

Visualisasi Bit Data Serial Sebagai Modul Praktikum Mata Kuliah Komunikasi Data

¹Didik Hariyanto, ²Ariadie Chandra Nugraha, ³Andik Asmara

^{1,2,3}Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Email: ²ariadie@gmail.com

Abstrak

Penelitian yang telah dilakukan bertujuan membuat sistem (*hardware* dan *software*) yang dapat digunakan mem-visualisasikan bit-bit data serial pada proses komunikasi data serial. Sistem ini akan digunakan sebagai modul praktikum pada mata kuliah Komunikasi Data. Pembuatan sistem dalam penelitian ini dengan berdasarkan metode rancang bangun *hardware* dan *software*. Dimana tahap awal yang dilakukan adalah analisis, yang terdiri dari analisis kebutuhan pemakai, analisis kerja dan analisis teknologi. Tahap selanjutnya adalah perancangan atau desain yang meliputi desain blok diagram, desain rangkaian elektronik dan desain diagram alir program (*flowchart*). Setelah itu dilakukan tahap menterjemahkan modul-modul hasil desain dengan menggunakan bahasa pemrograman ke dalam bentuk aplikasi atau biasa disebut *coding/implementation*. Tahap terakhir adalah pengujian sistem dengan menggunakan sistem pengujian *Black Box Testing*. Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan adalah; Modul visualisasi bit serial telah selesai dibuat; Hasil pengujian menunjukkan bahwa karakter yang terdapat dalam ASCII dapat ditampilkan keseluruhan secara visual pada graphic LCD; Tampilan visual yang dibentuk terdiri dari start bit, data 8 bit dan stop bit sesuai prinsip komunikasi serial; Kecepatan visualisasi data yaitu 7 detik/karakter.

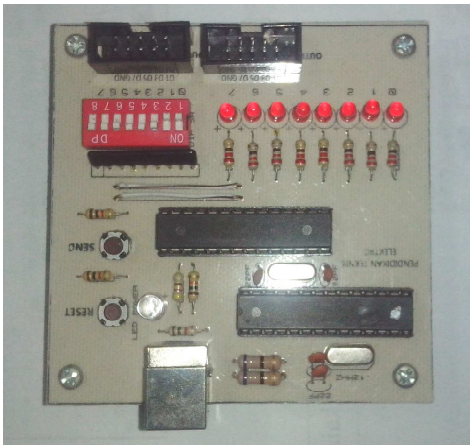
Kata kunci: Visualisasi bit, Data Serial, Komunikasi data

PENDAHULUAN

Mata kuliah Komunikasi Data merupakan mata kuliah wajib tempuh di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY. Mata kuliah ini merupakan mata kuliah praktik dengan jumlah bobot 2 SKS. Pelaksanaan mata kuliah ini di Laboratorium Komputer dan Komunikasi Data Jurusan Teknik Elektro. Pada mata kuliah ini, materi yang diajarkan erat kaitannya dengan komunikasi data yang bersifat digital antara satu perangkat dengan perangkat lainnya.

Salah satu materi yang dibahas dalam mata kuliah ini adalah tentang komunikasi data serial, selama ini modul praktik yang tersedia baru mampu untuk mengirimkan data serial dalam satu rangkaian pengiriman. Data yang dikirimkan dari komputer ke modul praktik merupakan data serial dengan format ASCII. Data masing-masing bit merupakan data utama (data bits) yang tertampil dalam bentuk nyala/padam led yang terpasang pada modul praktik. Modul praktik tersebut belum mampu untuk menampilkan bit-bit data

serial secara lengkap, yaitu start bit, data bits, parity bit, dan stop bit.



Gambar 1. Modul Praktikum Komunikasi Data

Serial yang selama ini digunakan

Dalam teori komunikasi data serial dijelaskan dengan lengkap bahwa pengiriman data serial merupakan pengiriman satu rangkaian bit-bit data yang terdiri dari start bit, data bits, parity bit, dan stop bit. Untuk lebih memudahkan pemahaman mahasiswa, maka penelitian ini dilakukan dalam rangka untuk membuat sebuah modul praktik yang mempunyai kemampuan untuk menampilkan bit-bit data serial secara lengkap.

