

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ALAT CONVERTER SERAT OPTIK KE WIFI BERBASIS ARDUINO

Design And Implementation Converter Fiber Optic To Wifi Based Arduino

Nopal Warindo Saputra Sidauruk

Prodi D3 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

nopalsidauruk@yahoo.ca

Abstrak

Perkembangan teknologi semakin hari semakin modern. Hampir diseluruh bidang sudah menggunakan teknologi yang canggih dan mudah dalam pemsangannya maupun penggunaannya. Bidang telekomunikasi merupakan bidang yang cepat dalam perkembangannya. Sebelumnya pada bidang ini hanya menggunakan kabel tembaga sebagai media transmisinya. Namun sekarang ini sudah banyak media transmisi yang digunakan pada bidang ini seperti serat optik yang memiliki banyak kelebihan dibanding kabel tembaga. Ada juga *wifi* yang mudah dalam penggunaannya, dapat digunakan oleh banyak pengguna dan juga pengguna dapat mengaksesnya dimana saja yang masih dalam area cakupannya tanpa menggunakan media transmisi fisik.

Pada Proyek Akhir ini akan dibuat sebuah alat konverter serat optik ke *wifi* yang berbasis Arduino. Pada prinsipnya teknologi yang digunakan menggunakan AFBR-5805Z sebagai input serat optik dan TPLINK TL-MR3020 sebagai output *wifi*nya. Nantinya alat ini dapat digunakan untuk pengiriman dan penerimaan data dari komunikasi serat optik ke pengguna *wifi* secara langsung. Komunikasi pada alat ini menggunakan komunikasi *full duplex*. Pada dasarnya alat ini akan mempermudah pengguna untuk mengakses data yang dikirimkan langsung menggunakan sistem komunikasi serat optik tanpa harus menggunakan banyak perangkat karena pengguna hanya perlu menyambungkan komputer atau *pcnya* ke *wifi* yang dipancarkan oleh alat.

Dengan perancangan alat ini diharapkan berguna dalam mempermudah pengguna dalam menikmati komunikasi data dengan sistem komunikasi serat optik hanya dengan menkoneksikannya ke *wifi* pada alat tersebut saja tanpa menggunakan perangkat yang lainnya.

Kata kunci: *arduino*, *wifi*, serat optik, konverter, pengguna

Abstract

The development of increasingly modern technology . In nearly all fields are already using advanced technology and easy to install or use. Telecommunications sector is an area of rapid development. Earlier in this field only use copper cables as a transmission medium . But now many transmission medium used in this field such as optical fiber that has many advantages over copper wires . There is also wifi easy to use, can be used by

many users and users can access them from anywhere that is still in its coverage area without using the physical transmission medium .

In this final project will be made a tool to wifi converter optical fiber -based Arduino . In principle, the technology used to use AFBR - 5805Z as optical fiber input and output TPLINK TL-MR3020 as wifi. Later this tool can be used for sending and receiving data from the optical fiber communication wifi directly to users . Communication on this tool uses full duplex communication . Basically this tool will facilitate the users to access the data that is sent directly using optical fiber communication system without having to use many devices as users only need to connect their PC to a computer or wifi emitted by the tool .

With the design tool is expected to be useful in facilitating users to enjoy data communications with fiber optic communication systems only with menkoneksikannya to wifi on the device without using other devices

Keyword : arduino , wifi , optical fiber , converter , users .

1. PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Teknologi merupakan salah satu kebutuhan manusia yang diperlukan bagi kelangsungan dan kenyamanan hidup. Semakin modern jaman semakin canggih teknologi yang bermunculan. Dalam dunia telekomunikasi banyak teknologi yang menawarkan kemudahan untuk setiap orang dapat berkomunikasi dimana dan kapanpun mereka memerlukannya. Namun kemudahan bukan lagi menjadi faktor utama konsumen pengguna jasa telekomunikasi perlukan tetapi kualitas dan kepraktisan dalam penggunaannya juga menjadi faktor penting. Para penyedia jasa telekomunikasi pun mulai belomba-lomba dalam memberikan pelayanan yang sesuai dengan keinginan pelanggan sekarang ini. Serat optik merupakan salah satu sarana yang banyak digunakan sekarang ini untuk meningkatkan kualitas dibidang telekomunikasi.

