



JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Seminar Nasional
SNPTE
Pendidikan Teknik Elektro

Prospek, Tantangan, dan Peluang Teknik Elektro
dalam Menghadapi Masyarakat Ekonomi ASEAN



Seminar Nasional
SNPTE
Pendidikan Teknik Elektro
Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta
Website : <http://elektro.ft.uny.ac.id>



Yogyakarta, 7 November 2015



Seminar Nasional Pendidikan Teknik Elektro 2015

EDITORIAL BOARD

CHIEF EDITOR

Moh. Khairudin, Ph.D

EDITORS

Ariadie Chandra Nugraha, S.T., M.T.
Eko Prianto, S.Pd.T., M.Eng.
Andik Asmara, S.Pd., M.Pd.

LAYOUT AND DESIGN

Amelia Fauzia Husna, S.Pd
Gilang Tirta Ramadhan
Okky Widiantama
Febrian Yulius
Yeni Octafiana

Alamat Redaksi/ Penerbit :

Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY
Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 psw. 293, (0274) 548161, Fax. (0274) 586734
Laman : <http://elektro.uny.ac.id> E-mail : ptelektr@ yahoo.com, elektro@uny.ac.id

DAFTAR ISI

1. PELAKSANAAN PEMBELAJARAN PRAKTIK MESIN LISTRIK MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA Oleh Ahmad Sujadi, Sunyoto, Toto Sukisno.....	1
2. PENGARUH KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN TERHADAP ARUS NETRAL DAN LOSSES PADA TRAFO DISTRIBUSI PT SUPRATIK SURYAMAS Oleh Alex Sandria Jaya W, Sasongko Pramono H, Suharyanto	12
3. PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PEKERJAAN DALAM KONDISI BERTEGANGAN BEBASIS K3 Oleh Djoko Laras Budiyo T, K. Ima Ismara, Alex Sandria J W	20
4. PENGUATAN JARINGAN ALUMNI SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN KUALITAS AKREDITASI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO Oleh Faranita Surwi, Nur Kholis, Muh. Khairudin	30
5. PENGEMBANGAN BAHAN AJAR SISTEM KENDALI CERDAS DENGAN MODEL PENDEKATAN PROBLEM BASE Oleh Haryanto .	37
6. SISTEM KENDALI POSISI DAN KECEPATAN MOTOR DC VEXTA UNTUK MANIPULATOR ROBOT SEBAGAI MODUL PRAKTIK ROBOTIKA Oleh Herlambang Sigit P, Sigit Yatmono, Ariadie Chandra N	45
7. PEMBUATAN RANGKAIAN SENSOR FINGERPRINT SEBAGAI MODUL PRAKTIK MATAKULIAH SENSOR DAN TRANSDUSER Oleh Ilmawan Mustaqim dan Deny Budi H.....	52
8. TANTANGAN PENDIDIK VOKASIONAL MENUJU TAHUN EMAS INDONESIA Oleh Istanto Wahju Djatmiko	63
9. PEMBELAJARAN ELEKTRONIKA DASAR BERBASIS PROYEK MENGGUNAKAN SIMULATOR CIRCUIT MAKER Oleh Muchlas	69
10. DESAIN ROBOT LENGAN RAKET DENGAN KOMBINASI AKTUATOR MOTOR DAN PNEUMATIK UNTUK MENDAPATKAN OPTIMASI PUKULAN Oleh Muh. Khairudin, R. Asnawi, S. Hadi	74
11. ANALISIS KINERJA KEPALA LABOROTORIUM DAN BENGKEL SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN Oleh Mutaqqin ...	80
12. PENGEMBANGAN ROBOT BIPEDAL BERBASIS CM510 Oleh Sigit Yatmono dan Ilmawan Mustaqim	89
13. PENGEMBANGAN MESIN SORTIR BERPENGENDALI PLC SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PRAKTIK BERBASIS STUDENT CENTERED LEARNING DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN Oleh Sukir	96