Visualisasi (Inggris: visualization) adalah rekayasa dalam pembuatan gambar, diagram atau animasi untuk penampilan suatu informasi. Secara umum, visualisasi dalam bentuk gambar baik yang bersifat abstrak maupun nyata telah dikenal sejak awal dari peradaban manusia (wikipedia: 2015). Contoh dari hal ini meliputi lukisan di dinding-dinding gua dari manusia purba, bentuk huruf hieroglif Mesir, sistem geometri Yunani, dan teknik pelukisan dari

Leonardo da Vinci untuk tujuan rekayasa dan ilmiah, dll.

Pada saat ini visualisasi telah berkembang dan banyak dipakai untuk keperluan ilmu pengetahuan, rekayasa, visualisasi disain produk, pendidikan, multimedia interaktif, kedokteran, dll. Pemakaian dari grafika komputer merupakan perkembangan penting dalam dunia visualisasi, setelah ditemukannya teknik garis perspektif pada zaman Renaissance. Perkembangan bidang animasi juga telah membantu banyak dalam bidang visualisasi yang lebih kompleks dan canggih.

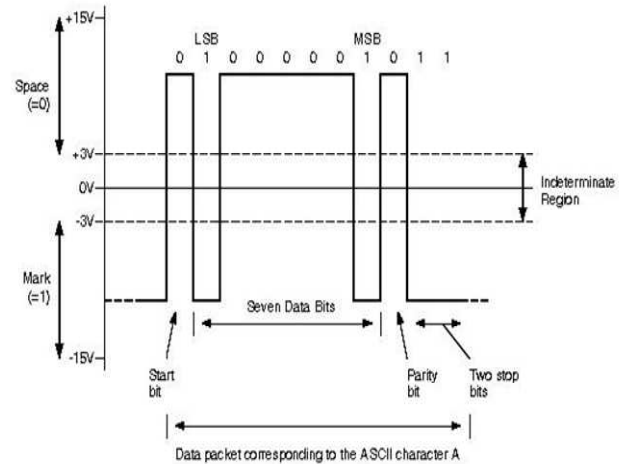
Menurut artikata.com, visualisasi adalah pengungkapan suatu gagasan atau perasaan dengan menggunakan bentuk gambar, tulisan (kata dan angka), peta, grafik, dsb. Visualisasi juga dimaknai sebagai sebuah proses pengubahan konsep menjadi gambar untuk disajikan lewat televisi oleh produsen.

Visualisasi dalam penelitian ini adalah mencoba untuk menggambarkan bit-bit data serial yang mengalir dalam proses komunikasi data serial. Dalam sebuah komunikasi data serial, bit-bit data yang mengalir sulit untuk ditangkap dan dipahami oleh mata manusia. Penelitian ini berusaha untuk merubah perwujudan data serial menjadi sebuah simbol/tanda yang bisa ditangkap oleh mata manusia. Simbol/tanda yang digunakan berupa 1) nyala/padam LED sebagai analogi data bit 1 dan 0, 2) bentuk grafis di tampilan LCD, dan 3) animasi bit-bit data serial di komputer.

Komunikasi serial adalah salah satu metode komunikasi data di mana hanya satu bit data yang dikirimkan melalui seuntai kabel pada suatu waktu tertentu (wikipedia: 2015). Pada dasarnya komunikasi serial adalah kasus khusus komunikasi paralel dengan nilai $n = 1$, atau dengan kata lain adalah suatu bentuk komunikasi paralel dengan jumlah kabel hanya satu dan hanya mengirimkan satu bit data secara simultan. Hal ini dapat disandingkan dengan komunikasi paralel yang sesungguhnya di mana n -bit data dikirimkan bersamaan, dengan nilai umumnya $8 \leq n \leq 128$. Untuk komunikasi serial tersinkron, lebar pita setara dengan frekuensi jalur.

Pada komputer pribadi, komunikasi serial digunakan misalnya pada standar komunikasi RS-232 yang menghubungkan periferal eksternal seperti modem dengan komputer. Komunikasi serial ada dua macam, asynchronous serial dan synchronous serial. Synchronous serial adalah komunikasi dimana hanya ada satu pihak (pengirim atau penerima) yang menghasilkan clock dan mengirimkan clock tersebut bersama-sama dengan data. Contoh penggunaan synchronous serial terdapat pada transmisi data keyboard. Asynchronous serial adalah komunikasi dimana kedua pihak (pengirim dan penerima) masing-masing menghasilkan clock namun hanya data yang ditransmisikan, tanpa clock. Agar data yang dikirim sama dengan data yang diterima, maka kedua frekuensi clock harus sama dan harus terdapat sinkronisasi. Setelah adanya sinkronisasi, pengirim akan mengirimkan datanya sesuai dengan frekuensi clock pengirim

dan penerima akan membaca data sesuai dengan frekuensi clock penerima. Contoh penggunaan asynchronous serial adalah pada Universal Asynchronous Receiver Transmitter (UART) yang digunakan pada serial port (COM) komputer.

