Optical Power Meter menggunakan Raspberry Pi rev2.0 model B dengan 12-bit ADC MCP3204 dan FGA 01FC InGaAs Photodiode ThorLABS

1 Pendahuluan

Cahaya merupakan elemen penting dalam sistem komunikasi fiber optic. Penggunaan cahaya ini mencangkup segala aspek karakteristik dari cahaya. Dalam sistem komunikasi, aspek daya merupakan hal yang harus diperhatikan. Optical Power Meter merupakan alat yang digunakan untuk mengukur besar daya dari cahaya yang ditransmisikan. Meskipun telah banyak segala jenis OPM baik dari segi pengukuran maupun ruang lingkup penggunaan, kebutuhan akan OPM dan perkembangan OPM masih luas. Penyebabnya adalah mulainya perkembangan teknologi dalam penggunaan cahaya sebagai alat bantu manusia dalam beraktivitas. Kebutuhan dalam berkomunikasi merupakan prioritas utama dalam pemanfaatan cahaya dikarenakan cahaya sendiri dapat menjalar dengan kecepatan 3x108 meter perdetik. Kecepatan seperti inilah yang sangat dibutuhkan dalam sistem komunikasi. Untuk sistem komunikasi jarak jauh, daya cahaya perlu diperhatikan. Ketika cahaya menjalar, akan ada loss daya dari cahaya yang disebabkan oleh efek scattering dan absorbsi dari bahan fiber optik. Sehingga perlu diperlukan kalkulasi agar data yang ditransmisikan dapat diterima dengan sempurna. Maka diperlukan OPM untuk pengukuran daya dari cahaya tersebut. Komponen yang paling mendasar dan penting dalam OPM adalah sensor. Semakin sensitive sensor maka range pengukuran akan semakin luas dan presisi serta akurasi alat akan semakin bertambah. Tentunya sensor sendiri memiliki range kerja yang dipengaruhi oleh jenis bahan dari sensor itu sendiri.

Raspberry Pi merupakan jenis microprocessor terbaru yang baru dirilis oleh Raspberry Pi Foundation pada tahun 2012 lalu. Tentunya telah banyak aplikasi dari penggunaan Raspberry pi sebagai pengolah data. Penggunaan yang paling banyak dari Raspberry Pi yaitu dalam bidang control jaringan. Karena basis arsitektur dari Raspberry Pi sendiri tidak jauh beda dari Arduino dan mikrokontroller lain. Hanya fitur yang lebih luas yang membedakan Raspberry Pi dengan mikrokontroller lain. Karena Produk Raspberry Pi yang masih baru inilah banyak diadakan penelitian potensi raspberry pi dalam segala keperluan baik dalam industry ataupun home personal. Maka dari itu penggunaan Raspberry Pi sebagai OPM dapat dikatakan masih baru.

Raspberry Pi sendiri tidak memiliki komponen ADC dalam arsitekturnya, sehingga perlu ADC eksternal sebagai alat konversi sinyal analog sebelum masuk ke Raspberry Pi. Untuk penelitian kali ini, peneliti menggunakan IC ADC MCP3204 dari mikroElektronik yang telah dilengkapi MCP6284 sebagai input gain Op-Amp. MCP3204 memiliki resolusi 12-bit sehingga range pengukuran untuk sistem OPM lebih luas. Sedangkan untuk sensor, digunakan FGA 01FC InGaAs Photodiode dari Thorlabs. Fotodiode ini memiliki spectral respon karakteristik pada daerah panjang gelombang 1300nm. Pemilihan sensor ini, dikarenakan Laser yang digunakan memiliki range output 1310nm.

Dalam paper ini, kami akan menjabarkan bagaimana proses pembuatan Optical Power Meter dengan komponen-komponen yang telah dijelaskan diatas, disertai dengan pemrograman dan rangkaian komponen. Validasi dari alat ini dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran dari OPM RPi dengan hasil pengukuran menggunakan Optical Handy Power Meter Anritsu ML9002A.

2 Tinjauan Pustaka

2.1 Raspberry Pi

Raspberry Pi adalah perangkat elektronik dengan biaya rendah, komputer yang berukuran seperti kartu kredit yang dihubungkan ke monitor komputer atau TV, dan menggunakan keyboard standar dan mouse. Ini adalah perangkat kecil yang mampu dan memungkinkan orang dari segala usia untuk mengeksplorasi komputasi, dan belajar bagaimana pemrograman dalam bahasa seperti Scratch dan Python. Ini mampu melakukan segala sesuatu yang Anda harapkan komputer desktop yang harus dilakukan, dari browsing internet dan bermain video high-definition, untuk membuat spreadsheet, pengolah kata, dan bermain game.

Terlebih lagi, Raspberry Pi memiliki kemampuan untuk berinteraksi dengan dunia luar, dan telah digunakan dalam berbagai macam proyek pembuat digital, dari mesin musik dan detektor untuk cuaca. Raspberry Pi 2 Model B adalah generasi kedua dari Raspberry Pi. Raspberry Pi 2 Model B menggantikan Raspberry Pi Model B 1 + pada bulan Februari 2015. Dibandingkan dengan Raspberry Pi 1, Raspberry Pi 2 Model B ini memiliki :

* A 900MHz quad-core ARM Cortex-A7 CPU
* 1GB RAM

Dan juga memiliki fitur yang telah ada pada Raspberry Pi 1 model B+ yaitu:

* 4 USB ports
* 40 GPIO pins
* Full HDMI port
* Ethernet port
* Combined 3.5mm audio jack and composite video
* Camera interface (CSI)
* Display interface (DSI)
* Micro SD card slot
* VideoCore IV 3D graphics core

Karena memiliki processor ARM Cortex-A7 ini, Rapberry pi mampu menjalankan Operating System berbagai ARM GNU/Linux, termasuk Ubuntu Snappy dan juga Windows 10.

2.2 Sensor Optic FGA 01FC InGaAs THORLABS