14. PENGUKUR FREKUENSI GELOMBANG SINUS AUDIO ENAM KANAL UNTUK ALAT PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DAN TEKNIK AUDIO Oleh Sunomo	106
15. PENGEMBANGAN MODUL SEBAGAI UPAYA UNTUK PENINGKATAN KOMPETENSI PADA MATA KULIAH MESIN LISTRIK MAHASISWA PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA Oleh Sunyoto, Ahmad Sujadi, Basrowi, Nurhening Y	112
16. TINGKAT INTENSITAS KONSUMSI ENERGI LISTRIK DI JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO FT UNY: SEBUAH UPAYA MENUJU ISO 50001 Oleh Toto Sukisno, Nurhening Yuniarti, Sunyoto	124
17. PENGEMBANGAN DESKRIPTOR KKNI BIDANG KETENAGALISTRIKAN SEBAGAI BASIS REKOGNISI PEMBELAJARAN LAMPAU (RPL) Oleh Zamtinah	129
18. ANALISIS RELEVANSI DAN ANTISIPASI KEBUTUHAN DUNIA KERJA PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO D3 FT UNY Oleh Rustam Asnawi, Setyo Utomo, Zamtinah, Nurhening Y, Eko Prianto	135
19. KESIAPAN PROSES PEMBELAJARAN SMK BIDANG STUDI KEAHLIAN TEKNOLOGI DAN REKAYASA SE-KOTA LUBUKLINGGAU DALAM IMPLEMENTASI KURIKULUM 2013 Oleh Pramudita Budiastuti, Ilham Akbar Darmawan	145
20. PENINGKATAN KOMPETENSI TEKNIK LISTRIK SISWA ELIN DI SMK MUHAMMADIYAH PRAMBANAN MELALUI MODEL PEMBELAJARAN GUIDED DISCOVERY Oleh Eko Swi Damarwan, Suharni	152
21. PENCAPAIAN KOMPETENSI SISWA DALAM PEMBELAJARAN PITL KELAS XI PROGRAM KEAHLIAN TITL SMK DENGAN PENDEKATAN KONTEKSTUAL Oleh Asni Tafrikhatin, S.Pd, Nova Eka Budiyanta, S.Pd	159
22. RANCANG BANGUN PERANGKAT LUNAK PENGHITUNG KEBUTUHAN GIZI MASYARAKAT Oleh Deny Budi Hertanto, Ariadie Chandra Nugraha, Titin Hera Widi Handayani	167
23. PERANGKAT VISUALISASI BIT DATA SERIAL SEBAGAI MODUL PRAKTIK MATA KULIAH KOMUNIKASI DATA Oleh Ariadie Chandra Nugraha, Didik Hariyanto, Andik Asmara	172
24. KEEFEKTIFAN SISTEM EVALUASI DIRI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN BERBASIS WEB SEBAGAI SARANA PENGEMBANGAN SMK UNGGULAN BERBASIS POTENSI LOKAL Oleh Muhamad Ali, Lantip Diat Prasojo	179

PERANGKAT VISUALISASI BIT DATA SERIAL SEBAGAI MODUL PRAKTIK MATA KULIAH KOMUNIKASI DATA

Ariadie Chandra Nugraha¹⁾, Didik Hariyanto²⁾, Andik Asmara³⁾

^{1,2,3)} Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY

Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281

¹⁾ ariadie@gmail.com, ²⁾ didik_hr@staff.uny.ac.id, ³⁾ simp302030@yahoo.co.id

ABSTRAK

Proses rancang bangun ini bertujuan untuk membuat sistem (*hardware* dan *software*) yang dapat digunakan untuk 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 menggunakan metode rancang bangun. Pada tahap awal dilakukan 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*. Hasil pengujian sistem menunjukkan 1) perangkat lunak dapat terhubung dengan perangkat keras dengan mengatur *setting* alamat port, baudrate, stop bit, paritas, dan panjang data yang sesuai, 2) perangkat keras dapat menampilkan karakter yang dikirimkan perangkat lunak dan menampilkan visualisasi bit-bit data representasi dari karakter yang dikirimkan berupa grafik pada modul LCD, 3) perangkat lunak dapat menampilkan data karakter yang dikirimkan modul perangkat keras.