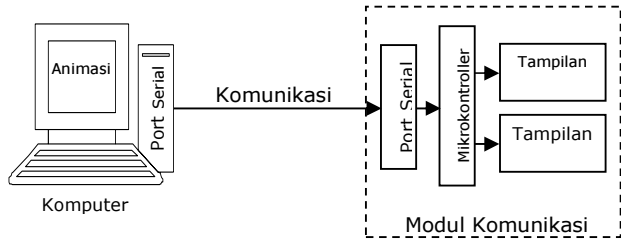


Gambar 2. Format Bit-Bit Data Komunikasi Serial Asinkron

METODE PENELITIAN

Waktu pelaksanaan penelitian ini selama 6 bulan, yaitu dari bulan April sampai Oktober. Sedangkan tempat yang digunakan di Laboratorium Komputer dan Komunikasi Data Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta. Obyek penelitian adalah aplikasi *software* dan *hardware* yang dapat digunakan untuk visualisasi bit data serial sebagai modul praktik mata kuliah Komunikasi Data.

Adapun rancangan awal dari blok diagram sistem adalah sebagai berikut:



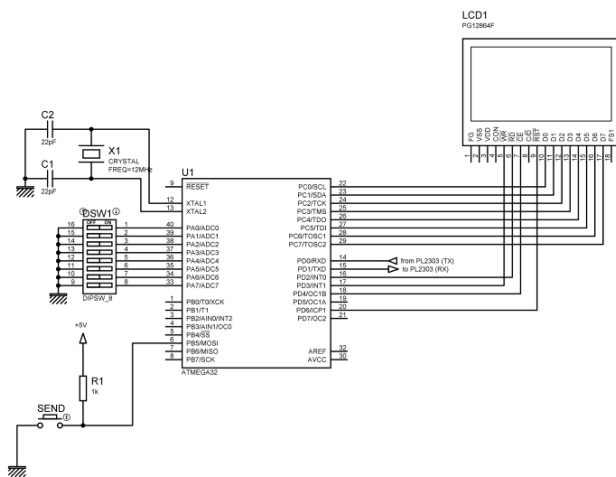
Gambar 3. Blok Diagram Sistem

Pengembangan aplikasi dalam penelitian ini menggunakan metode rancang bangun (*research and development*) (Pressman : 2002). Adapun tahapan yang harus dilalui adalah analisis, desain, implementasi, pengujian. Teknik dan cara pengumpulan data dengan pengujian menggunakan *black box testing* untuk melihat fungsi dari masing-masing bagian software dan hardware.

HASIL DAN PEMBAHASAN

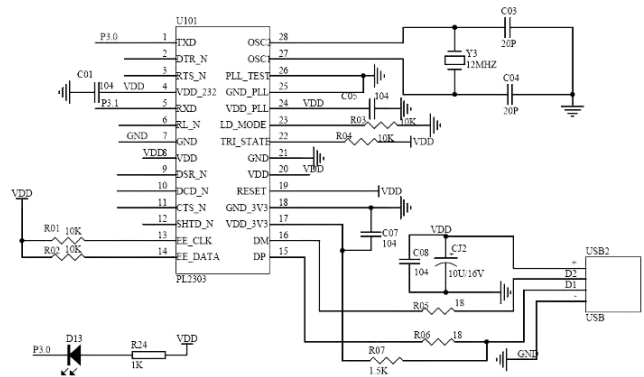
Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil pengembangan yang terbagi menjadi beberapa tahapan proses, sebagai berikut:

1. Rangkaian



Gambar 4. Skema Rangkaian Visualisasi Bit

Rangkaian visualisasi bit serial diatas dibangun menggunakan software skematik Proteus ISIS. Terdiri dari sebuah IC mikrokontroler ATmega32 sebagai otak dari rangkaian ini. Untuk menampilkan informasi visualisasi bitnya digunakan sebuah Graphic LCD 128x64. LCD jenis ini mampu menampilkan karakter, tulisan, ataupun gambar dalam format Bitmap. Komponen masukan berupa 8pin DIP Switch untuk membuat konfigurasi 8 bit masukan pada komunikasi serial. Selain itu komponen masukan lainnya berupa Push Button Send yang berfungsi sebagai tombol pengirim data biner dari masukan DIP Switch.

