

**PERANCANGAN PERAGA MULTIPLEXER DAN DEMULTIPLEXER
DIJITAL MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER AVR UNTUK
PENGIRIMAN DATA MELALUI SERAT OPTIK**

Akhmad Prasetia Ghilbrani/0422138

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha

Jalan Prof. Drg. Suria Sumantri 65

Bandung 40164, Indonesia

ABSTRAK

Salah satu teknik komunikasi adalah multiplexing yaitu pemakaian bersama kapasitas *link* dengan cara menggabungkan data dari setiap kanal *link* tersebut yang bertujuan untuk menghemat jumlah saluran fisik. Dengan adanya alat peraga diharapkan dapat menggambarkan secara garis besar proses multiplexing dan demultiplexing sehingga dapat lebih dipahami.

Pada tugas akhir ini telah direalisasikan alat peraga multiplexing yang terdiri dari generator data yang didalamnya terdapat sampel-sampel data untuk dikirimkan, multiplexer 4 x 1 yang berfungsi untuk memproses data secara TDM (*Time Division Multiplexing*) asinkron sehingga data dapat dikirimkan ke satu kanal output, dan demultiplexer 1x4 yang berfungsi untuk mendistribusikan input yang diterima ke kanal output yang tersedia. Ketiga komponen tersebut direalisasikan menggunakan mikrokontroler ATmega 16. Untuk pemancar optik menggunakan TX179 sedangkan penerima optik menggunakan RX176, untuk media transmisi menggunakan kabel serat optik dengan panjang ± 2 meter.

Rangkaian yang dirancang dan direalisasikan dapat berjalan dengan baik untuk memperagakan proses multiplexing dan demultiplexing hingga kecepatan 10 bit perdetik.

keyword: multiplexing, multiplexer, demultiplexer, serat optik, pemancar optik, penerima optic, mikrokontroler AVR.

**DESIGNING OF DIGITAL MULTIPLEXER AND DEMULTIPLXER
VISUAL AID FOR TRANSMITTING DATA THROUGH FIBER OPTIC
USING MICROCONTROLLER AVR**

Akhmad Prasetia Ghilbrani/0422138

Electrical Engineering, Engineering Faculty, Christian Maranatha University
Prof. Drg. Suria Sumantri 65 Street, Bandung 40164, Indonesia

ABSTRACT

One of communication technique is multiplexing. Multiplexing is collective usage of link capacity by joining data from each of link channel. It has the purpose of saving number of physical channels. It is hoped that using visual aid can describe the process of multiplexing and demultiplexing, so that the process can be understood.

In this final assignment, the visual aid for multiplexing has been realized. The visual aid consists of data generator whics contains data samples to be sent, multiplexer 4x1 which has function to proces data on asynchronous Time Division Multiplexing(TDM) data can be sent to one output channel, and demutliplexer 1x4 which distributes accepted inputs to available output channels. These three components are realized using microcontroller ATmega 16. Optical transmitter uses TX179 while optical receiver uses RX176. Media transmission uses ± 2 m fiber optic wire.

The circuit that is designed and realized can work well in order to visualize the multiplexing and demultiplexing process up to the velocity of 10 bit per second.

keyword: multiplexing, multiplexer, demultiplexer, fiber optic, optical transmitter, optical receiver, microcontroller AVR.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
SURAT PERNYATAAN	
ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
LAMPIRAN.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Identifikasi Masalah.....	2
I.3 Perumusan Masalah.....	2
I.4 Tujuan.....	2
I.5 Pembatasan Masalah.....	2
I.6 Spesifikasi Alat.....	3
I.7 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II DASAR TEORI	
II.1 Sistem Komunikasi Serat optik.....	4
II.2 Multiplexing	5
II.3. Serat Optik	7
II.3.1 Lapisan-lapisan Kabel Serat Optik.....	7
II.3.2. Keunggulan Kabel Serat Optik.....	9
II.3.3. Jenis-jenis Serat Optik.....	9
II.3.4. Sumber Cahaya	11
II.3.5. Detektor Cahaya.....	12
II.4 Mikrokontroler AVR(<i>Advance Versatile RISC</i>)	12
II.4.1 Atmega 16.....	13
II.4.2. Konfigurasi Pin Atmega16.....	14

II.4.3. Blok Diagram ATmega16.....	16
II.4.3. <i>General Purpose Register</i> ATmega16.....	17
II.4.4. Peta Memori ATmega16.....	19

BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI

III.1. Diagram blok dan cara kerja.....	21
III.1.1 Cara Kerja.....	22
III.2. Perangkat Keras.....	23
III .2.1. Generator Data.....	23
III .2.2. Multiplexer.....	24
III .2.3. Demultiplexer.....	25
III.3. Komunikasi Serat Optik.....	26
III.3.1. TX179.....	26
III.3.2 .RX176.....	28
III.4. Perangkat Lunak.....	29
III.4.1. Blok Diagram Alir Generator Input.....	29
III.4.2. Blok Diagram Alir Multiplexer.....	32
III.4.3. Blok Diagram Alir Demultiplexer.....	34

BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISA

IV.1 Data Pengamatan.....	37
IV.1.1. Multiplexer dan Demultiplexer.....	37
IV.1.2. Bentuk Sinyal Pada Pemancar dan Penerima Optik.....	44