Banyak kelebihan-kelebihan yang ditawarkan oleh saluran transmisi

tercanggih ini. Kecepatan tinggi dan sulitnya disadap merupakan kelebihan utama saluran transmisi ini. Namun jika kita menginginkan kepraktisan maka ada teknologi yang bernama Wifi. Wifi merupakan salah satu teknologi yang digunakan dalam industri telekomunikasi karena kepraktisannya dalam mengkoneksikan pc atau laptop ke jaringan internet tanpa menggunakan saluran transmisi fisik. Selain itu Wifi dapat digunakan oleh banyak user dalam waktu yang sama dan juga user dapat berpindah-pindah tempay. Namun kelemahannya adalah jarak jangkauannya yang pendek.

Atas dasar latar belakang tersebutlah maka akan dirancang dan direalisasikan sebuah alat konverter yang menggabungkan kelebihan-kelebihan kedua teknologi tersebut. Sehingga konsumen dapat menikmati kualitas

jaringan yang baik dan juga dapat menggunakannya dengan mudah.

1.2 TUJUAN

1. Menghasilkan alat yang dapat membantu dalam penginstalan jaringan wireless langsung dari kabel serat optik.
2. Menghasilkan alat yang dapat memberikan kenyamanan dalam penggunaan jaringan secara bergerak atau tidak tetap.
3. Menghasilkan alat yang dapat menjaga kualitas jaringan yang dikirimkan dari sumber hingga ke pengguna.

Dapat menghubungkan beberapa pengguna ke jaringan.

1.3 BATASAN MASALAH

Pada perancangan alat ini peneliti memberikan beberapa batasan masalah, diantaranya yaitu:

- Alat ini bekerja pada daerah jangkauan rendah
- Alat yang dirancang tidak bekerja pada sinyal yang termodulasi
- Alat yang dirancang berbasis Arduino

2. LANDASAN TEORI

2.1 Arduino Uno

Arduino uno adalah papan mikrokontroler yang berbasis Atmega328 yang memiliki 14 digital pin output/input (6 pin dapat digunakan sebagai output PWM) dan 6 input analog. Arduino uno juga memiliki resonator keramik 16MHz, koneksi dengan USB, power jack, header ICSP dan tombol reset. Arduino uno berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler hanya dengan

menghubungkannya ke komputer dengan USB atau sebuah adaptor AC-DC.

Arduino uno R3(Revisi ketiga) memiliki fitur-fitur sebagai berikut:

1. Serial port (pin 0 untuk RX dan pin 1 untuk TX) yang digunakan untuk menerima dan mengirim data serial.
2. PWM port (pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11). Memberikan 8-bit PWM output dengan `analogWrite()`.
3. SPI: 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 SCK. Pin ini mendukung komunikasi SPI menggunakan *SPI library*.
4. Pin 13 terkoneksi dengan LED yang dapat berfungsi jika diberikan nilai tinggi maka akan menyala tetapi jika diberikan nilai rendah maka akan mati.

ATmega328 memiliki 32kb (dengan 0,5kb digunakan untuk *bootloader*) dan juga memiliki 2kb dari SRAM dan 1kb EEPROM (yang dapat digunakan untuk *read* dan *write* dengan *EEPROM library*). Sebuah *SoftwareSerial Library* memungkinkan untuk komunikasi serial pada salah satu pin digital. ATmega328 juga mendukung I2C (TWI) dan komunikasi SPI.



