

INTISARI

PT Pagilaran memiliki 25 blower yang digunakan dalam proses pelayuan daun teh. Keterbatasan kapasitas daya listrik yang dimiliki oleh pabrik mengakibatkan jumlah blower yang dapat dinyalakan secara simultan dibatasi. Perusahaan juga berharap agar konsumsi energi listrik di unit pelayuan dapat dikurangi agar biaya produksi lebih ekonomis. Lebih jauh, perlu dikembangkan sebuah sarana bantu bagi *tea master*, sehingga dapat menggunakan alat pelayuan secara lebih efisien dengan tetap menjaga mutu teh yang dihasilkan. Dalam kerangka masalah tersebut, batasan yang ditetapkan adalah sederhana, berbiaya rendah, dan perkabelan yang tidak rumit.

Solusi yang ditawarkan adalah sistem pengendali blower yang memanfaatkan *smart relay*. Solusi ini dipilih karena biaya yang rendah, instalasi dan perawatan yang sederhana, serta kemudahan menemukan produk di pasaran bila suatu saat diperlukan perbaikan atau penambahan unit. Karena *smart relay* jauh lebih sederhana dibandingkan dengan PLC, algoritma yang dijalankan dipilih juga yang sederhana. Dalam hal ini, untuk membatasi arus yang mengalir, dilakukan otomasi antrian starting motor secara otomatis. Operator dapat menyalakan tombol on dan off kapan saja, namun secara riil, proses starting motor dijalankan secara otomatis dengan aturan jumlah motor maksimum yang menyala serta proses starting yang dijalankan secara berurutan. Untuk mengurangi konsumsi energi, karena *smart relay* tidak memungkinkan untuk menjalankan mekanisme PWM dengan frekuensi tinggi, dilakukan pengaturan periode operasi motor. Setiap blower diberikan *time slot* dalam rentang waktu tertentu, dalam hal ini ditetapkan angka 30 menit. Angka ini dipilih sehingga frekuensi nyala mati motor dapat dikurangi. Dalam slot waktu tersebut motor dapat diatur untuk beroperasi selama minimum 10 menit (*duty cycle* 33,3%) dan dapat ditambahkan periodenya dengan resolusi 1 menit hingga mencapai maksimum 30 menit (*duty cycle* 100%). Sedangkan sarana bantu pemantauan kondisi operasi mesin pelayuan ditambahkan jaringan sensor nirkabel berbasis NodeMCU. Dengan solusi ini, diharapkan pabrik dapat bekerja dengan lancar, konsumsi energi berkurang, serta kualitas teh tetap terjaga.

Kata Kunci: *Zelio Smart Relay, Motor Induksi Tiga Fase, Penghematan Daya Listrik, Arus Starting, Pelayuan Daun Teh, Kontrol Motor*

ABSTRACT

PT Pagilaran has 25 blowers which are used in the withering process of tea leaves. The limited electrical power capacity owned by the factory resulted in the number of blowers that can be turned on simultaneously limited. The company also hopes that the consumption of electrical energy in the withering unit can be reduced so that production costs are more economical. Furthermore, it is necessary to develop a tool for tea masters, so that they can use withering tools more efficiently by maintaining the quality of the tea produced. Within the framework of the problem, the constraints set are simple, low cost, and uncomplicated wiring.

The solution offered is a blower control system that utilizes smart relays. This solution was chosen because of its low cost, simple installation and maintenance, and easy to find products on the market when a repair or additional unit is needed. Because smart relays are much simpler than PLCs, the algorithm that is run is also chosen as simple. In this case, to limit the current flowing, the motor queue automation is performed automatically. The operator can press the on and off buttons at any time, but in real, the motor start process is executed automatically with the maximum motor rules and the start process is executed sequentially. To reduce energy, because the smart relay does not allow to run the PWM mechanism with high frequency, the motor operating period is adjusted. Each blower is given a time slot within a certain time span, in this case the number is set at 30 minutes. This number is chosen so that the frequency of turning on and off the motor can be reduced. In this time slot, the motor can be set to operate for a minimum of 10 minutes (33.3% duty cycle) and the period can be added with a resolution of 1 minute until it reaches a maximum of 30 minutes (100% duty cycle). Meanwhile, the supporting facilities for monitoring the operating conditions of the withering machine are added by a wireless sensor network based on NodeMCU. With this solution, it is hoped that the factory can work smoothly, reduce energy consumption, and maintain quality.

Keywords: zelio smart relay, three-phase induction motor, power saving, starting current, withering of the tea leaves, motor control