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan.....	50
V.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA.....	51

LAMPIRAN

LAMPIRAN A

List Program CodeVision Generato Data.....	A-1
List Program CodeVision Multiplexer.....	A-11
List Program CodeVision Demultiplexer.....	A-14

LAMPIRAN B

Skematik rangkaian keseluruhan.....	B-1
Generator Data dan Multiplexer.....	B-2
Demultiplexer.....	B-2
Kabel Fiber Optik.....	B-2

LAMPIRAN C

Tampilan bentuk sinyal.....	C-1
-----------------------------	-----

LAMPIRAN D

Datasheet TX179.....	D-1
Datasheet RX176.....	D-7

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Perbandingan FDM,TDM,CDM dan WDM.....	6
Tabel II.2 Konfigurasi PORT A.....	14
Tabel II.3 Fungsi Khusus Port B.	15
Tabel II.4 Fungsi khusus Port C.	15
Tabel II.5 Fungsi khusus Port D.....	16
Tabel IV.1 Data dengan kecepatan pengiriman 1 bit per detik(a)	37
Tabel IV.2 Data dengan kecepatan pengiriman 1 bit per detik(b)	38
Tabel IV.3 Data dengan kecepatan pengiriman 1 bit per detik(c)	38
Tabel IV.4 Data dengan kecepatan pengiriman 2 bit per detik(a)	38
Tabel IV.5 Data dengan kecepatan pengiriman 2 bit per detik(b)	39
Tabel IV.6 Data dengan kecepatan pengiriman 2 bit per detik(c)	39
Tabel IV.7 Data dengan kecepatan pengiriman 7 bit per detik(a)	39
Tabel IV.8 Data dengan kecepatan pengiriman 7 bit per detik(b).....	40
Tabel IV.9 Data dengan kecepatan pengiriman 7 bit per detik(c).....	40
Tabel IV.10 Data dengan kecepatan pengiriman 9 bit per detik(a).....	40
Tabel IV.11 Data dengan kecepatan pengiriman 9 bit per detik(b)	41
Tabel IV.12 Data dengan kecepatan pengiriman 9 bit per detik(c).....	41
Tabel IV.13 Data dengan kecepatan pengiriman 10 bit per detik(a)	41
Tabel IV.14 Data dengan kecepatan pengiriman 10 bit per detik(b).....	42
Tabel IV.15 Data dengan kecepatan pengiriman 10 bit per detik(c)	42
Tabel IV.16 Data dengan kecepatan pengiriman 11 bit per detik(a)	42
Tabel IV.17 Data dengan kecepatan pengiriman 11 bit per detik(b).....	43
Tabel IV.18 Data dengan kecepatan pengiriman 11 bit per detik(c)	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Sistem komunikasi serat optik.....	4
Gambar II.2 Multiplexing dan demultiplexing.....	5
Gambar II.3 Lapisan-lapisan serat optik.....	7
Gambar II.4 <i>Single mode</i>	9
Gambar II.5 <i>Multi mode</i>	10
Gambar II.6 <i>Graded indeks</i>	10
Gambar II.7 Kabel serat optik dan konektor.....	11
Gambar II.8 Mikrokontroler ATmega 16.....	14
Gambar II.9 Blok Diagram ATmega16.....	17
Gambar II.10 <i>General Purpose Register</i> ATmega16.....	18
Gambar II.11 Peta Memori Program ATmega16.....	19
Gambar II.12 Peta Memori Data ATmega16.....	19
Gambar III.1 diagram blok.....	21
Gambar III.2. skematik generator data.	24
Gambar III.3. skematik multiplexer.....	25
Gambar III.4. skematik demultiplexer.	26
Gambar III.5. Diagram blok TX 179.....	27
Gambar III.6. TX 179.....	27
Gambar III.7 Diagram blok <i>receiver</i> optik.....	28
Gambar III.8 RX176.....	28
Gambar III.9 Blok diagram alir generator data	29
Gambar III.10 Blok diagram alir subprogram generator data.....	30
Gambar III.11. Blok diagram alir multiplexer.....	32
Gambar III.12. Blok diagram alir subprogram multiplexer.....	33
Gambar III.13 Blok diagram alir demultiplexer.	35
Gambar III.14. Blok diagram alir subprogram demultiplexer.....	36
Gambar IV.1. Tampilan <i>Data Logger II</i>	44
Gambar IV.2. Kit AVR <i>data logger</i>	45
Gambar IV.3. Sinyal pada TX179 dengan kecepatan 1 bit per detik.....	45
Gambar IV.4. Sinyal pada RX176 dengan kecepatan 1 bit per detik.....	46
Gambar IV.5. Sinyal pada TX179 dengan kecepatan 2 bit per detik.....	46

Gambar IV.6. Sinyal pada RX176 dengan kecepatan 2 bit per detik.....46
Gambar IV.7. Sinyal pada TX179 dengan kecepatan 9 bit per detik.....47
Gambar IV.8. Sinyal pada RX176 dengan kecepatan 7 bit per detik.....47
Gambar IV.9. Sinyal pada TX179 dengan kecepatan 10 bit per detik.....48
Gambar IV.10.Sinyal pada RX176 dengan kecepatan 10 bit per detik.....48