

Optimasi Biaya Operasional Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Berbasis Rolling Optimization dengan Kriteria Max-Min Fairness = Operational Cost Optimization of Electric Vehicle Charging Station Based on Rolling Optimization with Max-Min Fairness Criteria

Abid Yafi Abiyyu, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920570876&lokasi=lokal>

Abstrak

Bertambahnya kendaraan listrik (EV) mendorong kebutuhan akan sistem manajemen pengisian daya yang efisien dan adil untuk memastikan pengoperasian stasiun pengisian daya listrik yang optimal. Optimalisasi biaya operasional stasiun pengisian menjadi penting untuk meningkatkan kelayakan ekonomi dan mendukung adopsi EV secara luas. Makalah ini mengusulkan kerangka kerja Rolling Optimization (RO) yang mengintegrasikan kriteria max-min fairness untuk mengalokasikan daya pengisian beberapa EV secara efisien dan meminimalkan total biaya energi. Tahap pertama dengan merancang RO untuk memprediksi ketersediaan daya stasiun dari microgrid dengan pemanfaatan energi terbarukan dan sistem penyimpanan energi. Tahap kedua dengan merancang kebutuhan daya listrik beberapa EV yang diparkir dengan memasukkan waktu keberangkatan, target state of charge (SOC), dan SOC sekarang. Berikutnya melakukan alokasi daya sesuai dengan kriteria max-min fairness pada setiap EV yang melakukan pengisian daya. Hasil simulasi menunjukkan bahwa metode RO yang diusulkan mampu mengelola distribusi daya bahkan pada jumlah kendaraan banyak, dengan semua kendaraan listrik berhasil mencapai target SOC sebelum waktu keberangkatan. Pada skenario jumlah kendaraan listrik yang sedikit (skenario 1 dan 2), sistem menghasilkan surplus operasional. Pada skenario 3 dan 5 sistem mampu menjaga distribusi energi yang adil meskipun terjadi peningkatan biaya operasional. Keseluruhan skenario menghasilkan keuntungan, metode RO dengan kriteria max-min fairness efektif dalam manajemen energi microgrid untuk stasiun pengisian kendaraan listrik.

.....The increasing number of electric vehicles (EVs) drives the need for an efficient and fair charging management system to ensure optimal operation of electric vehicle charging stations. Optimizing operational costs of charging stations is crucial to enhance economic feasibility and support the widespread adoption of EVs. This paper proposes a Rolling Optimization (RO) framework that integrates the max-min fairness criterion to efficiently allocate charging power among multiple EVs and minimize the total energy cost. The first stage involves designing an RO to predict station power availability from a microgrid that utilizes renewable energy sources and an energy storage system (BESS). The second stage models the power demand of parked EVs by considering their departure time, target state of charge (SOC), and current SOC. Subsequently, power allocation is performed using the max-min fairness approach to ensure equitable and target-compliant energy distribution for each charging EV. Simulation results show that the proposed RO method can effectively manage power distribution even with a large number of EVs, with all EVs successfully reaching their target SOC before departure time. In scenarios with fewer EVs (Scenarios 1 and 2), the system generates an operational surplus. In higher-load scenarios (Scenarios 3 and 5), the system maintains fair energy distribution despite increased operational costs. Overall, all scenarios yield economic gains, demonstrating the effectiveness of the RO framework with max-min fairness in microgrid energy management for EV charging stations.