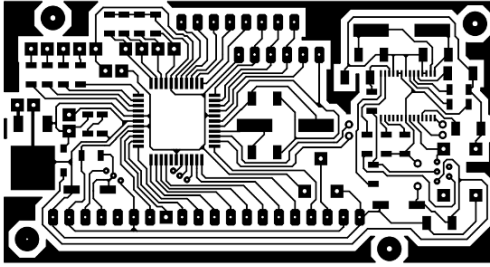


Gambar 5. Skema antarmuka komunikasi serial PL2303

Rangkaian diatas merupakan antarmuka serial antara komputer dengan mikrokontroler. Rangkaian tersebut dikenal dengan nama rangkaian komunikasi serial TTL PL2303. Masukan rangkaian ini langsung dapat terhubung dengan USB, sedangkan keluarannya langsung dapat terhubung dengan perangkat mikrokontroler atau rangkaian serial TTL lainnya.

2. Layout PCB

Dengan model komponen SMD (Surface Mount Device), layout PCB yang dibuat lebih kecil dan ringkas. Desain layout ini dibangun dengan menggunakan software proteus ARES. Layout PCB dibawah ini merupakan desain dari rangkaian visualisasi bit dan atarmuka USB to serial PL2303.



Gambar 6. Layout PCB Modul Visualisasi Bit

3. Program Mikrokontroler

Inti dari modul visualisasi bit serial ini terdapat pada program yang berada didalam mikrokontroler. Program berperan untuk mengolah dan mengubah data masukan menjadi tampilan visual pada graphic LCD. Berikut garis besar bagian program dari modul visualisasi bit serial:

a. Program menerima data

```
x_char=getchar();
glcd_clear();
xi=x_char;
x_akhir=x_char;
glcd_outtextxy(0,55,"Status: Receiving");
rubah_biner();
if(x_akhir!=0)
{
    tampil();
}
```

b. Program mengirim data

```
if(PINA.0==0)
{
    data_kirim_char=PINB;
    xi=data_kirim_char;
```

```
x_akhir=data_kirim_char;
glcd_clear();
sprintf(lcd_buffer," Char: %c Int:
%d",data_kirim_char,xi);
glcd_outtextxy(10,0,lcd_buffer);
glcd_outtextxy(0,55,"Status: Transmit");
rubah_biner();
tampil();
putchar(data_kirim_char); }
```

c. Program Konversi Desimal ke biner

```
void rubah_biner()
{
    if(xi<2)
    {
        data_biner[0]=0;
        data_biner[1]=0;
        data_biner[2]=0;
        data_biner[3]=0;
        data_biner[4]=0;
        data_biner[5]=0;
        data_biner[6]=0;
        for(x=0;x<1;x++)
        {
            hasil_akhir=xi/2;
            if(xi%2==0) data_biner[7-x]=0;
            else if(xi%2==1) data_biner[7-x]=1;
            xi=hasil_akhir;
        }
    }
    else if(xi<4)
    .....
}
```

d. Program visualisasi data biner

```
glcd_line(0,40,1,40);
for(x=0;x<128;x++)
{
    if(data_tampil[z]==0)
    {
        glcd_lineto(x+1,25);
    }
    else if (data_tampil[z]==1)
    {
        glcd_lineto(x+1,40);
    };
    if(x%11==0) z++;
    delay_ms(50);
};
```

4. Program Visual

Guna memudahkan komunikasi dengan komputer sebagai media pembelajaran, dibangun juga program visual untuk pengaturan

konektifitas, pengiriman dan penerimaan data secara serial. Pengembangan program visual ini menggunakan Visual Studio. Berikut struktur bagian pokok program dari aplikasi Visual modul visualisasi bit serial:

- a. Program Mengirim Data ke Modul Visualisasi

```
buff = New Byte() {(Val("&H" & TB_Kirim_Hex.Text))}
SerialPort1.Write(buff, 0, 1)
```

- b. Program Menerima Data ke Modul Visualisasi

```
TB_Terima_Des.Text = SerialPort1.ReadByte()
TB_Terima_Hex.Text = Hex$(TB_Terima_Des.Text)
TB_Terima_Char.Text = Chr(TB_Terima_Des.Text)
```

