



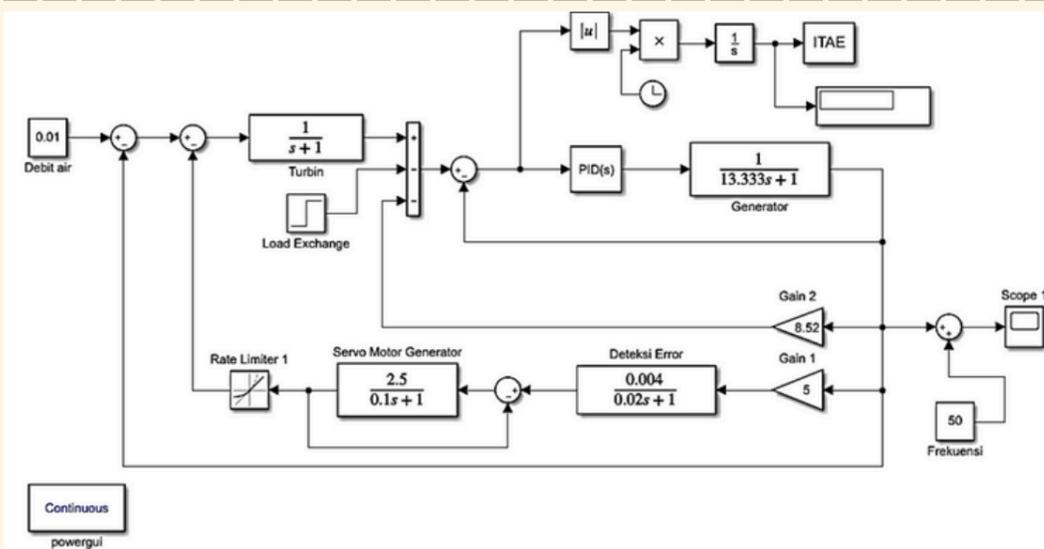
# KENDALI OPTIMAL PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO HIDRO (PLTMH) DENGAN PID OPTIMAL MENGGUNAKAN BACTERIAL FORAGING PARTICLE SWARM OPTIMIZATION

Ninggar Titan Sumitar#1, Ermanu Azizul Hakim#2, Diding Suhardi#3  
Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang  
ninggar.titan18@gmail.com

## PENDAHULUAN

Acc 030724

bahwa dalam sistem tenaga listrik, optimisasi dan perencanaan pemesanan pelanggan sangat penting untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas kinerja pembangkit listrik. Sistem tenaga listrik bertujuan untuk mendistribusikan listrik dari pembangkit ke konsumen, dengan menggunakan berbagai metode mulai dari konvensional hingga terbaru. Beberapa metode optimisasi seperti PID (Proportional-Integral-Derivative) dan teknik komputasi evolusioner seperti Particle Swarm Optimization (PSO) dan Bacterial Foraging PSO digunakan untuk mengatasi permasalahan kompleks dalam sistem tenaga listrik. Tujuan utamanya adalah untuk memastikan stabilnya tegangan dalam sistem listrik, yang krusial untuk menjaga kualitas energi yang disalurkan kepada konsumen.



Gambar 1. Pemodelan Sistem PLTMH menggunakan PID-BFPSO

## METODOLOGI

### PEMODELAN PLTMH

Debit air yang masuk ke turbin menjadi nilai input utama yang menghasilkan daya mekanis, di mana energi air diubah menjadi energi listrik. Kemudian deteksi eror sebagai pengontrol. Setelah itu menuju generator sebagai variasi beban atau perubahan frekuensi yang disesuaikan berdasarkan beban listrik yang berubah-ubah.

### KENDALI PID

Parameter pada kendali PID berfungsi untuk menentukan sifat dan respon sistem. pengendali tersebut memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing. Jadi tujuan penggabungan kinerja kendali PID adalah untuk saling memperbaiki dan melengkapi masing-masing pengendali.

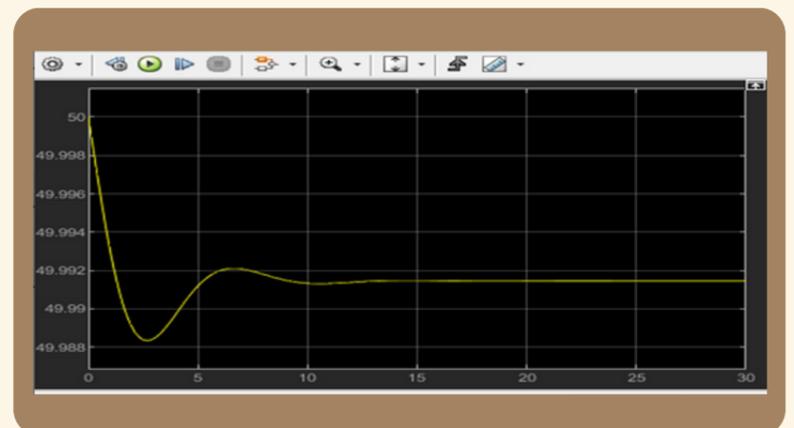
### KENDALI BF-PSO

Metode ini menggunakan strategi pencarian makan bakteri yaitu kemositaksis, reproduksi, eliminasi, dan berkerumun yang diorientasikan oleh PSO.

