

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

1. *Sistem Kendali Aquaponik Berbasis Arduino Uno* (Siroj, 2016)

Penelitian ini bertujuan untuk mempermudah dan menghemat waktu penanaman dengan sistem akuaponik. Penelitian ini menggunakan sensor kelembapan dan sensor ketinggian permukaan air untuk memonitor kolam dan pengairan pada sistem akuaponik. Alat yang diinstall pada sistem ini membaca sensor kelembapan untuk mendapatkan arus melalui kondisi air, kemudian akan membaca resistansinya untuk mendapatkan nilai kelembabannya. Selanjutnya sensor ultrasonik akan diaktifkan apabila ada sebuah obyek dalam hal ini yaitu air yang mendekati / menghalangi pancaran sinyal tersebut maka sinyal akan terpantul dan akan diterima oleh bagian receiver sensor ultrasonik. Selanjutnya akan dikirimkan ke mikrokontroler Arduino UNO melalui pin echo untuk diproses dan dikonversi menjadi data perhitungan jarak ukur sensor. Kesimpulan dari penelitian ini adalah sensor kelembaban menjadi faktor utama untuk semua keadaan. Karena pada sensor kelembaban semua kondisi dapat dilihat dan dikontrol melalui Arduino. Sensor ultrasonik mendeteksi ketinggian permukaan air pada akuarium. Saran dari penelitian ini sensor yang digunakan belum terlalu lengkap untuk menunjang pertumbuhan tanaman pada sistem akuaponik sehingga perlu ditambahkan beberapa sensor pada penelitian selanjutnya.

2. *Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban, dan Pengendali Penyiraman Tanaman Hidroponik menggunakan Blynk Android* (Prayitno et al., 2012)

Penelitian ini dilakukan untuk membuat alat yang digunakan untuk memonitoring suhu, kelembaban, dan pengendali penyiraman tanaman hidroponik. Alat ini membaca semua sensor dan mengirimkan data tersebut kepada pengguna melalui Arduino Mega dan ditampilkan pada aplikasi blynk yang sudah dibuat. Kesimpulan dari penelitian ini dengan menggunakan mikrokontroler arduino mega yang dilengkapi dengan modul RTC sebagai penanda waktu real time dan relay untuk mengendalikan pompa air dapat dibuatkan sistem penyiraman tanaman hidroponik berdasarkan waktu yang sudah ditentukan. Penambahan modul DHT11 menjadikan sistem ini dapat mengetahui suhu dan kelembaban pada tanaman. Dengan menggunakan ethernet shield mikrokontroler dapat terhubung dengan blynk melalui jaringan internet dan selanjutnya user dapat memantau dan mengendalikan penyiraman tanaman hidroponik dari manapun asalkan android tersebut terkoneksi dengan internet. Saran dari penelitian ini belum adanya pemberian pakan, pengukuran nutrisi dan pengurusan kolam sehingga kegiatan tersebut harus dilakukan secara manual. Selain itu sistem akuaponik yang digunakan adalah sistem wick sehingga memerlukan penyiraman secara rutin.

3. Rancangan Bangun Sistem Akuaponik Berbasis Mikrokontroler Dan Android (Tuapetel & Stephanus, 2019)

Penelitian ini dilakukan untuk membudidayakan tanaman dan ikan dengan sistem akuaponik yang ditunjang dengan mikrokontroler arduino uno dan android menggunakan *bluetooth* sebagai koneksi dari mikrokontroler ke android. Penelitian ini menggunakan sensor suhu, kelembaban dan sensor cahaya untuk menunjang sistem akuaponik dan dapat dimonitoring dengan android

menggunakan *bluetooth* sehingga lebih mudah dan menghemat waktu pengguna. Kesimpulan dari penelitian ini dengan ditambahkan suhu air DS18B20, sensor kelembaban tanah, mikrokontroler dan sebuah modul Bluetooth lebih memudahkan pembudidayaan tanaman dan ikan dan dapat mengontrol status pompa secara otomatis, sehingga mengontrol pompa air kini telah menjadi lebih baik untuk sirkulasi air pada sistem akuaponik. Saran dari penelitian sebelumnya *pairing* otomatis antara modul dan *Bluetooth* pada perangkat device *smartphone* android. Dapat memisahkan bagian monitoring dan kontrol dari bagian koneksi *Bluetooth*. Adanya sistem pakan otomatis untuk ikan. Sehingga pada penelitian berikutnya akan ditambahkan pemberian pakan otomatis dan koneksi arduino dengan android digantikan dengan koneksi internet dan aplikasi blynk agar memudahkan pengaksesan mikrokontroler.

4. Penggunaan Notifikasi Berbasis Android untuk Memantau Perawatan pada Sistem Otomasi Akuaponik Menggunakan Mikrokontroler ATmega 2560 (Neforawati et al., 2016)

Penelitian ini dilakukan untuk membangun sistem otomatisasi akuaponik berbasis arduino ATmega 2560 dan android menggunakan telegram untuk notifikasi pada android. Penelitian ini menggunakan sensor kelembaban tanah, Sensor *ultrasonic*, sensor cahaya untuk mempermudah pembudidayaan dengan sistem akuaponik. Kesimpulan dari penelitian ini adalah sistem otomasi akuaponik bekerja dengan baik dan sesuai dengan kemampuan, dimana sensor level ketinggian air mampu membaca jarak aquarium di kisaran 0-36cm, sensor kelembaban tanah mampu membaca kelembaban tanah dengan kisaran 0-1023, serta sensor cahaya LDR dapat menangkap cahaya yang diterima di kisaran 0-

