

## RINGKASAN

### PERANCANGAN SISTEM *SMART* PJU ADAPTIF TERHADAP KENDARAAN BERBASIS ESP-NOW

Rizqi Iqbal Permana Putra

Efisiensi energi merupakan hal yang sangat penting di era sekarang dengan terbatasnya jumlah energi yang ada. Salah satu sektor potensial untuk efisiensi energi adalah Penerangan Jalan Umum (PJU). Efisiensi energi dapat dilakukan dengan mengganti jenis LED yang hemat daya, menggunakan energi terbarukan, dan melakukan otomasi pada PJU. Sistem otomasi pada PJU perlu ditingkatkan lebih lanjut dengan ditambahkan otomasi berdasarkan kendaraan yang melewatinya untuk efisiensi yang lebih tinggi. Pendeteksian kendaraan pada sistem ini menggunakan sensor radar RCWL-0516 yang memanfaatkan efek doppler untuk mendeteksi objek bergerak. Lebih dari itu, sistem ini juga memberikan kenyamanan jarak pandang bagi pengendara di malam hari. Ketika pengendara melewati salah satu PJU, PJU yang dilewati dan sekitarnya akan menyala dengan intensitas 100% secara bersamaan dan PJU yang jauh akan redup. Sistem yang diusulkan memanfaatkan topologi mesh untuk menghubungkan antar node/perangkat. Sistem menggunakan protokol komunikasi ESP-NOW yang dapat menggunakan topologi mesh dan mempunyai jangkauan dan spesifikasi yang mumpuni..

Setelah pengujian dilakukan, maka didapatkan metode otomasi yang diusulkan dengan protokol komunikasi ESP-NOW dapat berjalan secara baik di berbagai spesifikasi jarak antar lampu penerangan menurut SNI 7391:2008 dengan perkiraan kecepatan rata-rata berdasarkan latensinya sudah bisa memenuhi batas kecepatan tiap jenis jalan menurut Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 111 Tahun 2015 dan Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2013 walaupun berdasarkan nilai latensi maksimalnya terdapat beberapa pengujian yang tidak memenuhi peraturan tersebut dikarenakan terdapat nilai latensi yang melonjak sangat tinggi di salah satu pengujian. Penggunaan sensor RCWL 0516 pada sistem objek harus berada tepat di depan atau sedikit melewati perangkat. Selain itu waktu tunda perubahan state high to low rata-rata sebesar 2552211.85  $\mu$ s atau hampir 3 detik yang membuat sistem dengan sensor ini tidak cocok untuk jarak tiang penerangan jalan umum dibawah 50 meter.

**Kata Kunci:** *Smart* PJU, Adaptif Kendaraan, RCWL-0516, Topologi Mesh, ESP-NOW.

## SUMMARY

### **DESIGN OF ADAPTIVE SMART PJU SYSTEM FOR ESP-NOW BASED VEHICLES**

Rizqi Iqbal Permana Putra

*Energy efficiency is crucial in today's era with limited energy available. One of the potential sectors for energy efficiency is Public Street Lighting (PJU). Energy efficiency can be done by changing the type of LED that saves power, using renewable energy, and automating the PJU. The automation system at PJU needs to be further improved by adding automation based on vehicles passing through it for higher efficiency. Vehicle detection in this system uses the RCWL-0516 radar sensor which utilizes the Doppler effect to detect moving objects. More than that, this system also provides comfortable visibility for motorists at night. When a driver passes one of the PJUs, the PJUs they are passing and their surroundings will light up at 100% intensity simultaneously and the PJUs that are far away will dim. The proposed system utilizes a mesh topology to connect between nodes/devices. The system uses the ESP-NOW communication protocol which can use a mesh topology and has a qualified range and specifications.*

*After the tests were carried out, it was found that the proposed automation method with the ESP-NOW communication protocol can run well in various specifications of the distance between lighting lamps according to SNI 7391: 2008 with an estimated average speed based on the latency that can meet the speed limit for each type of road according to the Regulations Minister of Transportation Number 111 of 2015 and Government Regulation Number 79 of 2013 although based on the maximum latency value several tests do not comply with these regulations because there is a very high latency value in one of the tests. Using the RCWL 0516 sensor, the object system must be directly in front of or slightly past the device. In addition, the delay time for changing the state from high to low is an average of 2552211.85  $\mu$ s or almost 3 seconds, making the system with this sensor unsuitable for public street lighting poles below 50 meters.*

**Keywords:** *Smart Street Light, Vehicle Adaptive, RCWL-0516, Mesh Topology, ESP-NOW.*