5. Pengujian

Tabel 1. Hasil Pengujian dengan Metode Black Box

Variabel Pengujian	Hasil Pengamatan
Kabel USB dihubungkan, indikator sistem menyala	Indikator sistem menyala
Setting port serial di perangkat lunak komputer dan perangkat lunak connect ke perangkat keras	Perangkat lunak dapat terhubung ke perangkat keras
Data karakter tertentu dikirim dari perangkat lunak	Display LCD menampilkan karakter. nilai kode ASCII, dan tampilan aras tegangan
Data nilai 0-255 dikirim dari modul perangkat keras	Nilai integer dan karakter representasi nilai tersebut akan ditampilkan di form perangkat lunak

Berikut tabel data pengujian secara sempel menerima data sesuai dengan karakter yang dikirim secara random

Tabel 2. Hasil Pengujian Penerimaan data

Karakter dari perangkat lain	Karakter yang diterima	Hexadesimal
A	A	41h
B	B	42h
C	C	43h
a	a	61h
b	b	62h
c	c	63h
d	d	64h
e	e	65h
1	1	31h
2	2	32h
3	3	33h
4	4	34h
*	*	2Ah
&	&	26h
%	%	25h
@	@	40h
?	?	3Fh
>	>	3Eh
<	<	3Ch
{	{	7Bh
}	}	7Dh
!	!	21h

Pengujian ini dilakukan dengan cara mengirim karakter dari perangkat lain, dan kemudian diterima oleh modul visualisasi bit serial menjadi sebuah tampilan visual logika, karakter dan hexa yang diterima. Hasil pengujian terlihat sama antara data yang dikirim dengan data yang diterima.

Tabel 3. Pengiriman data bit

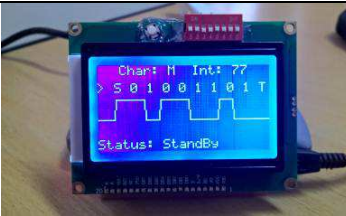
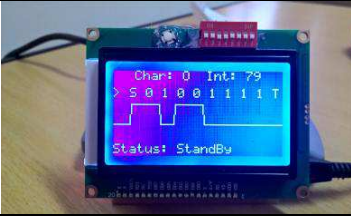
Biner Yang dikirim								Karakter yang dikirim	Karakter yang diterima Perangkat lain
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0		
0	0	1	1	0	0	0	1	I	I
0	1	0	0	1	0	1	0	J	J
0	1	0	0	1	0	1	1	K	K
0	1	0	0	1	1	0	0	L	L
0	1	0	0	1	1	0	1	M	M
0	1	0	0	1	1	1	0	N	N
0	1	0	0	1	1	1	1	O	O
0	1	0	1	0	0	0	0	P	P
0	0	1	1	1	1	0	1	=	=

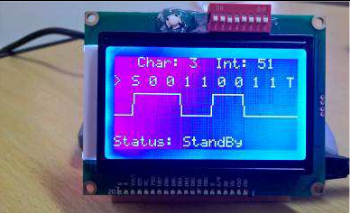
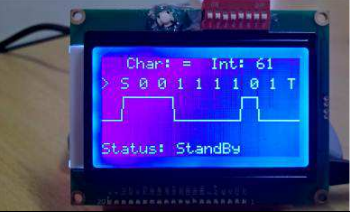
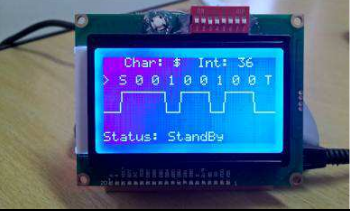
0	0	1	1	1	0	1	0	:	:
0	0	1	0	1	1	0	0	,	,
0	0	1	1	0	0	1	1	3	3
0	0	1	1	0	1	0	1	5	5
0	0	1	0	0	1	0	0	\$	\$

Tabel diatas menunjukkan data hasil pengujian pengiriman data dari modul visualisasi bit serial ke komputer. Data biner dimasukkan melalui DIP switch yang kemudian dilakukan penekanan tombol send (kirim). Sebelum terkirim ke komputer modul visualisai bit akan mengubah biner dari DIP switch menjadi tampilan visual logika, yang selanjutnya akan terkirim ke computer. Pada computer data yang diterima akan ditampilkan lagi menjadi karakter. Hasil pengujian terlihat sama antara data yang dikirim dengan data yang diterima.

