

**RANCANG BANGUN MODUL EKSPANSI ANALOG I/O UNTUK PLC CP1E-N40S1DR-A MENGGUNAKAN PROTOKOL MODBUS RTU
DENGAN IMPLEMENTASI KENDALI PID UNTUK PENGONTROLAN KESTABILAN
SUHU PADA *PROTOTYPE COLD STORAGE***

Nama : Kholid Amin Azzaky
NIM : 140431100128
Program Studi : Teknik Elektro
Dosen Pembimbing : Riza Alfita, S.T., M.T.
Achmad Fiqhi Ibadillah, S.T., M.Sc.

ABSTRAK

Modul ekspansi analog *I/O* pada PLC CP1E-N40S1DR-A digunakan untuk menambah kanal analog *I/O* yang berfungsi membaca atau mengeluarkan sinyal analog ke berbagai instrumen analog pada sebuah mesin di industri, sehingga sangat diperlukan dalam proses otomasi mesin tersebut. Dalam penelitian ini, modul ekspansi analog *I/O* dibangun menggunakan Arduino Uno dengan 2 kanal analog input, 1 kanal analog output, dan 2 kanal PWM output yang disesuaikan dengan standar sinyal analog industri. Protokol *Modbus RTU* digunakan untuk komunikasi antara PLC CP1E-N40S1DR-A sebagai *master device* dengan Arduino Uno sebagai *slave device*. Kemudian modul ekspansi digandakan menjadi 2 *unit* dan dilakukan implementasi kendali PID untuk pengontrol kestabilan suhu pada *prototype cold storage* dengan tujuan mengetahui kinerja dari modul ekspansi analog *I/O* yang telah dibangun. Ditambahkan HMI (*Human Machine Interface*) menggunakan Weintek MT8071iE agar memudahkan pengguna untuk mengontrol kerja sistem. Hasil yang didapatkan yaitu, PLC sebagai *master* mampu berkomunikasi dengan 2 *slave* untuk mengontrol kestabilan suhu pada *prototype cold storage*. Sistem mampu bekerja secara *real time* dengan rata-rata waktu respon 52,5 ms. Pengujian kendali PID menunjukkan hasil yang cukup baik dengan nilai *error slave* 1 sebesar 2,16 % dan nilai *error slave* 2 sebesar 2,56 %.

Kata kunci : Analog *I/O*, PLC CP1E-N40S1DR-A, Arduino Uno, *Modbus RTU*, Kendali PID

**DESIGN AND IMPLEMENTATION OF ANALOG I/O EXPANSION MODULE FOR PLC
CP1E-N40S1DR-A USING MODBUS RTU PROTOCOL WITH PID CONTROL
IMPLEMENTATION FOR TEMPERATURE STABILITY CONTROL IN COLD STORAGE
PROTOTYPE**

Nama : Kholid Amin Azzaky
NIM : 140431100128
Program Studi : Teknik Elektro
Dosen Pembimbing : Riza Alfita, S.T., M.T.
Achmad Fiqhi Ibadillah, S.T., M.Sc.

ABSTRACT

The analog I / O expansion module on the PLC CP1E-N40S1DR-A is used to add analog I / O channels that function to read or write analog signals to various analog instruments on a machine in industry, so it is very necessary in the process of automation of these machines. In this study, the analog I / O expansion module is built using Arduino Uno with 2 analog input channels, 1 analog output channel, and 2 PWM output channels adjusted to the industry analog signal standard. Modbus RTU protocol is used for communication between PLC CP1E-N40S1DR-A as a master device and Arduino Uno as a slave device. Then the expansion module is doubled into 2 units and the PID control is implemented to control the temperature stability in cold storage prototype with the aim of knowing the performance of the analog I / O expansion module that has been built. Added HMI (Human Machine Interface) using Weintek MT8071iE to make it easier for users to control the system. The results obtained are, PLC as a master is able to communicate with 2 slaves to control temperature stability on the cold storage prototype. The system is able to work in real time with an average response time of 52.5 ms. PID control test shows good results with a slave 1 error value of 2.16 % and a slave 2 error value of 2.56 %.

Keywords: *Analog I / O, PLC CP1E-N40S1DR-A, Arduino Uno, Modbus RTU, PID Control*