

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Peningkatan penduduk dalam berbagai aspek menyebabkan penambahan kebutuhan fasilitas perkotaan sehingga menambah lahan permukiman. Fenomena kebutuhan lahan yang semakin meningkat, sedangkan kesiapan lahan yang terbatas menyebabkan terjadinya perubahan lahan pertanian menjadi non-pertanian. Permasalahan kebutuhan lahan dapat diatasi oleh *urban farming* dengan membangun sistem pertanian di perkotaan jika dirancang dengan tepat dan berkelanjutan [1]. Penerapan *urban farming* berupa kegiatan yang mencakup budidaya, proses hasil panen, hingga pemasaran yang dilakukan di perkotaan seperti salah satunya pada akuaponik. Terlihat produk yang muncul di pasaran, akuaponik masih membutuhkan lahan *outdoor* yang luas serta bentuk dan material belum terlihat estetik. Hal ini mengakibatkan kesulitan dalam peletakan akuaponik terutama bagi pengguna yang menjaga nilai estetika dalam ruang tanpa mengurangi fungsi sistem. Perancangan desain sistem akuaponik *indoor* mengaplikasikan teknologi yang mendukung pertumbuhan ikan dan tanaman sehingga pengguna berada di ruangan sehat. Selain mengurangi gangguan hama dan cuaca, akuaponik dirancang sebagai dekorasi ruang yang saling terintegrasi dan memiliki karakter untuk mendukung estetika gaya ruang pengguna.

Pada sistem akuaponik *indoor*, kadar pH dan intensitas cahaya menjadi indikator yang sangat penting dalam menjaga kestabilan pertumbuhan ikan dan menjaga tanaman agar dapat menyerap nutrisi secara maksimal dari air akuarium serta melakukan fotosintesis. Ikan dan tanaman yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ikan lemon dan tanaman krisan. Pada akuarium ikan lemon kadar pH yang dibutuhkan 7,1-7,6 [2]. Jika kadar pH kurang dari *set point* maka akan ditambahkan cairan basa begitu juga jika kadar pH lebih dari *set point* maka akan ditambahkan cairan asam. Cairan basa berasal dari *potassium hydroxide* sedangkan cairan asam berasal dari *phosphoric acid*. Intensitas cahaya yang optimum guna proses fotosintesis pada krisan untuk pertumbuhan vegetatif yakni 80 cd [3]. Cahaya akan diatur menggunakan lampu *ultraviolet* untuk terang dan redup sesuai dengan *set*

point. Ketika nilai PWM semakin besar maka lampu *ultraviolet* akan semakin terang dan ketika nilai PWM semakin kecil maka lampu *ultraviolet* akan semakin gelap. Pemberian pakan ikan lemon dilakukan 2 kali dalam sehari menggunakan RTC, sensor LDR dan servo sebagai jadwal pemberian pakan, pendeteksi pakan habis dan penggerak pemberian pakan.

Metode PID digunakan untuk mengatur kestabilan sensor pH dan sensor LDR untuk mencapai *set point*. Data dari sensor pH akan diproses oleh PID untuk menentukan besaran PWM yang dikeluarkan oleh arduino nano dan dikirimkan ke *water flow meter* untuk mengatur aliran cairan asam atau basa yang akan dipompa menuju akuarium. Kontrol intensitas cahaya berdasarkan nilai pembacaan sensor LDR lalu diproses oleh arduino nano untuk menentukan besaran PWM yang menjadi masukan pada *AC light dimmer* menuju lampu *ultraviolet* guna mengendalikan tegangan untuk mengatur terang dan redup cahaya yang dibutuhkan. Pengaturan pakan ikan menggunakan RTC dengan jadwal pemberian pakan ikan 2 kali dalam sehari, sensor LDR sebagai pendeteksi ketersediaan pakan ikan dan servo sebagai penggerak wadah pemberian pakan ikan. Data masukan dari sensor pH E-201 dan sensor LDR akan dikirim melalui wemos ESP8266 menuju ke *database web server* untuk mengamati keadaan sensor dan ketersediaan pakan ikan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, terdapat masalah yang teridentifikasi sebagai berikut:

1. Bagaimana perancangan alat pengendali pH, intensitas cahaya dan pakan ikan dapat dilakukan pada sistem akuaponik *indoor* secara otomatis dengan penyesuaian pada ikan dan tanaman?
2. Bagaimana proses penentuan keputusan menggunakan metode PID sehingga pengendalian sistem akuaponik *indoor* dapat dilakukan dengan baik terutama pada pengendalian pH dan intensitas cahaya?
3. Bagaimana proses pengendalian alat dapat dilakukan secara *real time* melalui *website* sistem informasi *monitoring* sensor dan pakan ikan?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan umum dilakukannya penelitian ini adalah untuk *monitoring* cara kerja sistem akuaponik *indoor*. Tujuan umum tersebut kemudian terbagi menjadi beberapa tujuan khusus sebagai berikut:

1. Tercapainya nilai pH dan intensitas cahaya yang ideal serta pakan ikan otomatis pada sistem akuaponik *indoor*.
2. Mengetahui tingkat akurasi metode PID yang digunakan terhadap pengendalian faktor tumbuh ikan dan tanaman pada sistem akuaponik *indoor*.
3. *Monitoring* sistem akuaponik *indoor* menggunakan *website* yang terhubung dengan internet.

