

ABSTRAK

Perubahan cuaca ekstrem menjadi tantangan besar bagi ketahanan pangan, memengaruhi kualitas dan harga jual pangan, karena petani masih menggunakan metode manual dalam menentukan jenis tanaman dan waktu tanam. Hal ini membuat mereka rentan terhadap kegagalan panen di tengah perubahan cuaca yang tidak menentu. Untuk mengatasi masalah ini, penelitian dilakukan di Desa Wangunharja, Kecamatan Lembang, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat, dengan tujuan memberikan solusi yang lebih akurat kepada petani sayur melalui teknologi modern.

Penelitian ini menggunakan metode berbasis *Internet of Things* (IoT) dan *machine learning* dengan algoritma *Q-learning*. Algoritma ini adalah algoritma pembelajaran penguatan yang digunakan untuk menemukan kebijakan optimal dalam suatu lingkungan, di mana agen berinteraksi dengan lingkungan tersebut untuk memaksimalkan total *reward* yang diterima dari waktu ke waktu. Sistem kerja *Q-learning* bersifat *off-policy*, memungkinkan agen untuk belajar dari tindakan acak dan secara bertahap mengarahkan agen menuju kebijakan optimal.

Solusi penelitian ini menggunakan mikrokontroler ESP32 yang terhubung dengan beberapa sensor untuk memantau kondisi tanah secara *real-time*, dengan data disimpan pada Firebase. Data ini kemudian diolah menggunakan machine learning dengan algoritma *Q-Learning* di layanan Cloud Google Colab untuk memprediksi jenis tanaman yang cocok ditanam dan waktu tanam yang ideal. Hasil pemantauan dan prediksi dapat diakses oleh petani melalui aplikasi Android yang dibuat dengan *framework* Flutter dan bahasa pemrograman Dart. Penelitian ini berhasil menghasilkan prediksi dengan akurasi 94.49%, dan sistem berjalan dengan baik, memberikan potensi besar untuk meningkatkan hasil panen dan efisiensi pengelolaan lahan di masa depan

Kata kunci: aplikasi Android, *Internet of Things*, *Machine Learning*, perubahan cuaca, *Q-Learning*