, 2022, doi: 10.47065/bits.v4i2.1977.