

## RINGKASAN

# PERANCANGAN SISTEM KONTROL PENGKONDISI UDARA PADA KERETA API PENUMPANG DENGAN METODE *MACHINE LEARNING* MENGGUNAKAN PLC BECKHOFF

Muhamad Hilmy Asyam

AC (Air Conditioner) adalah perangkat elektronika yang digunakan untuk mendinginkan ruangan. Penggunaan AC di kereta api merupakan hal yang penting untuk menjaga kenyamanan bagi penumpang. Kenyamanan termal seseorang di dalam ruangan dapat diukur dengan metode yang dikenalkan oleh Professor Fanger dari *University of Denmark* dengan mengindikasikan sensasi dingin dan hangat melalui indeks PMV (*Predicted Mean Vote*). Pengontrolan AC pada kereta api biasanya menggunakan metode konvensional dimana *set point* AC akan dimasukan secara manual melalui HMI (*Human Machine Interface*), metode tersebut memiliki keterbatasan dalam menyesuaikan suhu secara dinamis dengan perubahan lingkungan dan kebutuhan penumpang.

Dengan teknologi *machine learning*, terutama *neural network*, memungkinkan kereta api untuk memiliki sistem kontrol AC yang lebih cerdas dan adaptif. Pada penelitian ini akan menggunakan metode eksperimen dan simulai untuk menentukan performa model *machine learning* yang baik dan stabil. Pada program PLC akan menjalankan program *neural network* menggunakan python dan mengirim data sensor seperti suhu, kelembapan dan isolasi pakaian. Lalu program *neural network* akan memilih *set point* suhu pada AC yang hasilnya akan dikirim ke PLC untuk digunakan sebagai *set temperature* untuk memilih mode AC berdasarkan logika yang sudah dibuat.

Berdasarkan hasil dari eksperimen dan simulasi yang dilakukan, *machine learning* yang dibuat mampu menentukan *set point* AC dan dapat secara stabil menjaga kenyamanan termal dan tidak membebani PLC dengan hasil pengukuran nilai *error* yang rendah dengan nilai rata-rata MAE sebesar 0,10637 dan nilai rata-rata MSE sebesar 0,03182.

Kata kunci : kenyamanan termal, machine learning, neural network, PMV, beckhoff

## **SUMMARY**

### **DESIGN OF AIR CONDITIONING CONTROL SYSTEM ON PASSENGER TRAIN WITH MACHINE LEARNING METHOD USING BECKHOFF PLC**

Muhamad Hilmy Asyam

AC (Air Conditioner) is an electronic device used to cool a room. The use of air conditioning on trains is important to maintain passenger comfort. A person's thermal comfort indoors can be measured using a method introduced by Professor Fanger from the University of Denmark by indicating cold and warm sensations through the PMV (Predicted Mean Vote) index. AC control on trains usually uses conventional methods where the AC set point is entered manually via HMI (Human Machine Interface). This method has limitations in adjusting the temperature dynamically to changes in the environment and passenger needs.

With machine learning technology, especially neural networks, it is possible for trains to have a smarter and more adaptive AC control system. This research will use experimental and simulation methods to determine the performance of a good and stable machine learning model. The PLC program will run a neural network program using Python and send sensor data such as temperature, humidity and clothing insulation. Then the neural network program will select the temperature set point on the AC, the results of which will be sent to the PLC to be used as the set temperature to select the AC mode based on the logic that has been created.

Based on the results of the experiments and simulations carried out, the machine learning created is able to determine the AC set point and can stably maintain thermal comfort and not burden the PLC with low error measurement results with an average MAE value of 0.10637 and an average value of 0.10637. the average MSE is 0.03182.

*Keywords : thermal comfort, machine learning, neural networks, PMV, beckhoff*