Kata Kunci: *komunikasi serial, visualisasi bit, modul praktik.*

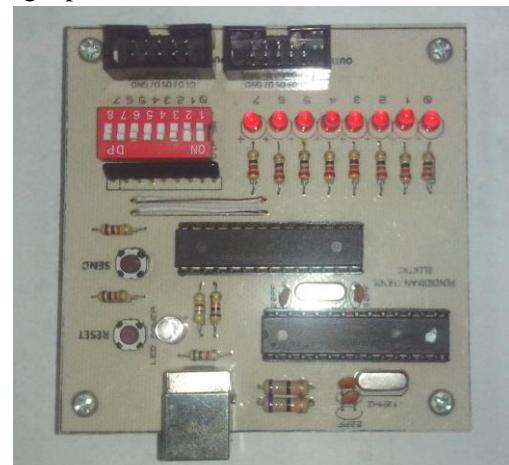
PENDAHULUAN

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. 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.

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*. Modul

praktik yang ada belum mampu untuk menampilkan *start bit*, *data bits*, *parity bit*, dan *stop bit*. Untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa, maka proses rancang bangun ini dilakukan untuk membuat sebuah modul praktik yang mempunyai kemampuan untuk menampilkan bit-bit data serial secara lengkap.



informasi. Secara umum, visualisasi dalam bentuk gambar baik yang bersifat abstrak maupun nyata telah dikenal sejak awal dari peradaban manusia (wikipedia: 2015). Pada saat ini visualisasi telah berkembang dan banyak dipakai untuk keperluan ilmu pengetahuan, rekayasa, visualisasi disain produk, pendidikan, multimedia interaktif, kedokteran, dan bidang-bidang lainnya.

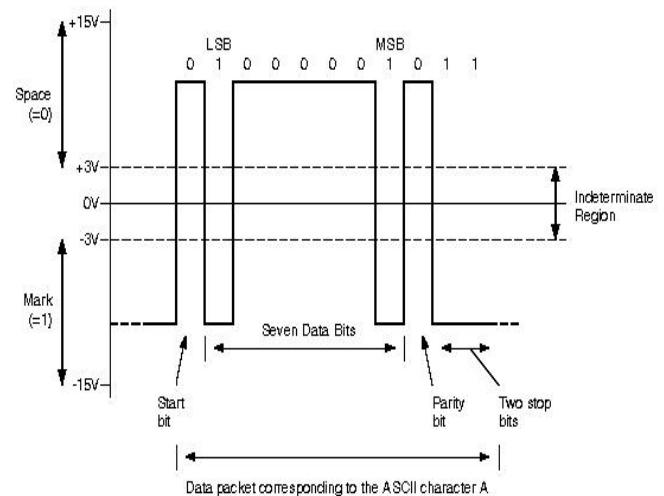
Visualisasi dalam kajian ini adalah mencoba untuk menggambarkan bit-bit data serial yang mengalir dalam proses komunikasi data serial. Dalam sebuah komunikasi data serial, bit-bit data yang mengalir sulit untuk ditangkap dan dipahami oleh mata manusia. Proses rancang bangun ini berusaha untuk merubah 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 dibandingkan dengan komunikasi paralel di mana n -bit data dikirimkan bersamaan, dengan nilai umumnya $8 \leq n \leq 128$. Pada komputer pribadi, komunikasi serial digunakan misalnya pada standar komunikasi **RS-232** yang menghubungkan perangkat eksternal seperti modem dengan komputer.