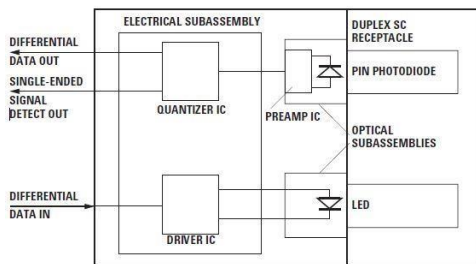
Gambar 2.1 Arduino Uno R3

2.2 Modul Optik (AFBR-5805Z)

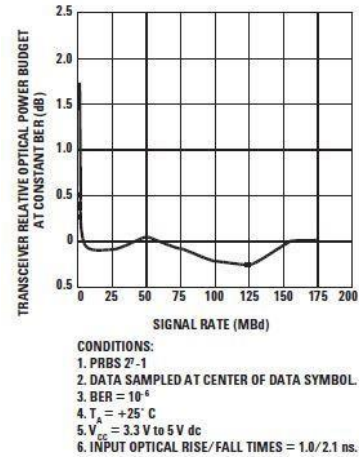


Gambar 2.2 Modul Optik AFBR-5805Z

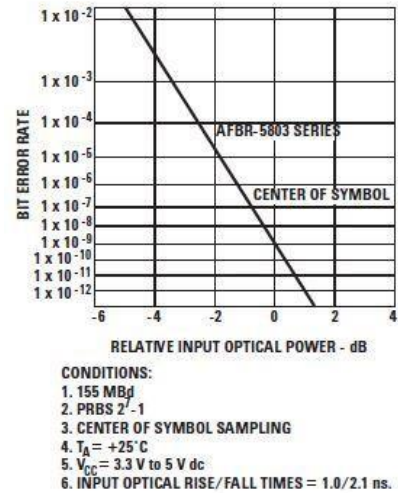
AFBR-5800Z termasuk golongan transceiver dari Agilent menyediakan perancang sistem dengan produk untuk menerapkan berbagai *fast ethernet*, FDDI dan ATM (Asynchronous Transfer Mode) desain di tingkat 100 – 125 Mbps. Pada bagian pemancar menggunakan 1300nm dengan Emitting InGaAsP LED's. LED ini dikemas dalam bagian *subassembly* optik. Ini didukung oleh silikon kostum IC yang merubah *differential PECL* sinyal logika, ECL direferensikan ke 3,3V atau 5V menjadi analog LED drive. Bagian penerima dari AFBR-5803Z dan AFBR-5805Z seri memanfaatkan InGaAs PIN dioda digabungkan ke silikon transimpedansi kustom IC *Preamplifier*. ini adalah dikemas dalam *subassembly* optik bagian dari *receiver*.



Gambar 2.3 Bagian depan modul optik



Gambar 2.4 Transceiver Relative Optical Power Budget



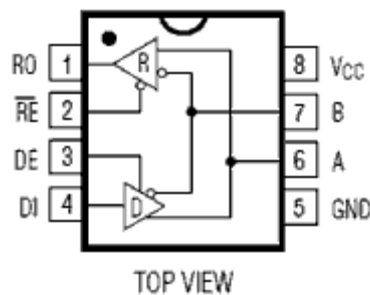
Gambar 2.5 Bit Error Rate Modul Optik

2.3 MAX485

MAX485 adalah transceivers (pengirim/penerima 2 arah) untuk protokol komunikasi: RS-485 dan RS-422. Dalam IC ini terdapat satu pengirim dan satu penerima, dengan kecepatan transmisi hingga 2,5 Mbps (30 ns untuk propagasi, 5 ns menurun / slew). Konsumsi daya yang digunakan hanya 120µA

pada keadaan siaga, dan 500µA pada saat beroperasi dengan pengirim dimatikan.

Untuk semua operasi hanya diperlukan catu daya tunggal sebesar 5V. Dilengkapi dengan sistem pembatas arus pada kondisi arus pendek dan sistem proteksi terhadap kelebihan beban dengan rangkaian pendeteksi suhu internal yang akan menghentikan operasi dan menempatkan keluaran pengirim pada kondisi impedansi tinggi (secara virtual seperti tidak tersambung). Masukan penerima memiliki fitur anti kegagalan yang menjamin keluaran logika tinggi saat jika masukan adalah rangkaian terbuka. MAX485 dirancang untuk aplikasi half-duplex (transmisi bergantian). Chip ini tahan terhadap gangguan statis (ESD, Electrostatic Discharge) hingga 15 kV.



Gambar 2.6 IC MAX485

2.4 TPLINK TL-MR3020

TPLINK TL-MR3020 adalah sebuah alat atau host yang berfungsi membagi koneksi internet broadband berbasis GSM 3G/3.75G atau HSDPA/HSUPA juga CDMA 2000 1x/EVDO berkecepatan tinggi menjadi sebuah pemancar radio wifi dengan teknologi Lite-N (kecepatan sampai 150Mbps). Dari pemancar wifi-nya ini dapat dikoneksikan ke beberapa PC/Notebook, sehingga koneksi internet 3G/EVDO bisa diakses secara bersamaan tanpa memerlukan komputer (PC) sebagai server.

