



# Integrasi Pengontrol PID Berbasis Algoritma Genetika dengan Pengukuran Inferensial Berbasis Data Sebagai Alternatif Pengontrolan Proses Desulfurisasi di Pabrik Amoniak

Penyusun : Baninda Taufiq Heryuano (23819005)

Pembimbing : Prof. Dr.-Ing. Yul Yunazwin Nazaruddin; Dr. Ir. Sutanto Hadisupadmo, MT.



Laboratorium Sistem Instrumentasi, Kontrol, dan Keputusan (ICoDeS), Fakultas Teknologi Industri, ITB

## PENDAHULUAN

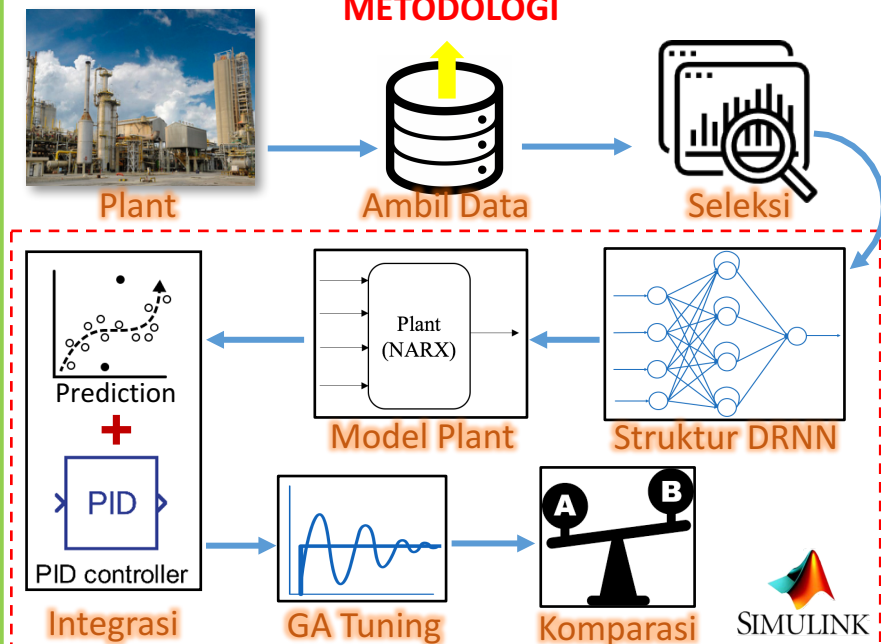
### Latar Belakang

Desulfurisasi adalah salah satu proses penting pada *plant* amoniak ( $\text{NH}_3$ ) yang berfungsi untuk mereduksi kandungan sulfur dalam gas alam. Kandungan tersebut diperoleh dengan menerapkan pengukuran *off-line* (analisa) di laboratorium sehingga terjadi *delay* informasi dan membuat proses tidak dapat dikontrol secara langsung dan kontinu. Maka dibutuhkan metode pengukuran yang mampu untuk memprediksi kandungan sulfur, sehingga dapat dijadikan umpan balik ke pengontrol agar *plant* dapat dikontrol.

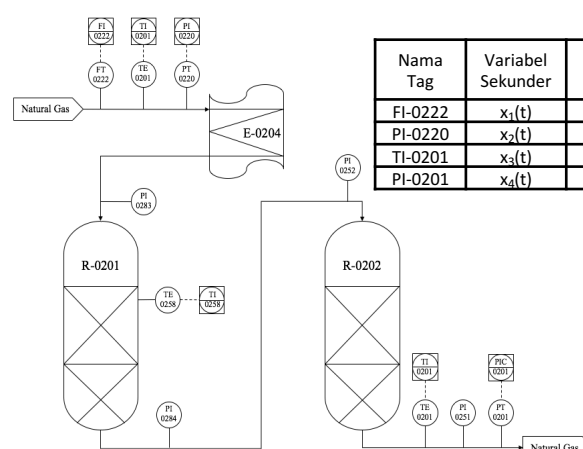
### Tujuan

Melakukan pengukuran inferensial untuk prediksi kandungan sulfur dan melakukan pengontrolan dengan cara integrasi hasil pengukuran inferensial (sebagai umpan balik) pada pengontrol PID yang dioptimalkan.

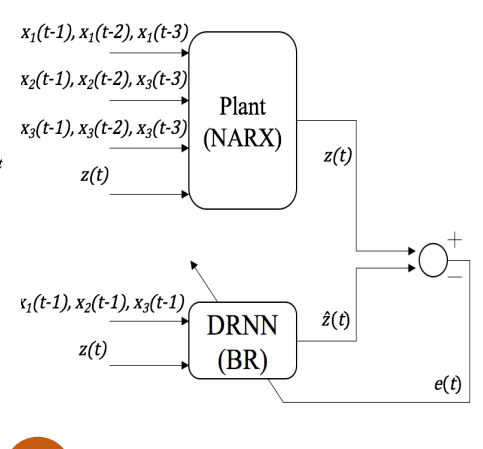
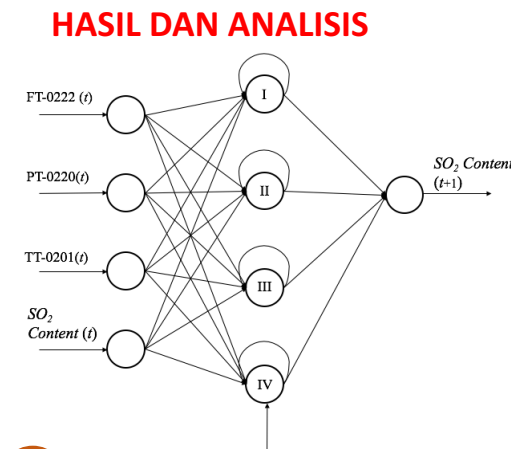
## METODOLOGI



