

RANCANG BANGUN SISTEM *CONTROLLING* PENYIRAMAN TANAMAN KANGKUNG BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Anes Inda Rabbika ^{1*}, MH Nugraha ², Abd Rohman ³, Widyantoro ⁴, Tatakostaman ⁵, Willy
Muhamad Fauzi ⁶, Asep Mustofa ⁷, Tri Jaya Widagdo ⁸

^{1*,2,3,4,5,6,7,8} SIT YBS Internasional Tasikmalaya, Kabupaten Tasikmalaya, Provinsi Jawa Barat, Indonesia.

Corresponding Email: anesinda348@gmail.com ^{1*}

Histori Artikel:

Dikirim 21 Desember 2022; *Diterima dalam bentuk revisi* 29 Desember 2022; *Diterima* 22 Januari 2023; *Diterbitkan* 30 Januari 2023. Semua hak dilindungi oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) STMIK Indonesia Banda Aceh.

Abstrak

Kangkung adalah sejenis tanaman yang tergolong sayuran dan ditanam sebagai makanan. Kelompok Tani Berbunga Mandiri Jaya di Desa Cikupa, Karangnunggal memiliki 9 petak lahan pertanian yang ditanami tanaman kangkung sebagai salah satu pendapatan petani. Pemberian air pada tanaman kangkung harus merata dan teratur. Untuk penyiraman kangkung diperlukan air sebanyak 20 liter yang dilakukan secara manual dengan membawa air di punggung kemudian menyiram kangkung secara berulang-ulang. Penting untuk menyirami tanaman kangkung secara teratur, sekali di pagi hari dan sekali di sore hari. Penyiraman kangkung (sejenis kangkung) merupakan bagian penting dalam pemeliharaan tanaman, karena membutuhkan pasokan air yang cukup untuk melakukan fotosintesis dan mendapatkan nutrisi yang dibutuhkan untuk tumbuh dan berkembang. Untuk mendukung proses otomatisasi agar faktor produksi dapat tercapai, diperlukan sistem kontrol. Salah satu jenis kontroler yang sangat cocok digunakan adalah mikrokontroler. Peneliti merancang Sistem Irigasi Tanaman Kangkung Berbasis Internet of Things untuk menjawab permasalahan tersebut di atas. Petani mengontrol irigasi selada air menggunakan smartphone, yang membuat pekerjaan mereka lebih mudah dan efisien.

Kata Kunci: Sensor; Internet of Things; Pemantauan.

Abstract

Kangkung is a type of plant that is classified as a vegetable and is grown as food. The Mandiri Jaya Flowering Farmers Group in Cikupa Village, Karangnunggal has 9 blocks of farmland that are planted with kangkung plants as one of the incomes of the farmers. The distribution of water to water spinach plants should be even and regular. For watering water spinach, 20 liters of water is needed, which is done manually by carrying water on the back and then watering the water spinach repeatedly. It is important to water kangkung plants regularly, once in the morning and once in the evening. Watering kangkung (a type of water spinach) is an important part of maintaining the plant, as it needs a sufficient supply of water to carry out photosynthesis and obtain the nutrients it needs to grow and develop. To support the automation process so that production factors can be achieved, a control system is required. One type of controller that is well-suited for use is a microcontroller. The researcher designed a Kangkung Plant Irrigation System Based on the Internet of Things to address the issues mentioned above. Farmers control the irrigation of watercress using smartphones, which makes their work easier and more efficient.

Keyword: Sensor; Internet of Things; Monitoring.

1. Pendahuluan

Kangkung merupakan produk pertanian populer yang sering dikonsumsi masyarakat di Indonesia [1]. Antara tahun 2019 dan 2022, produksi sayuran kangkung Indonesia meningkat dari 295.556 ton menjadi 341.196 ton. Jika melihat dari 38 provinsi di Indonesia, Jawa Barat menempati urutan pertama dalam jumlah sayuran yang diproduksi, yaitu 67.178 ton pada tahun 2021. Data tersebut menunjukkan tingginya permintaan sayuran kangkung di Jawa Barat, yang bisa menjadi peluang besar untuk meningkatkan kesejahteraan ekonomi masyarakat sekitar. Oleh karena itu diperlukan stabilitas dan peningkatan produktivitas tanaman kangkung dengan penyediaan tanaman kangkung yang berkualitas baik.