Komunikasi serial ada dua macam, yaitu *asynchronous* dan *synchronous*. Komunikasi serial *synchronous* adalah komunikasi di mana hanya ada satu pihak (pengirim atau penerima) yang menghasilkan *clock* dan mengirimkan *clock* tersebut bersama-sama dengan data. Contoh penggunaan

komunikasi serial *synchronous* terdapat pada transmisi data *keyboard*.

Komunikasi serial *asynchronous* adalah komunikasi di mana 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 port serial RS-232 (COM) pada komputer.

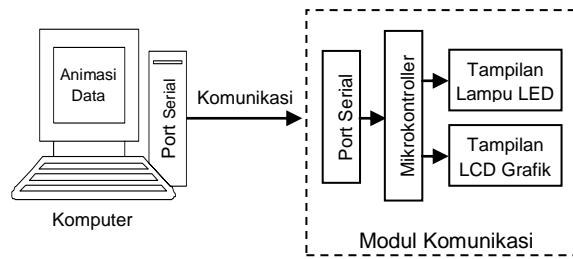


Gambar 2. Format Bit-Bit Data Komunikasi Serial Asinkron

METODE

Metode rancang bangun (*research and development*) yang digunakan merujuk metode yang dipaparkan 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*.

Adapun rancangan awal dari blok diagram sistem adalah sebagai berikut.



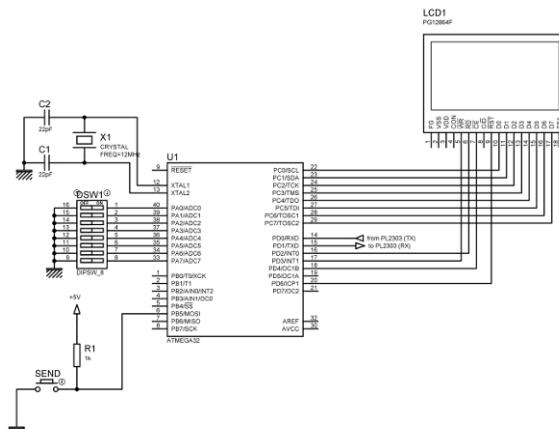
Gambar 3. Blok Diagram Sistem

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Rancang Bangun

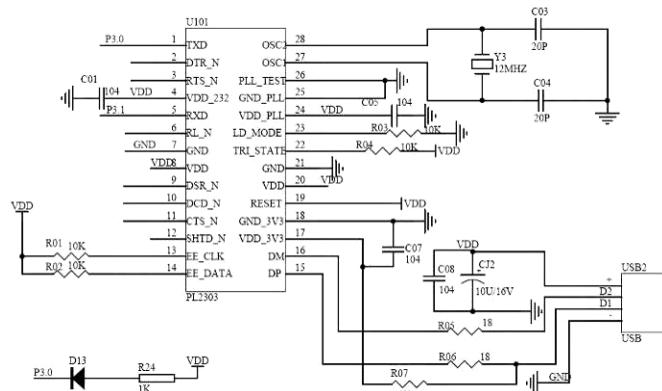
Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil pengembangan yang terbagi menjadi beberapa tahapan proses, sebagai berikut.

1. Perancangan Rangkaian



Gambar 4. Skema Rangkaian Visualisasi Bit

Rangkaian visualisasi bit serial di atas 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.

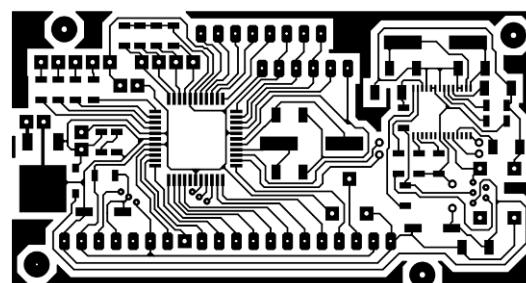


Gambar 5. Skema antarmuka komunikasi serial PL2303

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 port 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 antarmuka 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 koneksi, pengiriman dan penerimaan data secara serial di computer. Pengembangan program visual ini menggunakan Visual Studio. Berikut struktur bagian pokok program dari aplikasi Visual tersebut.

