

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Pertanian merupakan salah satu sektor yang dibutuhkan oleh masyarakat Indonesia untuk menyediakan ketersediaan pangan yang cukup [1]. Pada masyarakat perkotaan, bercocok tanam sangat sulit karena tidak ada lahan pertanian untuk bercocok tanam. Penurunan luas lahan pertanian terjadi karena banyaknya bangunan, industri, infrastruktur, pemukiman, dan kawasan non pertanian lainnya [1][2]. Kurangnya lahan untuk bercocok tanam dapat menjadi salah satu permasalahan dalam ketahanan pangan. Solusi yang dapat dilakukan adalah dengan menanam tanaman menggunakan metode hidroponik [3][4].

Untuk meningkatkan produktivitas tanaman hidroponik dapat digunakan teknologi *sonic bloom*. *Sonic bloom* menggunakan gelombang suara frekuensi tinggi yang dikombinasikan dengan pemberian nutrisi [5]. Gelombang suara ini akan merangsang pembukaan stomata dan mempengaruhi penyerapan pergerakan karbon dioksida di sekitar daun [6][7]. Salah satu penerapan teknologi *sonic bloom* adalah dengan menggunakan musik. Teknologi *sonic bloom* dengan memanfaatkan musik merupakan hal baru dengan berfokus pada karakteristik suara yang dapat diterima tanaman. Pada penelitian sebelumnya, hidroponik juga telah diimplementasikan dengan dukungan *Internet of Things* (IoT). IoT adalah teknologi yang terhubung dengan sensor dan perangkat pintar lainnya yang berfungsi sebagai fasilitator komunikasi dan pertukaran informasi [10]. IoT dapat digunakan untuk mengontrol pertumbuhan tanaman hidroponik [11] seperti kontrol suhu, kelembaban, ketinggian air dan kontrol aliran air. Namun, teknologi *sonic bloom* dan IoT hidroponik belum saling terhubung. Dengan IoT, aktivasi suara *sonic bloom* dapat dilakukan secara otomatis. Hal ini dapat memudahkan pengguna dalam mengontrol dan memantau jadwal suara dari *sonic bloom*.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengimplementasikan sistem hidroponik dengan menerapkan *sonic bloom* berbasis *Internet of Things* (IoT) yang diusulkan dan mengevaluasi efektivitasnya terhadap pertumbuhan hidroponik. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan beberapa parameter pada saat tumbuh dan saat tanaman telah dipanen. Parameter yang diukur pada saat pertumbuhan adalah tinggi tanaman, panjang daun, dan lebar daun. Parameter yang diukur setelah tanaman dipanen adalah *fresh weight* dan *dry weight*.

Sistem IoT yang dibuat terdiri dari NodeMCU yang terhubung dengan sebuah sensor. NodeMCU mengumpulkan data dari sensor dan kemudian mengirimkannya ke *broker Queue Telemetry Transport* (MQTT) dan kemudian data akan disimpan dalam database. Pengguna dapat memantau melalui *dashboard platform* Node-Red yang sudah terhubung dengan MQTT [12]. Pada *dashboard* Node-Red, data dari sensor akan terlihat serta terdapat pengaturan waktu untuk pemutaran musik *sonic bloom*. Implementasi *sonic bloom* pada sistem IoT menggunakan modul MP3 player dan *speaker*.

Pengujian dilakukan dengan menggunakan dua sistem yang berbeda yaitu sistem yang menerapkan *sonic bloom* dan sistem yang tidak menerapkan *sonic bloom*. Hasil pengukuran tinggi tanaman, panjang daun, lebar daun, *fresh weight* dan *dry weight* akan dibandingkan untuk mengetahui apakah *sonic bloom* dapat meningkatkan produktivitas tanaman. Dalam pertumbuhan tanaman hidroponik ada hal-hal yang harus diperhatikan salah satunya adalah memperhatikan *fresh weight* dan *dry weight*. *Fresh weight* adalah bobot total tanaman tanpa akar yang dicatat setelah tanaman dipanen, pengujian *fresh weight* dilakukan untuk mengetahui seberapa besar penyerapan air dan nutrisi dari tanaman hidroponik. Sedangkan *dry weight* adalah berat yang dicatat setelah tanaman dikeringkan pada suhu yang lebih tinggi dari suhu udara (60 – 100°C) [9]. Media tanam yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Deep Flow Technique* (DFT) [7].

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana cara menghubungkan teknologi *sonic bloom* dengan sistem IoT.
2. Bagaimana cara mengimplementasikan sistem *sonic bloom* berbasis IoT untuk pertumbuhan hidroponik.
3. Bagaimana cara mengevaluasi untuk mengetahui apakah sistem *sonic bloom* berbasis IoT efektif untuk pertumbuhan hidroponik.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini menggunakan sistem hidroponik *Deep Flow Technique* (DFT).
2. Tanaman hidroponik yang digunakan adalah tanaman bok choy.
3. Penerapan *sonic bloom* menggunakan DF player mini, RTC, dan *Speaker*.
4. Suara *sonic bloom* yang digunakan adalah musik gamelan Jawa Gong dan suara original dari *sonic bloom*.

5. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan beberapa parameter pada saat tumbuh dan saat tanaman telah dipanen.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk menghubungkan teknologi *sonic bloom* dengan sistem IoT.
2. Untuk mengimplementasikan sistem *sonic bloom* berbasis IoT pada pertumbuhan hidroponik.
3. Untuk menganalisis apakah apakah sistem *sonic bloom* berbasis IoT efektif untuk pertumbuhan hidroponik.