Alat juga ini berfungsi sebagai AP Router dari koneksi ISP (port WAN) dan fungsi WISP Client Router, ketiga fungsi tersebut dapat diaktifkan salah satunya melalui tombol switcher manual yang sudah disediakan. Bentuknya portabel sehingga sangat mudah dibawa-bawa dan sumber listriknya menggunakan tegangan 5V dari port USB komputer/notebook atau menggunakan adaptor listrik yang sudah disediakan. Alat ini hanya sebagai host koneksi wifi (AP) dan memerlukan modem GSM atau modem CDMA tipe USB jika akan digunakan untuk berbagi koneksi internet berbasis 3G/3.75G atau CDMA 2000 1x/EVDO, untuk modemnya dijual terpisah



Gambar 2.7 TPLINK TL-MR3020

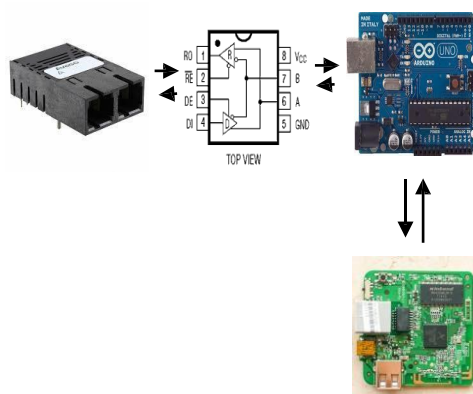
Pc Connectivity	150M Wireless Lite-N, Mini USB (Power Supply Only)
Wifi Signal Capability	IEEE 802.11n, IEEE 802.11g, IEEE 802.11b
Working Mode	3G Router, Travel Router (AP), WISP Client Router
Wifi Frequency Range	2.4 ~ 2.4835GHz

Wired LAN Ethernet Port	<i>1x 10/100Mbps Ethernet, 2 in 1 Mode (LAN/WAN Function)</i>
Wired Wan Port	<i>1x 10/100Mbps Ethernet, 2 in 1 Mode (LAN/WAN Function)</i>
Wireless Security	<i>64/128 bit WEP, WPA-PSK/WPA2-PSK, Wireless MAC Filtering</i>
Antenna Type	<i>Internal Antenna</i>
Max Access Client	<i>4-6 Client</i>
Other Feature	<i>DHCP Mode : Server, DHCP Client List, Address Reservation</i>

Tabel 2.1 Tabel Spesifikasi TPLINK TL-MR3020

3. PERENCANAAN SISTEM

1.1 Perancangan Sistem



Gambar 3.1 Blok Diagram

Berikut penjelasan dari masing-masing blok pada gambar 3.1 diatas adalah sebagai berikut :

1. AFBR-5805Z (Modul Optik)

Modul optik ini berfungsi sebagai alat komunikasi data dari kabel serat optik dan meneruskannya ke arduino uno. Sebelum dikirimkan ke arduino sinyal pada modul optik akan di ubah menjadi serial di max485. Pada blok modul ini merubah sinyal cahaya ke sinyal listrik.

2. Max485

Ic max485 digunakan untuk merubah sinyal differential dari modul optik menjadi sinyal serial agar dapat diterima oleh arduino. Pada alat ini digunakan 2 buah max485 dimana satu buah untuk mengirim (tx) dan satu untuk menerima (rx).

3. Arduino

Arduino merupakan penghubung antara jaringan optik pada modul optik dan jaringan nirkabel pada modul *wifi*.

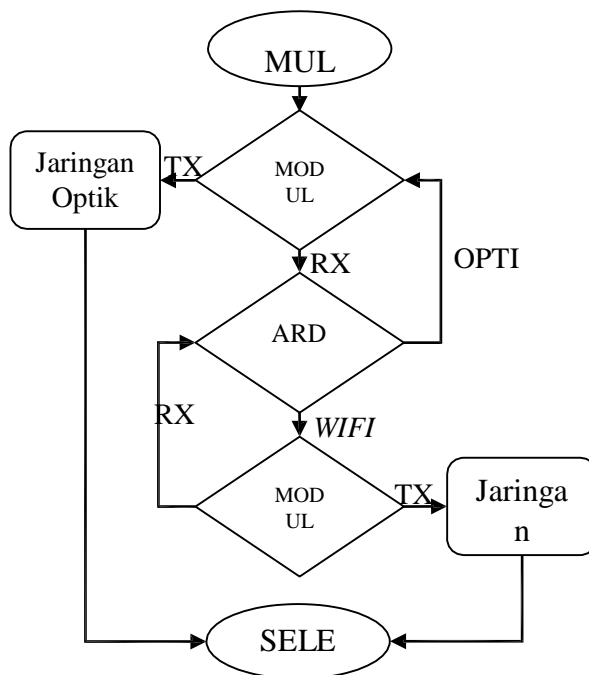
4. TPLINK TL-MR3020

Modul ini merupakan modul *wifi* yang digunakan sebagai AP. Pada modul inilah *client wifi* dapat terkoneksi dengan jaringan optik melalui arduino.