Rata-rata waktu yang dibutuhkan kangkung siap panen sekitar 20 hari dengan penyiraman dua kali sehari. Budidaya kangkung meliputi penyiraman, pemupukan, pengendalian hama dan patogen, serta pemanenan [2][3][4]. Salah satu aspek terpenting dalam budidaya kangkung adalah pengairan. Saat ini pengairan sawah kangkung masih dilakukan secara manual. Cara ini sering dianggap merugikan karena membutuhkan lebih banyak waktu, tenaga dan uang untuk menjalankannya. Hal ini dapat mengakibatkan pertumbuhan kangkung yang tidak optimal, atau bahkan kerusakan dan gagal panen, yang mengakibatkan kerugian bagi petani. Oleh karena itu, dilakukan penelitian untuk membangun alat penyiram kangkung otomatis yang dapat dipantau dari ponsel pintar tanpa kendala waktu maupun lokasi. Permasalahan yang dihadapi petani saat ini diharapkan dapat diselesaikan dengan pengembangan dan penelitian yang dilakukan dengan menggunakan berbagai jenis teknologi modern.

Teknologi yang ada saat ini sangat luas dan memberikan banyak kemudahan dan kenyamanan dalam kehidupan sehari-hari, termasuk memudahkan manusia untuk merawat tanaman. Salah satu cara untuk mencapai kemudahan dan kenyamanan adalah dengan menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT). Merupakan inovasi yang memungkinkan pengendalian perangkat diselesaikan dengan menghubungkan ke Internet dan juga menanamkan sistem ke dalam perangkat keras sehingga pengaturan dapat dijalankan secara otomatis [5]. Ada banyak sensor yang dapat mendeteksi kelembaban tanah, diantaranya adalah sensor kelembaban tanah yang dapat diimplementasikan ke dalam suatu sistem untuk memberikan informasi data melalui notifikasi secara realtime. Ketika sensor kelembaban dimasukkan ke dalam tanah tanaman anggrek, jika tanah kering maka sensor akan mendeteksi suhu tanah dan penyiraman akan terjadi secara otomatis. Sistem tersebut akan menggunakan listrik dari sumber listrik untuk menghidupkan air [6].

Kangkung merupakan sayuran yang populer di Indonesia karena cepat tumbuh dan relatif cepat panen. Kangkung mengandung vitamin A tingkat tinggi serta berbagai mineral, terutama zat besi dan kalsium. Kedua mineral ini sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan manusia. Menurut Pracaya, ada beberapa syarat yang dapat dipenuhi oleh tanaman buncis varietas kangkung untuk tumbuh, antara lain: memiliki tanah yang subur, berada di daerah dengan sinar matahari yang baik, dan tumbuh di iklim yang hangat namun tidak terlalu panas. hotn [7]:

- 1) Tanah

Kangkung dapat tumbuh di semua jenis tanah. Syarat utama kangkung adalah tanahnya subur dan cukup air.

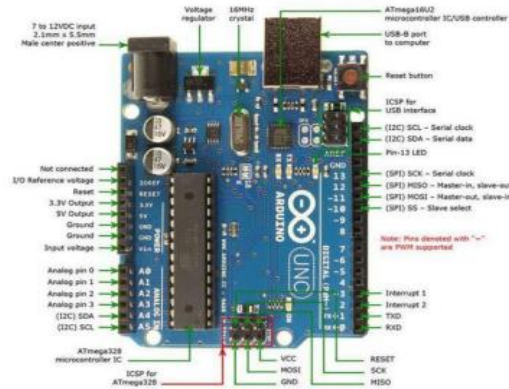
- 2) Iklim

Waktu terbaik untuk menanam kangkung adalah pada musim kemarau, sedangkan waktu terbaik untuk penanaman kangkung adalah pada musim hujan.

IoT (*Internet of Things*) dapat didefinisikan sebagai kemampuan berbagai perangkat untuk terhubung dan bertukar data satu sama lain melalui internet. IoT adalah teknologi yang memungkinkan perangkat dikendalikan, berkomunikasi, dan berkolaborasi satu sama lain melalui internet. Bisa dikatakan *Internet of Things* (IoT) adalah ketika kita menghubungkan sesuatu (*things*) yang tidak dioperasikan oleh manusia, ke internet. Namun, ITU tidak hanya tentang mengendalikan perangkat dari jarak jauh, tetapi juga tentang berbagi data, memvirtualisasikan semuanya ke internet, dan sebagainya. Internet telah menjadi cara bagi mesin untuk terhubung satu sama lain secara

otomatis. Ada juga pengguna yang bertindak sebagai pengontrol dan pemantau perangkat, yang membuatnya lebih efisien. Manfaat menggunakan teknologi IoT antara lain pekerjaan lebih cepat, lebih sedikit tenaga kerja, dan lebih efisien.

