

## INTISARI

# DESAIN AUTOTUNING KENDALI PID MENGGUNAKAN METODE ANFIS UNTUK PENGATURAN KECEPATAN KERETA LRT JABODEBEK

Oleh

Andifa Naufal Rahman

18/427481/PA/18441

*Automatic Train Operation* (ATO) merupakan salah satu peralatan pada sisi *OnBoard* yang digunakan pada sistem CBTC untuk mengendalikan secara otomatis traksi dan kereta agar kereta tetap berjalan sesuai dengan ambang batas yang ditetapkan oleh subsistem *Automatic Train Protection* (ATP).

Pada ATO perlu ditanamkan algoritma kendali kereta untuk mengendalikan kecepatan LRT Jabodebek. Kendali PID merupakan salah satu kendali yang umum diterapkan pada ATO namun tidak mampu melakukan penalaan konstanta PID secara mandiri sehingga tidak mampu menyesuaikan hambatan yang ada pada lintasan rel kereta. Untuk itu diperlukan sistem kendali adaptif untuk ditanamkan pada ATO sehingga dapat mengendalikan secara adaptif terhadap hambatan yang ada pada lintasan kereta. Pada penelitian ini digunakan metode ANFIS untuk menghasilkan konstanta PID yang adaptif terhadap perubahan simpangan ( $e(t)$ ) dan selisih simpangan ( $e(t-1)$ ). Selanjutnya nilai konstanta PID tersebut diterapkan ke dalam sistem kendali PID untuk mengendalikan kecepatan kereta.

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa sistem kendali PID ANFIS dapat mengendalikan kecepatan kereta secara adaptif dengan rentang masukan simpangan -80km/jam sampai 80 km/jam dan rentang masukan selisih simpangan -40km/jam sampai 40km/jam serta keluaran nilai konstanta masing masing sebanyak 25 nilai yang bersifat adaptif.

**Kata kunci :** *Automatic train operation*, PID, ANFIS

## ABSTRACT

### *PID CONTROL AUTOTUNING DESIGN USES ANFIS METHOD FOR JABODEBEK LRT TRAIN SPEED SETTINGS*

*By*

*Andifa Naufal Rahman*

*18/427481/PA/18441*

Automatic Train Operation (ATO) is one of the equipment on the OnBoard side that is used in the CBTC system to automatically control traction and trains so that the train continues to run according to the threshold set by the Automatic Train Protection (ATP) subsystem.

In ATO, it is necessary to implant a train control algorithm to control the speed of the Jabodebek LRT. One of the commonly used control algorithms is PID control, but PID control is not able to tune the PID constant independently so it is unable to adjust the obstacles that exist on the railroad track. For this reason, an adaptive control system is needed to be embedded in the ATO so that it can adaptively control the obstacles that exist on the train track. In this study, the ANFIS method was used to generate PID constants that were adaptive to changes in deviation ( $e(t)$ ) and deviation differences ( $e(t-1)$ ). Furthermore, the value of the PID constant is applied to the PID control system to control the train speed.

Based on the result, it shows that the ANFIS PID control system is able to control the speed of the train adaptively with an input deviation range of -80km/hour to 80 km/hour and an input deviation range of -40km/hour to 40km/hour and the output constant values of each are as much as 25 adaptive value.

**Keywords :** *Automatic train operation, PID, ANFIS*