1.2 Diagram Alir Sistem

Prinsip kerja alat ini sama seperti konverter pada umumnya. Namun pada alat ini yang diubah adalah dari komunikasi serat optik menjadi komunikasi nirkabel atau *wifi*. Alur sistem pada alat ini yaitu pertama modul optik akan menerima atau mengirim data yang diterima dari kabel serat optik. Jika modul optik menerima data dari kabel serat optik maka akan diteruskan ke arduino. Setelah

arduino menerima data yang dikirim oleh modul optik maka arduino akan memberikan perintah meneruskan data tersebut ke modul *wifi*. Setelah data diterima oleh modul *wifi* maka modul tersebut akan mengirimkan ke pengguna jaringan tersebut. Begitu juga sebaliknya jika modul *wifi* mengirimkan data ke modul optik.



Gambar 3.2 Diagram Alir Sistem

1.3 Prinsip Kerja Sistem

Berikut ini merupakan prinsip kerja sistem konverter serat optik ke *wifi*. Pertama-tama modul optik akan menerima data dari kabel serat optik berupa sinyal *differential*. Setelah itu modul optik akan mengirimkan sinyal tersebut ke max485 untuk mengubah sinyal *differential* tersebut menjadi sinyal serial. Setelah menjadi sinyal serial maka max485 akan mengirimkannya ke arduino. Arduino akan mendeteksi apakah ada data yang masuk.

Jika arduino mendeteksi ada sinyal ya masuk maka akan diteruskan ke port serial untuk modul *wifi*. Modul *wifi* akan menerima sinyal yang dikirimkan oleh arduino dan akan memencarakannya untuk diteruskan ke pengguna.

Dari sisi pengguna *wifi* maka prinsip kerjanya akan berbeda terutama pada bagian max485, dimana max485 akan mengubah sinyal serial yang didapat dari arduino menjadi sinyal *differential* untuk dikirimkan ke modul optik dan modul optik akan mengirimkannya ke kabel serat optik.

BAB IV PENGUJIAN

4.1 Pengujian Sistem

Pada bagian ini akan dijelaskan bagaimana sistem dapat bekerja yaitu sebagai berikut:

4.1.1 Pengujian Test Koneksi Modul Optik

Pengujian dilakukan dengan cara mengecek data yang dikirimkan oleh modul optik pada jaringan *wifi*. Jika jaringan *wifi* dapat menerima data yang dikirimkan dan modul optik merespon data yang dikirim oleh modul *wifi* maka dapat disimpulkan bahwa modul optik berfungsi sebagaimana mestinya.

4.1.2 Pengujian Test Koneksi Modul *Wifi*

Dibawah ini tabel hasil pengujian tes koneksi modul *wifi* :

No.	Jarak (Meter)	Status Koneksi	Waktu Koneksi (Detik)
1.	1	Terhubung	0-1
2.	5	Terhubung	0-2
3.	10	Terhubung	1-3
4.	15	Terhubung	2-4
5.	20	Terhubung	2-5
6.	25	Terhubung	2-7
7.	30	Terhubung	3-8
8.	50	Terhubung	4-12
9.	60	Tidak Terhubung	NA
10.	80	Tidak Terhubung	NA

**Tabel 4.1 Pengujian Modul
Wifi**

Tes koneksi hanya berlaku sampai dengan 50 meter saja. Saat melebihi 50 meter maka koneksi akan sangat lama bahkan tidak dapat terhubung sama sekali dengan jaringan. Tes ini menggunakan komputer dan handphone sebagai alat koneksi ke modul *wifi*.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan *perancangan dan implementasi converter serat optik ke wifi berbasis arduino*, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Alat dapat mengkoneksikan jaringan internet yang dikirim dari kabel serat optik ke pengguna jaringan *wifi*.
2. Alat memiliki jarak jangkauan kurang lebih 50 meter untuk dapat terkoneksi dengan jaringan *wifi*.
3. Jumlah *client* yang dapat ditampung oleh modul *wifi* sangat sedikit yaitu 4-6 *client* saja.

5.2 Saran

Pengembangan yang dapat dilakukan untuk menyempurnakan Proyek Akhir ini adalah:

1. Sebaiknya alat dibuat lebih sederhana.
2. Lebih mengembangkan jaringan *wifi* dalam hal waktu pengkoneksian.
3. Sebaiknya menggunakan modul optik yang lebih mudah dalam penggunaannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]<http://www.arduino.cc>
- [2]<http://forum.arduino.cc/index.php?topic=63414.0>
- [3]<http://www.esp8266.com/viewforum.php?f=14&sid=4a95170df1da7a0869f3cff7fd5ec4f3>