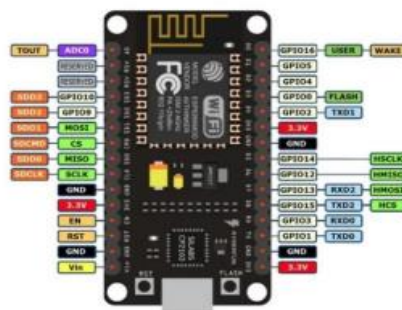
Arduino Uno adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin input dan output digital (termasuk 6 pin yang digunakan untuk output PWM), 6 pin input analog, kecepatan clock 16 MHz, konektivitas USB, colokan listrik, header ICSP, dan tombol reset. Untuk menyalakan papan mikrokontroler, harus terhubung ke komputer menggunakan kabel Jumper atau sumber daya eksternal seperti adaptor atau baterai.



Gambar 1. Arduino UNO

Dalam praktiknya, konsep ini diterapkan dalam desain alat atau proyek yang menggunakan sensor dan mikrokontroler untuk menerjemahkan input analog ke perangkat keras lain (NodeMCU) untuk meneruskan data ke dalam sistem perangkat lunak untuk mengontrol gerakan perangkat elektro-mekanis seperti lampu dan pembacaan sensor.

NodeMCU adalah papan pengembangan untuk produk *Internet of Things* berdasarkan firmware eLua dan ESP8266-12E (SoC). ESP8266 adalah chip WiFi dengan tumpukan protokol TCP/IP lengkap. NodeMCU dapat dianalogikan dengan Arduino dari ESP8266. Program ESP8266 agak sulit karena memerlukan beberapa teknik pengkabelan dan tambahan modul USB to serial untuk mengunduh program. Namun, NodeMCU telah mengemas ESP8266 ke dalam papan kompak dengan berbagai fitur seperti mikrokontroler dengan kemampuan WiFi dan chip komunikasi USB ke serial. Untuk memprogramnya, hanya diperlukan ekstensi kabel data USB yang tepat yang digunakan untuk mengisi daya ponsel cerdas. NodeMCU merupakan platform open source untuk pengembangan IoT yang menggunakan bahasa pemrograman Lua [8]. Untuk membantu membuat prototipe produk IoT, seseorang dapat menggunakan sketsa dengan Arduino IDE [9][10][11].



Gambar 2. NodeMCU ESP8266

Relai adalah sakelar yang dioperasikan secara elektrik yang merupakan bagian dari perangkat elektromekanis. Ini terdiri dari dua bagian utama: elektromagnet dan perangkat mekanis (satu set

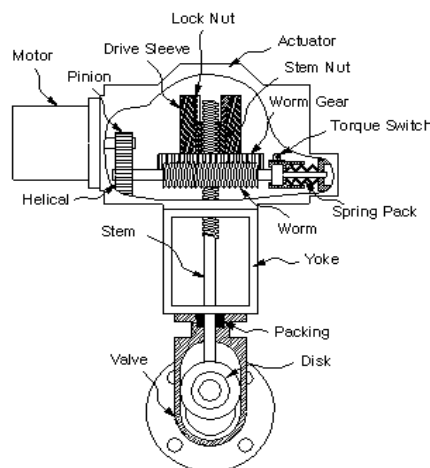
kontak sakelar). Relai menggunakan prinsip elektromagnetik untuk mengoperasikan kontak sakelar, sehingga dengan arus listrik yang kecil (daya rendah), ia dapat mengalihkan arus yang lebih besar. Misalnya, relai dengan elektromagnet yang menggunakan daya 5V dan 50mA dapat mengoperasikan kontak sakelar untuk mengalirkan arus 220V 2A.



Gambar 3. Modul Relay

Sensor aliran air $G \frac{1}{2}$ adalah sensor yang mendeteksi aliran air yang melewatinya. Sensor terdiri dari badan katup plastik, rotor air, dan sensor efek hall. Ketika air mengalir melewati rotor, rotor akan berputar. Kecepatan putaran akan tergantung pada kecepatan atau jumlah air yang mengalir melalui sensor. Sensor tidak akan menghasilkan tegangan jika sensor belum dialiri air atau tidak bekerja dan hanya akan menghasilkan tegangan pada saat sensor dialiri air. Sensor hall-effect yang terdapat pada sensor aliran air akan mengeluarkan pulsa sesuai dengan jumlah aliran air. Keunggulan dari sensor ini adalah hanya membutuhkan satu sinyal (SIG) selain jalur 5V DC dan Ground.