## HASIL DAN ANALISIS



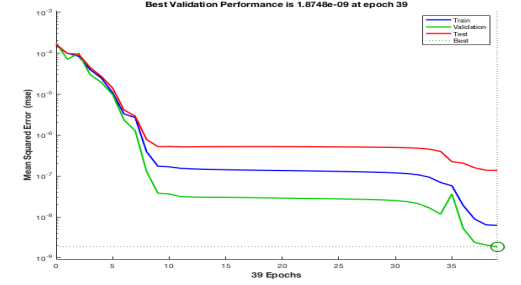
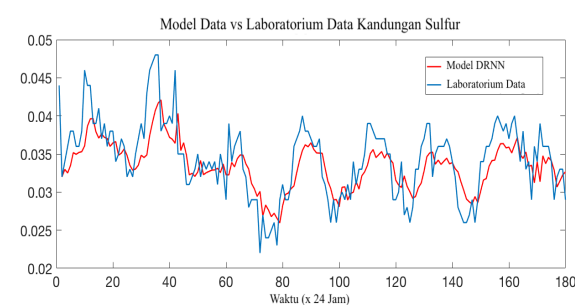
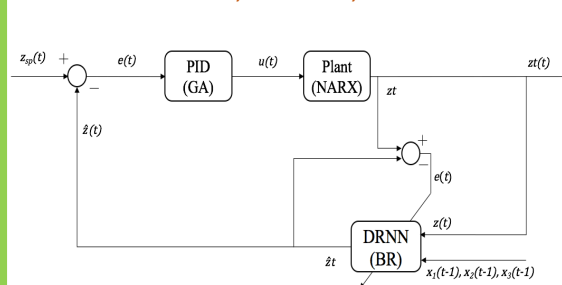
| Nama Tag | Variabel Sekunder | Koefisien Korelasi |
|----------|-------------------|--------------------|
| FI-0222  | $x_1(t)$          | 0,5184             |
| PI-0220  | $x_2(t)$          | 0,3801             |
| TI-0201  | $x_3(t)$          | 0,7149             |
| PI-0201  | $x_4(t)$          | 0,0622             |



1 Hasil seleksi variabel sekunder:  
FI-0222; PI-0220; TI-0201

2 Pengukuran inferensial dengan  
Struktur DRNN

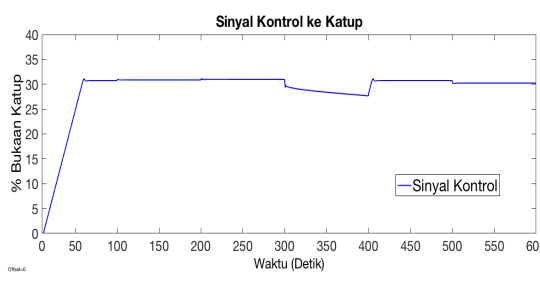
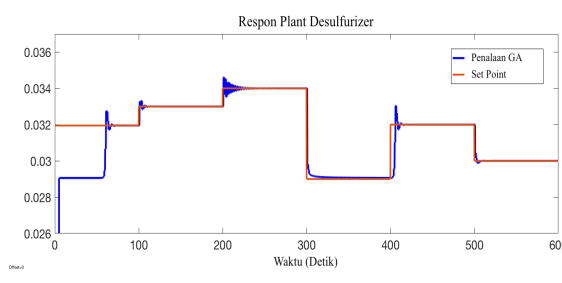
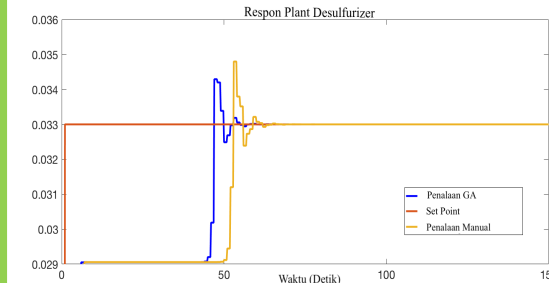
3 Skema dengan pemodelan  
plant



6 Rancangan sistem integrasi dengan  
pengontrol PID

5 Perbandingan keluaran model vs data  
Lab. dengan RMSE 0,00284

4 Hasil pelatihan dengan algoritma  
Bayesian, pada epoch ke-39



7 Komparasi pengontrol PID dengan  
penalaan GA (IAE:0,3706) vs  
Manual (IAE:0,4238)

8 Respon Plant penalaan GA dengan  
berbagai perubahan set point

9 Sinyal kontrol keluaran  
pengontrol PID (GA) pada setiap  
perubahan set point

## KESIMPULAN

1.) Pengukuran inferensial berbasis data menggunakan *Diagonal Recurrent Neural Network* (DRNN) dengan pendekatan Bayesian memiliki nilai RMSE sebesar 0,00284; 2.) Hasil model *plant* dan pengukuran inferensial berbasis data diintegrasikan pada pengontrol PID, yang penalaannya dioptimalkan dengan metode Algoritma Genetika (GA); 3.) Strategi pengontrolan yang dirancang dengan penalaan GA memiliki nilai IAE sebesar 0,3706 untuk kasus pelacakan *set point*; sedangkan penalaan manual memiliki nilai IAE sebesar 0,4238,