

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem kendali level air pada *prototype* miniatur *reservoir* berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan menggunakan kontrol PID, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Sensor ultrasonik HC-SR04 dan *water flow* sensor mampu bekerja dengan baik dalam memantau level air dan debit aliran air. Hasil pengujian menunjukkan sensor ultrasonik memiliki rata-rata *error* sebesar 0,257 cm, sedangkan *water flow* sensor memiliki rata-rata selisih *error* sebesar 0,0022 m³/s atau sekitar 9,75% terhadap pengukuran manual, sehingga keduanya layak digunakan pada *prototype* miniatur *reservoir*.
2. Berdasarkan hasil *tuning* PID menggunakan metode *trial and error*, diperoleh parameter $K_p = 4,8$, $K_i = 0,11$, dan $K_d = 4,2$ sebagai parameter yang paling optimal. Parameter tersebut menghasilkan respon sistem yang baik dengan *rise time* 19 detik, *overshoot* 18,00%, *settling time* 90 detik, dan *steady-state error* terkecil sebesar 0,58%.
3. Berdasarkan hasil pengujian, sistem dapat bekerja dengan baik pada mode manual maupun mode otomatis. Pada mode otomatis, sistem mampu mengendalikan level air hingga mencapai *set point* 6 cm, 12 cm, dan 18 cm dengan rata-rata waktu pencapaian masing-masing 66 detik, 52 detik, dan 35 detik, rata-rata debit air saat pengisian sebesar 0,14 m³/s, serta rata-rata *steady-state error* sebesar 3,50%, 2,50%, dan 1,72%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem mampu mengendalikan proses pengisian dan pengurangan air dengan baik meskipun masih terdapat sedikit osilasi pada *set point* yang lebih tinggi

5.2 Saran

Berdasarkan hasil perancangan, pengujian, dan keterbatasan pada sistem kendali level air *reservoir* yang telah dibuat, berikut adalah beberapa saran yang dapat diajukan sebagai acuan untuk pengembangan penelitian selanjutnya adalah Pengembangan Sistem Filtrasi dan Pemantauan Kualitas Air Sesuai dengan batasan masalah, sistem ini hanya berfokus pada pengendalian kuantitas (level dan debit) air saja. Pengembangan berikutnya dapat mengintegrasikan sensor kualitas air, seperti sensor kekeruhan (turbidity sensor), sensor keasaman (pH meter), dan sensor total zat terlarut (TDS sensor), yang dikombinasikan dengan sistem filtrasi otomatis. Hal ini penting agar miniatur *reservoir* tidak hanya mampu menjaga ketersediaan kuantitas air tetapi juga kelayakan kualitas air bersih.