Motor Operated Valves (MOVs) dibagi menjadi dua bagian utama: aktuator dan katup. Aktuator disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Bagian kedua terdiri dari katup. MOVs memiliki tingkat ketelitian yang tinggi untuk mengontrol bukaan valve sesuai dengan kebutuhan, dengan kata lain aktuator pada Motor Operated Valve harus dapat dikontrol dari segi kecepatan dan derajat putaran. Salah satu jenis aktuator yang memiliki kemampuan tersebut adalah motor servo.



Gambar 4. Motor Operated Valve (MOV)

Aplikasi Blynk dirancang untuk *Internet of Things* dan memungkinkan kendali perangkat keras dari jarak jauh. Blynk App, ini untuk membuat project dengan menggunakan berbagai widget yang sudah disediakan. Namun, batas penggunaan widget dalam satu akun hanya 2000 energi. Energi dapat ditambahkan dengan membelinya melalui playstore; Server Blynk, proyek ini dirancang untuk berkomunikasi antara smartphone dan perangkat keras yang kompatibel dengan Blynk melalui aplikasi Blynk. Server Blynk (Blynk Cloud) dapat digunakan di jaringan lokal dan bersifat open

source; Pustaka Blynk, perangkat lunak ini memudahkan komunikasi antara perangkat keras dan server, serta mengelola proses input dan output

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari variabel-variabel yang terkait dengan menggunakan metode eksperimen. Ini berarti menggunakan variabel yang relevan seperti sensor kelembapan tanah untuk mendeteksi tingkat kelembapan di dalam tanah dan mencegahnya mengering dan membunuh tanaman. Kita perlu menjaga lingkungan kita, dan salah satu caranya adalah dengan mengembangkan tanaman yang mudah dirawat. Pemanfaatan teknologi seperti *Internet of Things* dapat membantu kita melakukan penyiraman tanaman secara otomatis menggunakan listrik.

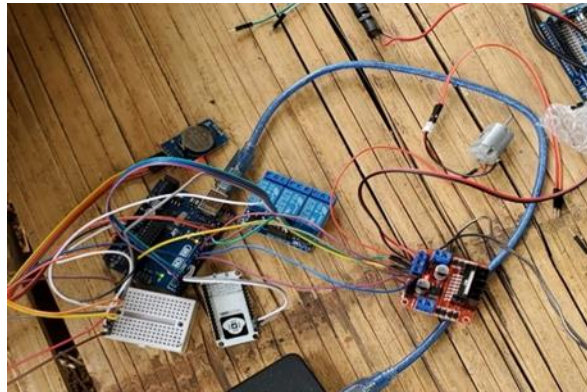
3. Hasil dan Pembahasan

Beberapa ide yang diimplementasikan dari rencana ada di sini. Pemasangan sensor tekanan pada pipa akan memastikan penagihan penggunaan gas yang akurat. Sensor ini akan mendeteksi aliran dan tekanan air yang melewati sensor di dalam pipa. Data ini kemudian akan dikirim melalui jaringan ke server. Sensor aliran air tidak akan berfungsi jika sensor belum terisi air atau tidak berfungsi, dan hanya akan aktif saat sensor terisi air.



Gambar 5. Sensor Tekanan dan Pelepasan Air

Mikrokontroler ini bertugas menjalankan program atau instruksi, serta mengendalikan sistem pengolahan data digital. Data dari sensor dikirim ke server menggunakan mikrokontroler. Selain itu komponen lain yang digunakan antara lain modul relay dan motor stepper untuk membuka dan menutup katup pipa menggunakan MOV.



Gambar 6. Arduino UNO dan NodeMCU microcontrollers

MOV berfungsi untuk membuka dan menutup valve pada pipa yang akan diisi air. Petani tidak perlu lagi membuka dan menutup katup secara manual di lapangan. Dengan adanya MOV, petani akan dapat mempersingkat dan mengefektifkan kegiatan yang biasa dilakukan. Dengan MOV, petani juga terhindar dari bahaya ergonomis yang dapat berujung pada Musculoskeletal Disorders (MSDs) terkait postur tubuh yang janggal dalam jangka waktu yang lama.