Dikarenakan judul dari penelitian ini adalah visualisasi bit, maka data penelitian juga diambil tampilan dari modul visualisasi bit. Hasil tampilan visualisasi bit disajikan berupa gambar grafik garis yang menggambarkan logika rendah (0) dan tinggi (1).

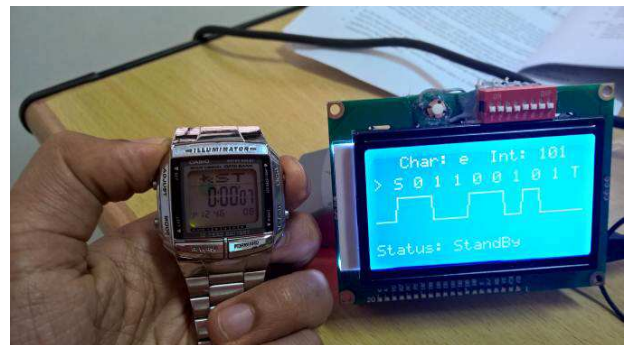
Tabel 4. Pengujian Tampilan Visualisasi Bit Serial

Karakt er	Biner	Tampilan visualisasi
M	0100110 1	
O	0101000 0	

3	0011001 1	
=	0011110 1	
\$	0010010 0	

6. Waktu Visualisasi

Hasil pengamatan dan pencatatan dalam pengujian modul ini memperoleh waktu kecepatan visualisasi yaitu 7 detik/karakter. Berikut gambar hasil pencatatan waktu visualisasi suatu data serial:

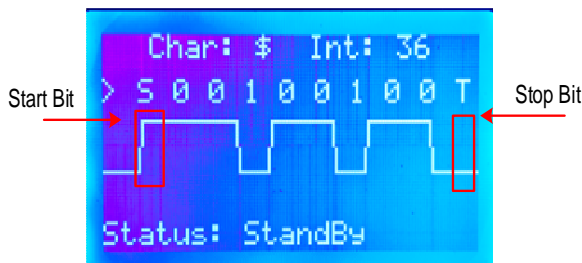


Gambar 7. Kecepatan Visualisasi Bit data serial

Pembahasan

Dalam teknik komunikasi serial, pengiriman data dilakukan dengan didahului start bit dan diakhiri stop bit. Start bit digambarkan pada logika tinggi dan stop bit digambarkan dengan logika rendah. Sedangkan untuk data

yang dikirim berupa karakter yang dirubah menjadi biner. Berdasarkan hasil pengujian pada sub bab diatas, menunjukkan bahwa visualisasi atau penggambaran komunikasi serial telah sesuai dengan urutan struktur komunikasi yang tepat.



Gambar 8. Visualisasi data komunikasi dengan start dan stop bit

Prinsip pensinyalan data serial, menggunakan prinsip komunikasi data serial, yaitu untuk logika 1 maka sinyal yang dikirim rendah (0), sedangkan untuk logika 0 maka sinyal yang dikirim tinggi (1). Proses memvisualkan biner data serial tidak langsung menampilkan bentuk sinyal secara keseluruhan, melainkan dengan model penggambaran continueitas seperti signal berjalan dari awal sampai akhir. Visualisasi bit serial seperti ini pada gambar 10 mempermudah pemahaman pengguna dalam prinsip pengiriman data serial.

Secara kinerja modul visualisasi bit serial telah bekerja sesuai fungsi yang direncanakan pada awal penelitian. Ini terlihat dari data hasil

pengujian menunjukkan dari tiga teknik pengujian yaitu mengirim, menerima dan memvisualkan bit serial memperoleh hasil maksimal 100% benar. Kebenaran ini dibuktikan dengan crosscek antara data yang dikirim dengan diterima dan prinsip pensinyalan komunikasi data serial.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pengujian menunjukkan bahwa karakter yang terdapat dalam ASCII dapat ditampilkan keseluruhan secara visual pada graphic LCD.
2. Tampilan visual yang dibentuk terdiri dari start bit, data 8 bit dan stop bit sesuai prinsip komunikasi serial.
3. Kecepatan visualisasi data yaitu 7 detik/karakter.

DAFTAR PUSTAKA

- Jogiyanto HM, 1989. *“Analisis dan Desain”*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Pressman SR, 2002. *“Software Engineering”*. Singapore : McGraw-Hill.
- http://id.wikipedia.org/wiki/Komunikasi_serial
- <http://id.wikipedia.org/wiki/Visualisasi>