1023. Sistem notifikasi ke aplikasi Telegram berjalan dengan baik, dimana notifikasi diterima ketika terdapat kondisi yang diterima dari data base untuk dikirimkan ke notifikasi Telegram, apabila terdapat kondisi yaitu, air di akuarium menunjukkan nilai <10cm air berada di kondisi surut, kelembaban tanah di kisaran 0-370 dengan kelembaban tanah kering, dan saat kondisi air di dalam penyaringan menunjukkan hasil pembacaan sensor di kisaran <400-899 yang berarti air keruh. Sistem Notifikasi pada otomasi akuaponik ini berbasis Android dan baru di implementasikan pada aplikasi Telegram. Saran dari penelitian sebelumnya akan lebih baik, jika sistem ini juga dikembangkan di aplikasi Android lainnya, berbasis iOS maupun web. Sistem pada penelitian ini juga belum dilengkapi pemberian pakan otomatis, sensor TDS untuk mengukur jumlah nutrisi yang terlarut, pH meter untuk mengukur pH pada air kolam, dan sensor kekeruhan air sehingga pada penelitian ini kolam hanya akan diisi ulang air jika sudah mencapai batas minimum sedangkan pada penelitian selanjutnya disediakan fitur pengurusan otomatis jika kolam terlalu keruh. Pada penelitian sebelumnya digunakan akuaponik sistem wick sedangkan penelitian selanjutnya digunakan sistem DFT (*Deep Flow Technique*) sehingga tidak memerlukan sensor kelembaban tanah.

5. Penerapan panjang talang dan jarak tanam dengan Sistem Hidroponik NFT(Nutrien Film Tecknique) pada Tanaman Kailan(*Brassica oleraceale var.albroglabra*) (Vidianto et al., 2006)

Penelitian ini dilakukan untuk mengukur panjang talang dan jarak tanam dengan sistem hidroponik NFT pada tanaman kailan yang paling optimal. Penelitian ini menggunakan 4 sample yang dirawat dengan perlakuan yang sama

dan dengan panjang talang dan jarak tanam yang berbeda. Perlakuan kombinasi antara panjang talang dan jarak tanam tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman dan panjang talang 2 meter dan jarak tanam 15 cm memberikan pengaruh yang terbaik terhadap pertumbuhan tanaman.

6. *Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila Gesit (Oreochromis niloticus) Pada Sistem Akuaponik Dengan Jenis Tanaman Yang Berbeda* (Mulqan et al., 2017)

Penelitian ini bertujuan untuk mengamati pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nila gesit pada sistem akuaponik dengan beberapa jenis tanaman yang berbeda untuk mencari tanaman yang paling optimal untuk ditanam pada sistem akuaponik dengan ikan nila gesit sebagai penghasil nutrisi untuk tanaman. Penelitian ini dilakukan selama satu bulan dengan empat percobaan antara lain menggunakan tanaman kangkung, sawi, selada, dan tanpa menggunakan tanaman. Dari penelitian tersebut disimpulkan bahwa penambahan berat berkisar antara 2,797,16 g, penambahan panjang berkisar antara 2,40-4,53 cm, laju pertumbuhan spesifik (SGR) berkisar antara 1,88-2,36 % perhari, tingkat kelangsungan hidup berkisar antara 90-95 %. Nilai tertinggi untuk semua parameter dijumpai pada perlakuan akuaponik dengan menggunakan tanaman kangkung.

2.2 Akuaponik

Akuaponik adalah sistem tanam hybrid gabungan antara sistem hidroponik yang fokus membudidayakan tanaman dan sistem akuakultur yang membudidayakan ikan (Mulqan et al., 2017). Tujuan sistem ini adalah mendapatkan hasil yang optimal pada lahan yang sempit dan menghasilkan 2

produk dalam sekali pembudidayaan. Sistem akuaponik yang digunakan pada penelitian ini adalah sistem akuaponik DFT (*Deep Flow Technique*) yang memanfaatkan aliran air sebagai penyalur nutrisi sehingga tidak diperlukan adanya penyiraman berkala. Air dialirkan dengan ketinggian kurang lebih sekitar 4-6 cm sehingga akan memudahkan tanaman untuk menyerap nutrisi yang berada dalam air.

2.3 Arduino ESP-32

ESP32 adalah salah satu keluarga mikrokontroler yang dikenalkan dan dikembangkan oleh *Espressif System*. ESP32 ini merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Mikrokontroler satu ini *compatible* dengan Arduino IDE. Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul WiFi dan ditambah dengan BLE (*Bluetooth Low Energy*) dalam chip sehingga sangat mendukung dan dapat menjadi pilihan bagus untuk membuat sistem ini (Prayitno et al., 2012).

2.4 Ikan Nila

Ikan nila (Nila) merupakan salah satu ikan air tawar yang mendapat perhatian cukup besar dari pemerintah yang diharapkan dapat menyumbang peningkatan produksi, maupun mendapat perhatian dari masyarakat dunia, yang menitik beratkan pada peningkatan gizi masyarakat di negara-negara berkembang (Wijayanti et al., 2019). Ikan nila digunakan pada penelitian ini karena dianggap nilai jual dan kelangsungan hidupnya tinggi serta mudah dibudidayakan.

2.5 Sayur Sawi

Sawi (*Brassica juncea* L.) termasuk sayuran daun dari keluarga cruciferae yang mempunyai ekonomis tinggi. Tanaman sawi berasal dari Tiongkok (cina) dan Asia Timur (Erawan et al., 2019). Sayur sawi merupakan jenis sayuran yang digemari oleh semua golongan masyarakat sehingga permintaan dan nilai jualnya stabil sehingga dapat memudahkan pemasaran petani.