Gambar 7. Motor Operated Valve (MOV)



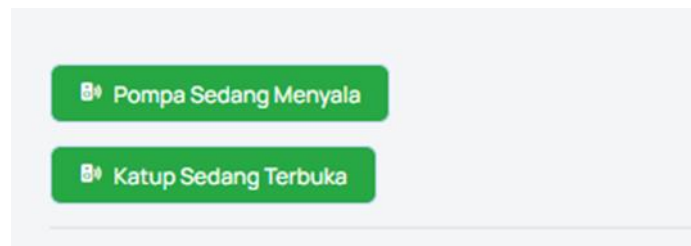
Gambar 8. Pemasangan MOV pada pipa

Halaman arahan ini adalah halaman rumah dari sistem penyiraman tanaman. Pada halaman ini akan ditampilkan beberapa informasi mengenai tanaman kangkung. Pada menu bar terdapat menu login untuk nantinya dapat masuk ke dalam kontrol sistem penyiraman tanaman kangkung.



Gambar 9. Halaman Pendaratan Sistem Penyiraman

Motor Operated Valve (MOV) dioperasikan menggunakan sistem pada web untuk membuka atau menutup valve pada posisi tertentu sesuai keinginan. Selain MOV, petani juga dapat menggunakan sistem di web untuk menghidupkan dan mematikan Pompa Air untuk mengairi tanaman.



Gambar 10. Tombol untuk Mengontrol MOV dan Pompa

4. Kesimpulan

Sensor yang dipasang pada pipa kini dapat mengirim data ke database melalui internet menggunakan mikrokontroler Arduino IDE dan NodeMCU. Data yang diperoleh adalah waktu dan tanggal, debit air (liter/jam) dan tekanan air (bar). Pengontrolan sistem masih dalam pengembangan menggunakan aplikasi berbasis web.

5. Daftar Pustaka

- [1] Perdana, F., & Hardinsyah, H. (2013). Analisis Jenis, Jumlah, Dan Mutu Gizi Konsumsi Sarapan Anak Indonesia. *Jurnal Gizi Dan Pangan*, 8(1), 39–46.
- [2] Ahdan, S., Susanto, E. R., & Syambas, N. R. (2019). Proposed Design And Modeling Of Smart Energy Dashboard System By Implementing Iot (Internet Of Things) Based On Mobile Devices. *2019 Ieee 13th International Conference On Telecommunication Systems, Services, And Applications (Tssa)*, 194–199.
- [3] Prasetyawan, P., Samsugi, S., & Prabowo, R. (2021). Internet Of Thing Menggunakan Firebase Dan Nodemcu Untuk Helm Pintar. *Jurnal Eltikom: Jurnal Teknik Elektro, Teknologi Informasi Dan Komputer*, 5(1), 32–39.



- [4] Samsugi, S. (2017). Internet Of Things (Iot): Sistem Kendali Jarak Jauh Berbasis Arduino Dan Modul Wifi Esp8266. *Retii*.
- [5] Hariadi, E., Anistyasari, Y., Zuhrie, M. S., & Putra, R. E. (2019). Mesin Oven Pengereng Cerdas Berbasis Internet Of Things (Iot). *Indonesian Journal Of Engineering And Technology (Inajet)*, 2(1), 18–23.
- [6] Andraini, L. (2022). Pengimplementasian Devops Pada Sistem Tertanam Dengan Esp8266 Menggunakan Mekanisme Over The Air. *Jurnal Portal Data*, 2(4).
- [7] Pracaya, I., Kartika, J. G., & Sp, M. S. (2016). *Bertanam 8 Sayuran Organik*. Penebar Swadaya Grup.
- [8] Prayoga, R., Puspaningrum, A. S., & Jupriyadi, J. (2022). Purwarupa Alat Pemberi Pakan Dan Air Minum Untuk Ayam Pedaging Otomatis. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 3(1), 1–14.
- [9] Aminatun, D., Ayu, M., & Mulyah, P. (2021). Ict Implementation During Covid-19 Pandemic: How Teachers Deal With A New Style Of Teaching. *The 1st International Conference On Language Linguistic Literature And Education (Icllle)*.
- [10] Puspaningtyas, N. D. (N.D.). The Profile Of Students'lateral Thinking In Solving Mathematics Open-Ended Problem In Terms Of Learning Style Differences. *Learning*.
- [11] Wahyudin, A. Y., & Rido, A. (2020). Perceptuals Learning Styles Preferences Of International Master's Students In Malaysia. *Bahtera: Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra*, 19(1), 169–183.