Sedangkan manfaat yang didapatkan dari pembuatan sistem akuaponik *indoor* sebagai berikut:

1. Sistem akuaponik *indoor* menjadi tempat untuk ikan dan tanaman hias sehingga menambah nilai estetika ruang tanpa mengurangi fungsi sistem.
2. Sistem akuaponik *indoor* dapat meminimalisir tingkat *error* pada pengolahan sensor pH dan sensor LDR.
3. Sistem akuaponik *indoor* dapat dipantau secara *real time* melalui *website*.

1.4. Batasan Masalah

Setiap penelitian pasti mempunyai batasan-batasan yang dimiliki, berikut merupakan batasan masalah pada penelitian sebagai berikut:

1. Sistem yang dibuat pada pengaturan kadar pH, intensitas cahaya dan pakan ikan otomatis.
2. Sistem *monitoring* melalui *website* untuk memberitahu keadaan yang terjadi, yaitu kondisi pH, intensitas cahaya dan ketersediaan pakan ikan.
3. Jenis ikan hias dan tanaman hias yang digunakan adalah ikan lemon dan tanaman krisan.

1.5. Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Pendefinisian Masalah

Tahapan mencari sebuah permasalahan yang sering terjadi atau dialami oleh masyarakat yang perlu untuk dipikirkan pemecahan masalahnya. Keluaran dari pendefinisian masalah ini diharapkan dapat muncul ide serta gagasan sebagai penyelesaian masalah yang telah ada terutama kepada *urban farmer*.

2. Studi Literatur

Tahapan mencari dan menyiapkan berbagai sumber referensi berdasarkan informasi dari dokumen, jurnal, prosiding dan buku yang berkaitan dengan topik seperti akuaponik, sensor, metode PID dan *website*. Pembahasan dapat mencakup cara kerja sistem, metode yang digunakan, alat dan bahan yang digunakan, proses analisis metodologi dan kesimpulan.

3. Perancangan Sistem

Tahapan perancangan dibagi dua, yakni perancangan elektronika dan perancangan mekanik. Pada perancangan elektronika, peneliti harus memastikan komponen yang akan digunakan untuk membangun alat agar berfungsi sebagaimana mestinya. Sedangkan perancangan mekanik, peneliti membuat desain acuan dalam proses pembuatan kerangka.

4. Pembuatan *Website*

Tahapan dalam menyiapkan *software* yang dibutuhkan seperti visual studio untuk teks editor dan *bootstrap* sebagai tampilan *website*. Setelah itu dilakukan perancangan sistem menggunakan bahasa pemrograman agar *website* melalui *server* dapat melakukan komunikasi dengan alat yang telah dibuat sehingga pengguna dapat melakukan pemantauan jarak jauh.

5. Pengujian Sistem Akuaponik *Indoor*

Tahapan melakukan uji coba alat yang telah berhasil dibuat yaitu dengan menjalankan fungsi sensor dengan menempatkan sensor yang digunakan pada akuarium. Apabila fungsi sensor telah berjalan sebagaimana mestinya, agar *monitoring* akuaponik *indoor* lebih efisien maka menggunakan *website* untuk mengetahui keadaan sensor dan ketersediaan pakan ikan.

6. Pengambilan Data

Tahapan memperoleh data pembacaan sensor dan nilai pengendalian dari metode PID yang digunakan selama pengujian dilakukan. Data disimpan yang

terhubung pada mikrokontroler selama proses pengujian alat dari awal hingga selesai, kemudian dapat dilakukan analisis untuk mengetahui keberhasilan sistem.

7. Pembuatan Laporan

Tahapan ini merupakan tahapan akhir yaitu membuat laporan keseluruhan tahapan dan data pengujian. Keseluruhan data yang didapat dilakukan analisis sehingga didapat kesimpulan faktor-faktor penentu keberhasilan alat dan akurasi metode yang digunakan serta saran berguna untuk penelitian selanjutnya.

1.6. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian direncanakan selama 6 bulan, terhitung semenjak penyusunan proposal penelitian. Tahap rencana kegiatan meliputi persiapan, pelaksanaan, pengujian dan penyelesaian. Tahapan-tahapan tersebut dijadwalkan secara terperinci terlihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No.	Nama Kegiatan	Bulan					
		I	II	III	IV	V	VI
1.	Mencari referensi						
2.	Studi literatur						
3.	Perancangan sistem						
4.	Pembuatan <i>website</i>						
5.	Pengujian sistem						
6.	Pengambilan data						
7.	Pembuatan laporan						