

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian terhadap Sistem *Monitoring* Hidroponik Terintegrasi *Website* di Sekolah, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem *monitoring* hidroponik ini dirancang menggunakan pendekatan UML seperti *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram*, dan *Class Diagram*. Sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan JavaScript (untuk sisi web), serta NodeMCU ESP32 sebagai mikrokontroler yang terhubung dengan sensor-sensor hidroponik seperti sensor suhu, sensor pH, kelembaban, dan TDS. Sistem ini memudahkan proses pemantauan kondisi tanaman secara *real-time* melalui antarmuka berbasis *website*.
2. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan metode *blackbox*, sistem dapat berjalan sesuai dengan fungsinya. Seluruh fitur, seperti pemantauan data sensor, kontrol pompa nutrisi, dan tampilan riwayat data, telah berjalan sebagaimana mestinya. Antarmuka *website* juga dinilai cukup intuitif dan mudah digunakan oleh pengguna di lingkungan sekolah, termasuk guru dan siswa.

6.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan untuk pengembangan sistem di masa mendatang adalah sebagai berikut:

1. Penambahan fitur notifikasi otomatis, misalnya peringatan suhu tinggi atau kekurangan nutrisi melalui email atau *WhatsApp*, agar pengguna dapat merespon lebih cepat terhadap kondisi abnormal pada sistem hidroponik..
2. Pengembangan fitur laporan otomatis dalam bentuk grafik tren pertumbuhan tanaman berdasarkan data sensor, serta ekspor data riwayat ke format PDF atau *Excel* untuk keperluan dokumentasi dan evaluasi pembelajaran.
3. Peningkatan aspek keamanan sistem, seperti implementasi enkripsi komunikasi data antara mikrokontroler dan server, serta autentikasi ganda (*two-factor authentication*) bagi pengguna.