

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa yang dilakukan pada sistem pengendalian pH air akuarium dengan menggunakan metode PID, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pada sistem yang dirancang tanpa menggunakan PID mendapatkan nilai  $K_p = 17,981$ ,  $K_i = 0,0695$ ,  $K_d = 2,148$  lalu mendapatkan nilai  $time\ settling = \infty$ ,  $time\ rise = 36S$ ,  $overshoot = 13,4$ , dan  $error\ steady\ state = 13\%$ . Pengujian menggunakan PID sistem menaikkan pH yang semula berada pada pH asam menjadi pH basa yang menyesuaikan *setpoint* yaitu 7,50. Pada sistem PID konstanta integral sangat membantu untuk mengurangi tingkat *overshoot* sistem yang menggunakan PID memiliki nilai *ess* sebesar 0,013%, nilai *overshoot* sebesar 0,07%, dengan  $time\ rise$  sebesar 14 detik, dan  $time\ settling$  sebesar 241 detik. Dapat dilihat bahwa sistem yang menggunakan PID lebih stabil dibandingkan tanpa menggunakan PID, karena sistem dapat kembali menyesuaikan *setpoint*.
2. Perbandingan analisa tanggapan waktu menggunakan PID dengan tanpa PID dapat disimpulkan bahwa, analisa tanggapan waktu menggunakan PID jauh lebih baik dibandingkan tanpa menggunakan PID. Hasil yang didapatkan menggunakan PID jauh lebih kecil dikarenakan mendekati nilai *setpoint* dengan tingkat *error* mendekati 0 dikarenakan karakteristik kontrol PID dalam merespons perbedaan antara *setpoint* dan nilai sistem, nilai *error steady state* yang sangat kecil menunjukkan bahwa PID telah mencapai kontrol yang efisien dan presisi.

#### 5.2 SARAN

Berdasarkan hasil pengujian, pada penelitian ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu terdapat saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya, antara lain:

1. Pada saat melakukan pengujian dilakukan disatu tempat karena kondisi suhu air sangat berpengaruh dalam perhitungan pH air.
2. Pada penelitian selanjutnya menambahkan sistem filterisasi agar air tidak mudah keruh dan menambahkan sistem monitoring kekeruhan air.
3. Sistem yang digunakan dapat ditambah untuk mengendalikan kualitas air, seperti karbondioksida, amoniak, dan zat lainnya.
4. Menggunakan cairan asam fosfat sebagai penurun pH agar pH dapat stabil sesuai *setpoint*.