

**APLIKASI METODE SINGLE-PHASE TRANSPORT DELAY PLL (PLL-DQ-FIFO) UNTUK SISTEM SINKRONISASI INVERTER
PHOTOVOLTAIC TERHUBUNG GRID**

TUGAS AKHIR

Karya Ilmiah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang strata satu (S-1) di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas

Oleh

Wina Kurniati
1310952035

Dosen Pembimbing

M. Imran Hamid, Ph.D
NIP. 197103281999031002



**Program Studi Sarjana Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Andalas
2017**

Judul	Aplikasi Metode <i>Single-phase Transport Delay PLL (PLL-dq-FIFO)</i> untuk Sistem Sinkronisasi <i>Inverter Photovoltaic</i> Terhubung <i>Grid</i>	Wina Kurniati
Program Studi	Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Andalas	1310952035

Abstrak

Tugas akhir ini bertujuan untuk menguji performansi metode *Phase Locked Loop* (PLL) serta membandingkan pengaplikasian metode PLL tersebut jika digunakan pada sistem sinkronisasi *Inverter Photovoltaic* terhubung *Grid* yang menggunakan jenis topologi inverter berbeda yaitu *Full Bridge Inverter* dan *Half Bridge Inverter*. Pengujian dilakukan secara tiga tahap yaitu simulasi performansi metode PLL, simulasi sistem sinkronisasi saat menggunakan *Full Bridge Inverter*, dan simulasi sistem sinkronisasi menggunakan *Half Bridge Inverter*. Saat melakukan simulasi performansi metode PLL, jenis metode PLL yang digunakan adalah *Single-phase Transport Delay PLL (PLL-dq-FIFO)*. Prinsip kerja dari jenis PLL ini adalah memanfaatkan dua sinyal input yang salah satu sinyalnya tertinggal 90° dari sinyal asli. Untuk menguji performansi metode PLL ini maka dilakukan variasi nilai input diantaranya perubahan nilai frekuensi dan perubahan nilai sudut fasa. Selanjutnya simulasi yang dilakukan adalah membandingkan pengaplikasian metode PLL tersebut jika digunakan pada sistem sinkronisasi *Inverter Photovoltaic* terhubung *Grid* yang menggunakan jenis topologi inverter berbeda yaitu *Full Bridge Inverter* dan *Half Bridge Inverter*. Setelah dilakukan simulasi-simulasi tersebut didapatkan hasil yang memperlihatkan bahwa metode PLL yang digunakan memiliki kualitas yang cukup bagus, dibuktikan dengan terjadinya sinkronisasi antara output dan input PLL. Metode PLL mampu melakukan sinkronisasi saat terjadi perubahan frekuensi dari 50 Hz menjadi 30 Hz, serta mampu melakukan sinkronisasi saat terjadi perubahan sudut fasa dari 0 rad menjadi $1/10\pi$ rad, $2/10\pi$ rad, $3/10\pi$ rad dan waktu sinkron pada masing-masing perubahan adalah 40 s, 54 s, 62,7 s. Kemudian saat metode PLL ini digunakan pada sistem sinkronisasi *Inverter Photovoltaic* terhubung *grid* dengan jenis inverter yang berbeda, metode PLL mampu mengontrol sistem sehingga arus output inverter dan tegangan *grid* menjadi sinkron.

Kata Kunci : *Phase Locked Loop*, sinkronisasi, *Inverter Photovoltaic*, *grid*, *Full Bridge Inverter*, *Half Bridge Inverter*, *Single-phase Transport Delay PLL (PLL-dq-FIFO)*

Title	Application of Single-Phase Transport Delay PLL (PLL-dq-FIFO) Method for Grid-Connected Inverter Synchronization	Wina Kurniati
Major	Electrical Engineering Engineering Faculty Andalas University	1310952035
Abstract		

This final project aims to test the performance of the Phase Locked Loop (PLL) method and compare the application of the PLL method when used on a Grid-connected Photovoltaic Inverter synchronization system using different inverter topology types, that is Full Bridge Inverter and Half Bridge Inverter. The simulation test is done in three stages: simulation of PLL method performance, simulation of synchronization system when using Full Bridge Inverter, and simulation of synchronization system using Half Bridge Inverter. When performing a PLL method performance simulation, the PLL method used is Single-phase Transport Delay PLL (PLL-dq-FIFO). The working principle of this type of PLL is using two input signals that one signal is left 90° from the original signal. To test the performance of this PLL method, there are variations of input values such as frequency values and the angle value of the phase. The next simulation is to compare the application of the PLL method if used on a Grid-connected Photovoltaic Inverter synchronization system using different inverter topology types, that is Full Bridge Inverter and Half Bridge Inverter. After the simulations are obtained, the results show that the PLL method used has a pretty good quality, evidenced by the occurrence of synchronization between the output and PLL input. The PLL method is capable of synchronizing when the frequency changes from 50 Hz to 30 Hz, and capable of synchronizing when the phase angle changes from 0 rad to $1/10 \pi$, $2/10\pi$ rad, $3/10\pi$ rad rad in the time range 40 s, 54 s, 62,7 s to achieve the synchronization. Then when this PLL method is used on a Grid-connected Photovoltaic Inverter synchronization system with different inverter type, PLL method is able to control the system so that the inverter output current and the grid voltage become synchronized.

Keyword : Phase Locked Loop, Synchronization, Inverter Photovoltaic, grid, Full Bridge Inverter, Half Bridge Inverter, Single-phase Transport Delay PLL (PLL-dq-FIFO)