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 dapat

Variabel Pengujian	Hasil Pengamatan
perangkat lunak komputer dan perangkat lunak <i>connect</i> ke perangkat keras	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 acak.

Tabel 2. Penerimaan data oleh modul

Karakter yang dikirim	Karakter yang diterima	Hexadesimal
A	A	41h
B	B	42h
a	a	61h
b	b	62h
1	1	31h
2	2	32h
*	*	2Ah
&	&	26h
%	%	25h
@	@	40h
?	?	3Fh
>	>	3Eh
<	<	3Ch
{	{	7Bh
}	}	7Dh

Pengujian ini dilakukan dengan cara mengirim karakter dari program di komputer, 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.

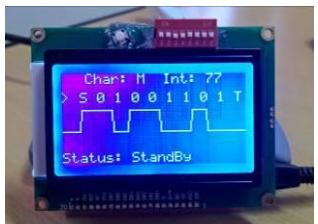
Tabel 3. Pengiriman data bit dari modul

Biner Yang dikirim									Karakter yang dikirim	Karakter yang diterima
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	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 visualisasi bit akan mengubah biner dari DIP switch menjadi tampilan visual logika, yang selanjutnya akan terkirim ke computer. Pada program di komputer 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 Low/rendah (0) dan High/tinggi (1).

Tabel 4. Pengujian Tampilan Visualisasi Bit Serial

Karakter	Biner	Tampilan visualisasi
M	01001101	

Kara-kter	Biner	Tampilan visualisasi
3	00110011	
=	00111101	
\$	00100100	

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:

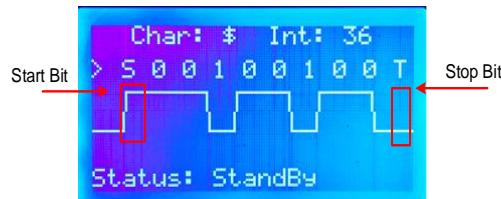


Gambar 7. Kecepatan Visualisasi Bit data serial

Pembahasan

Dalam teknik komunikasi serial, pengiriman data dilakukan dengan didahului *start bit* dan diakhiri *stop bit*. *Start bit* (bernilai logika 0) digambarkan pada level tegangan **High** dan *stop bit* (bernilai logika program 1) digambarkan dengan level tegangan **Low**. 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

Pada standar RS-232, logika 1 pada program maka sinyal yang dikirim adalah tegangan rendah (**Low/L**) yaitu -3V hingga +15V. Sedangkan untuk logika 0 pada program maka sinyal yang dikirim adalah tegangan tinggi (**High/H**), yaitu antara +3V hingga +15V. Proses memvisualkan biner data serial tidak langsung menampilkan bentuk sinyal secara keseluruhan, melainkan dengan model penggambaran kontinu seperti sinyal berjalan dari awal sampai akhir. Visualisasi bit serial seperti ini mempermudah pemahaman pengguna dalam prinsip pengiriman data serial.

Secara kinerja modul visualisasi bit serial telah bekerja sesuai fungsi yang direncanakan. 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 pengujian silang 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 ASCII yang diterima modul dapat ditampilkan secara visual pada panel grafik LCD.

2. Tampilan visual yang dibentuk terdiri dari start bit, data 8 bit dan stop bit sesuai prinsip komunikasi serial.
3. Kecepatan visualisasi data diatur pada 7 detik per karakter (8 bit).

Pressman SR, 2002. “*Software Engineering*”. Singapore : McGraw-Hill.
http://id.wikipedia.org/wiki/Komunikasi_serial
<http://id.wikipedia.org/wiki/Visualisasi>

DAFTAR RUJUKAN

Jogiyanto HM, 1989. “*Analisis dan Desain*”. Yogyakarta : Andi Offset.