

ABSTRAK

Nama : Muhamad Naufal Abdurahman
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : Rancang Bangun Perangkat Keras Sistem Pemantauan Terpusat untuk Pencegahan Kebakaran pada Panel Menggunakan Injektor CO₂
Dosen Pembimbing I : Dr. Ir. Tris Dewi Indraswati, ST., MT.

Beban yang terlalu besar dapat mengakibatkan perubahan suhu di atas normal yang menyebabkan material komponen dalam panel meleleh sehingga menciptakan percikan api dan mengakibatkan hubung singkat yang dapat memicu kebakaran. Oleh karena itu, dalam industri yang mempunyai beberapa panel bertegangan tinggi memerlukan sistem pemantauan terpusat yang dapat mendeteksi terjadinya titik api atau hubung singkat yang terjadi dalam panel. Dalam tugas akhir ini dibuat suatu prototype perangkat keras sistem pemantauan terpusat panel-panel dalam satu gedung yang dapat memberikan informasi alamat panel yang terjadi titik api, memadamkan titik api dengan menginjeksikan gas CO₂ pada panel yang mengalami konsleting, dan memberikan peringatan terjadinya kebakaran dengan bunyi buzzer dan kilatan cahaya. Rancangan prototype ini berpedoman pada *NFPA 12 (National Fire Protection Association)* yang mengatur standarisasi penggunaan gas CO₂ sebagai media khusus pemadaman api kebakaran kelas C. Sistem pemantauan terpusat ini berbasis *PLC Mitsubishi FX3U* dan *HMI Proface ST3000 (Monochrome)* sebagai pusat kontrol yang dihubungkan dengan *photoelectric smoke detector* dan *RTD PT100* sebagai *heat detector* berikut *Thermocontroller Omron E5CC-QX2ASM-800* sebagai *input sensing* utamanya. Adapun *output* keluaran prototype ini berupa *valve solenoid* untuk mengeluarkan gas CO₂, *hornstrobe & buzzer* sebagai media peringatan dan kontaktor *Mitsubishi SN-21* sebagai simulasi pemutusan *power* masuk ke panel yang diproteksi. *Prototype* ini memiliki dua skenario pemadaman yaitu mode auto dan mode manual, menggunakan satu atau dua *pair* kabel per satu tarikan sensor, dua sumber daya yaitu 220 VAC dan 24 VDC guna menghindari *drop* tegangan ke arah sensor bila dalam pengaplikasian sensornya jauh dari panel *MCFA (Master Control Fire Alarm)*. Instalasi jalur pipa CO₂ pada *prototype* menggunakan pipa tembaga guna meminimalisasi kebocoran jalur instalasi akibat korosi. Hasil implementasi prototype menunjukkan bahwa sensor *photoelectric smoke detector* hanya dapat mendeteksi asap dengan intensitas sedang dan pekat, sensor tekanan mempunyai simpangan sebesar 5% pada tekanan rendah berkisar dari 0,9807 BAR – 2.9420 BAR, timbul bunga es pada jalur pipa injektor CO₂ jika dialiri gas secara konstan dengan durasi yang panjang lebih dari 5 menit. Injeksi CO₂ dilakukan secara terus menerus selama *smoke detector* masih mendeteksi adanya asap dan *heat detector* masih mendeteksi adanya kenaikan temperatur di atas *set point* yang ditetapkan. Sistem berhasil memberikan peringatan baik itu secara *audio maupun visual* melalui *hornstrobe* dan *buzzer*.

Kata kunci : Sistem monitoring kebakaran, *Fire Suppression System*, injeksi CO₂, PLC Mitsubishi, HMI Proface, *photoelectric smoke detector*, RTD PT100.

Abstract

Too much load can cause a change in temperature above normal which causes the component material in the panel to melt, creating a spark and causing a short circuit which can trigger a fire. Therefore, in an industry that has several high-voltage panels, it requires a centralized monitoring system that can detect the occurrence of a fire or short circuit that occurs in the panel. In this final project, a hardware prototype of a centralized monitoring system is created for panels in one building that can provide information on the address of the panel where a fire occurs, extinguish the fire point by injecting CO₂ gas into the panel which is experiencing a short circuit, and give a warning of a fire with a buzzer sound. and flashes of light. The design of this prototype is guided by NFPA 12 (National Fire Protection Association) which regulates the standardization of the use of CO₂ gas as a special medium for extinguishing class C fires. This centralized monitoring system is based on the Mitsubishi FX3U PLC and HMI Proface ST3000 (Monochrome) as a control center connected to photoelectric smoke detector and RTD PT100 as a heat detector along with the Omron Thermocontroller E5CC-QX2ASM-800 as the main sensing input. The output of this prototype is in the form of a solenoid valve to release CO₂ gas, a hornstrobe & buzzer as a warning medium and a Mitsubishi SN-21 contactor as a simulation of cutting off power entering the protected panel. This prototype has two blackout scenarios, namely auto mode and manual mode, using one or two cable pairs per sensor pull, two power sources, namely 220 VAC and 24 VDC to avoid a voltage drop towards the sensor when in application the sensor is far from the MCFA (Master Control Fire Alarm) panel. The CO₂ pipeline installation on the prototype uses copper pipes to minimize installation path leakage due to corrosion. The results of the prototype implementation show that the photoelectric smoke detector sensor can only detect moderate and dense smoke, the pressure sensor has a deviation of 5% at low pressure ranging from 0.9807 BAR – 2.9420 BAR, frost occurs on the CO₂ injector pipeline when gas is flowing constantly with a long duration of more than 5 minutes. CO₂ injection is carried out continuously as long as the smoke detector still detects smoke and the heat detector still detects an increase in temperature above the set point. The system succeeded in giving warnings both audio and visual through the hosnstrobe and buzzer.

Keywords : *Fire monitoring system, Fire Suppression System, CO₂ injection, Mitsubishi PLC, HMI Proface, photoelectric smoke detector, RTD PT100.*