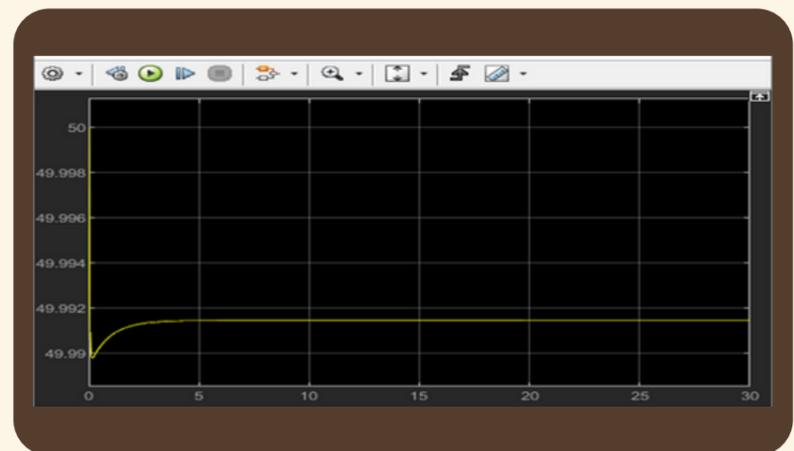
## HASIL & PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Pengujian Kp Ki Kd Variasi

Penetapan	Kontroller PID	Mp	Tr	Ts	ITAE
PID	$K_p = 1$ $K_i = 1$ $K_d = 0$	8,14%	10s	12,5s	0,3996
PID BF-PSO	$K_p = 43,45$ $K_i = 1,002$ $K_d = 0,01$	1,14%	0,154s	5s	0,0387



Gambar 2. Hasil Pemodelan dengan Kp : 1 Ki : 1 Kd : 0



Gambar 3. Hasil Pemodelan dengan Kp = 43,45 Ki = 1,002 Kd = 0,01

## KESIMPULAN

Penggunaan metode PID dengan parameter Kp: 0,154, Ki: 0,022, dan Kd: -0,081 menghasilkan respon sistem dengan overshoot 2,5%, Rise Time 0,571 detik, Settling Time 16,95 detik, dan ITAE 0,3996. Metode BF-PSO dengan parameter Kp: 43,45, Ki: 1,002, dan Kd: 0,01 memiliki overshoot 1,14% dan stabil dalam 5 detik. BF-PSO lebih optimal dengan presentase kesalahan 0,017%.



# KENDALI OPTIMAL PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO HIDRO (PLTMH) DENGAN PID OPTIMAL MENGGUNAKAN BACTERIAL FORAGING PARTICLE SWARM OPTIMIZATION

Ninggar Titan Sumitar#1, Ermanu Azizul Hakim#2, Diding Suhardi#3  
Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang  
ninggar.titan18@gmail.com

## MANUAL GUIDE

Acc 030724



### Pengujian Algoritma BF-PSO

1. Buka software Matlab 2019a
2. Klik "Open File"
3. Pilih File "BF\_PSO" pada folder source code
4. Masukkan parameter dari Algoritma BF-PSO sesuai data parameter
5. Running File tersebut
6. Jika running selesai akan keluar tanda >> pada command window
7. Kemudian ketik T1 dan enter, ketik T2 dan enter, ketik T3 dan enter
8. Didapatkan hasil Kp Ki Kd dari algoritma BF-PSO



### Pengujian Algoritma PID BF-PSO Pada Simulink

1. Klik "Open File"
2. Pilih File "obj" pada folder source code
3. Buka file simulink untuk pemodelan PLTMH
4. Ketik command window pada file obj dengan tulisan "global Kp Ki Kd ITAE"
5. Kemudian enter
6. Masukkan nilai  $x = [T1 T2 T3]$  yang didapatkan pada algoritma BF-PSO
7. Kemudian enter
8. Running file tersebut yang akan otomatis tersambung pada simulink
9. Buka scope pada simulink untuk melihat hasil respon sistem
10. Untuk mengubah nilai PID maupun beban dapat dilakukan manual dengan mengganti pada blok simulink