

INTISARI

Produksi sampah di Indonesia tiap tahun selalu mengalami peningkatan, peningkatan tersebut disebabkan oleh bebearap faktor seperti kebutuhan akan barang yang terus meningkat, sehingga diikuti dengan penambahan produksi sampa. Sampah pada umumnya tidak dipilah, padahal dengan dilakukan pemilahan sampah, produksi sampah dapat berkurang dengan diolah dengan metode *reduce, reuse, recycle*. Tidak semua jenis sampah dapat diolah dengan metode tersebut, sehingga sampah perlu dipilah sesuai dengan kategori. Dengan adanya hal tersebut, perlu adanya sistem otomatis dalam pemilahan sampah tersebut, agar saat sampah sudah dipilah, sampah dapat diolah kembali, sehingga produksi sampah dapat menurun. Sistem ini menggunakan PLC TM221CE40R dan menggunakan *proximity sensor* sebagai input pendeteksi jenis sampah. Sistem ini juga dimonitor dengan HMI (*Human Machine Interface*) berbasis android menggunakan aplikasi Modbus, sehingga dapat memonitor status kepenuhan sampah secara *real time* dengan sinyal *wi-fi*.

Sistem pemilah sampah ini dibuat menggunakan PLC TM221CE40R sebagai pusat kontroler sistem. Terdapat tiga sampah yang akan dipilah yaitu sampah organik, anorganik, dan logam (terdapat tiga tempat sampah sesuai dengan jenisnya). Mulanya, sampah akan ditampung pada tempat sampah penampung awal, setelah itu proses yang berlangsung adalah saat pengguna membuang sampah, maka *proximity sensor* akan mendeteksi jenis sampah. Setelah sensor mendeteksi jenis sampah, maka motor DC-2 akan berputar dan berhenti sesuai dengan penampung akhir jenis sampah tersebut. Saat motor berhenti dan penampung sampah akhir tepat dibawah penampung sampah awal, maka motor DC-1 akan berputar secara CW dan membuka katup hingga menyentuh *limit switch*, setelah itu motor DC-1 akan berputar kembali secara CCW sehingga menutup katup. Sistem ini dapat dimonitor dengan menggunakan android, melalui aplikasi Modbus dengan adanya pemberitahuan jika tempat sampah sudah penuh dengan dideteksi oleh sensor inframerah.

Melalui tahap pengujian alat pemilah sampah berbasis PLC, dapat disimpulkan bahwa sampah dapat terpilah sesuai dengan jenisnya. Tingkat keberhasilan dari sistem pemilah sampah ini dapat bekerja dengan presentase keberhasilan sebesar 90,37%. Sampah memiliki kriteria agar sampah dapat terpilah dengan baik yaitu saat sampah masuk pada sistem harus menyentuh ketiga sensor pendeteksi jenis sampah. Sampah anorganik yang dapat terdeteksi hanya jenis sampah anorganik dengan warna bening, seperti contoh botol plastik bening, kaca bening, akrilik bening, dan lain sebagainya. Sistem mampu memilah sampah dengan baik dengan pemilahan melalui perputaran motor secara CW maupun CCW dan berhenti tepat dibawah penampung sampah awal dengan *limit switch*. Monitoring mengenai penuh tidaknya sampah melalui *smartphone* berjalan baik dengan komunikasi antar PLC dan HMI Modbus.

Kata kunci : PLC TM221CE40R, HMI, Modbus, *Proximity Sensor*, CW, CCW, *Wi-fi*

ABSTRACT

Waste production in Indonesia always increases every year. The increase is caused by several factors, such as the need for goods that continue to increase, followed by an increase in sample production. Waste, in general, is not sorted, even though by sorting waste, waste products can be reduced by being processed with the reduce, reuse, recycle method. Not all types of waste can be processed by this method, so waste needs to be sorted according to categories. With this, it is necessary to have an automatic system for sorting the waste so that when it has been sorted, the waste can be reprocessed so that waste production can decrease. This system uses PLC TM221CE40R and uses a proximity sensor as input to detect the waste type. This system is also monitored with an Android-based HMI (Human Machine Interface) using the Modbus application to monitor the status of garbage fullness in real time with a Wi-Fi signal.

This waste sorting system uses PLC TM221CE40R as the system's central controller. There are three wastes to be sorted: organic, inorganic, and metal waste (there are three bins according to type). Initially, the garbage will be accommodated in the initial garbage bin; after that, the process takes place when the user disposes of the garbage, and the proximity sensor will detect the type of garbage. After the sensor detects the type of waste, the DC-2 motor will rotate and stop according to the final container of the type of waste. When the motor stops and the final garbage collection is just below the initial garbage reservoir, the DC-1 motor will rotate CW and open the valve until it hits the limit switch, after which the DC-1 motor will rotate back in CCW so that it closes the valve. This system can be monitored using Android, through the Modbus application, with a notification if the trash can is full by being detected by infrared sensors.

Through the testing phase of the PLC-based waste sorting tool, it can be concluded that the garbage can be sorted according by type of garbage. The success rate of this waste sorting system can work with a percentage of 90.37%. The trash has criteria, so that the garbage can be sorted properly, when the garbage enters the system it must touch the three sensors that detect the type of garbage. Anorganic garbage can only be detected by anorganic garbage with clear colors, such as clear plastic bottles, clear glass, clear acrylic, and so on. The system is able to sort waste properly by sorting through motor rotation in CW or CCW and stops right under the initial waste container with a limit switch. Monitoring of whether the garbage is full or not using a smartphone works well with communication between PLC and HMI Modbus.

Keywords: PLC TM221CE40R, HMI, Modbus, Proximity Sensor, CW, CCW, Wi-fi