

## PEMBUATAN LABORATORIUM BAHASA 8 CHANNEL BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA16

Akbar Wuri Utomo  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Jl. A. Yani tromol pos 1 pabelan kartasura surakarta  
E-mail :aknenlaboratory@yahoo.com

### ABSTRAKSI

*Sistem penyampaian materi secara konvensional oleh guru kepada siswa di dalam ruangan kelas terbukti belum sepenuhnya efektif berdampak pada siswa khususnya pada tingkat pemahaman tiap siswa, hal ini tentu menjadi tugas penting bagi para pendidik untuk melakukan inovasi secara optimal khususnya sarana pembelajaran untuk menunjang pendidikan siswa agar mendapatkan hasil yang memuaskan.*

*Dalam tugas akhir ini akan membuat sarana pembelajaran berupa laboratorium bahasa yang menggunakan modul sistem minimum mikrokontroler AT mega 16 sebagai sistem kendali komunikasi pada laboratorium bahasa. Sistem ini terdiri dari dua bagian. Bagian pertama adalah bagian perangkat kendali sistem komunikasi di meja guru yang dioperasikan secara komputerisasi menggunakan aplikasi Visual Basic. Bagian yang kedua adalah bagian perangkat kendali sistem komunikasi di meja siswa. Masukan tombol di meja siswa yang berupa tegangan 5 Volt ke sistem kendali di meja guru akan mengaktifkan komunikasi guru dengan siswa secara full duplex. Hal ini dikarenakan, tegangan tersebut akan masuk pada input mikrokontroler yang sudah diprogram sehingga mikrokontroler akan ON dan sistem ini akan bekerja secara sistematis sesuai dengan program yang di masukkan pada IC mikrokontrolernya.*

*Hasil dari sistem tersebut adalah terhubungnya komunikasi antara guru dengan siswa menggunakan sistem kendali mikrokontroler dan dapat dikendalikan pula melalui komputer yang ada di meja guru selain kendali pada siswa.*

**Kata kunci** : full duplex, IC mikrokontroler at mega 16, visual basic.

### 1. PENDAHULUAN

Kemajuan di bidang teknologi yang sangat pesat, khususnya Teknologi Komunikasi dan Informasi, telah menggiring semua bangsa dan negara di dunia ke dalam suatu era yaitu *Era Globalisasi*. *Era Globalisasi* terjadi pada semua bidang kehidupan tanpa mengenal batas negara maupun bangsa. Dengan demikian, semua bangsa dan negara harus membuka diri dan terlibat langsung dalam era tersebut.

Keterbukaan ini, mengakibatkan munculnya persaingan yang sangat ketat antar individu, antar bangsa maupun negara. Agar tidak tersingkir dari persaingan yang terjadi, maka keadaan ini harus diantisipasi secara dini, dimana satu-satunya cara untuk mengantisipasinya adalah penguasaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK).

Hal ini mengakibatkan daya saing Sumber Daya Manusia (SDM) Indonesia sangat rendah dibandingkan dengan negara setara lainnya. Sekolah sebagai lembaga pendidikan, yang menjadi penanggung jawab terdepan dalam mengolah dan mempersiapkan SDM, dituntut meningkatkan mutu pelayanan ilmiah dan memberi bekal keterampilan bagi siswanya sehingga mereka mampu berkompetisi dan berpartisipasi dalam penguasaan IPTEK. Hal ini dapat dilakukan dengan baik apabila tersedia sarana dan prasarana yang sesuai dengan tuntutan kemajuan teknologi saat ini.

*Laboratorium* bahasa merupakan salah satu sarana yang efektif sebagai media pembelajaran yang menunjang potensi bagi guru maupun siswa agar mutu pendidikan dapat ditingkatkan dan juga sangat penting untuk siswa dalam usaha meningkatkan

bakat dan minat dalam mendorong siswa untuk berprestasi. Dalam kesempatan ini Penulis akan membuat laboratorium bahasa 8 channel berbasis mikrokontroler AT mega 16 dimana proyek ini sekaligus sebagai tugas akhir di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Penelitian akan diawali dengan perancangan dua bagian yaitu bagian elektronik dan *furnitur* dimana rangkaian elektronik akan melibatkan dua rangkaian elektronik yang manual dan digital. Rangkaian manual terdapat beberapa IC (*integrated circuit*) yang tinggal dipasang dan tanpa harus diprogram terlebih dahulu, sedangkan mikrokontroler AT mega 16 harus diprogram terlebih dahulu agar dapat bekerja sesuai dengan keinginan programernya.

Pada bagian *furnitur* Penulis merancang bangku yang standar pada sekolah yang umum digunakan baik dari segi ukuran maupun kenyamanan bagi siswa yang duduk atau sedang menggunakan perangkat komunikasi laboratorium bahasa tersebut.

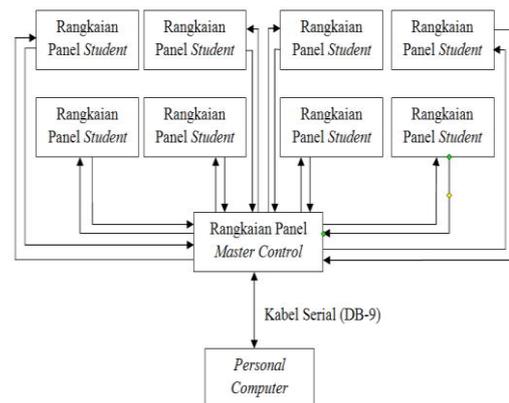
## 2. METODE PENELITIAN

Agar dapat mempermudah penulis dalam melakukan perancangan hardware dan software pada laboratorium bahasa, maka dibuatlah perancangan blok diagram sistem secara keseluruhan.

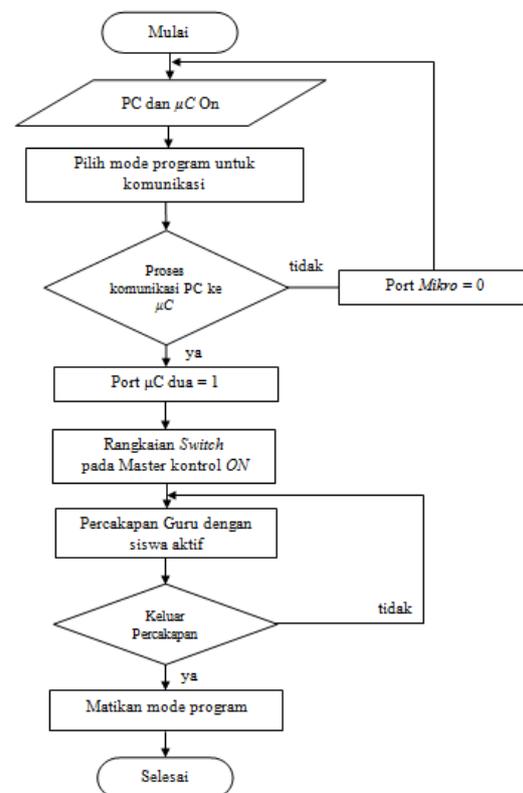
Perancangan sistem komunikasi laboratorium bahasa seperti yang terlihat pada Gambar 1. Menunjukkan sistem komunikasi secara *full duplex* antara master dengan siswa atau sebaliknya dengan demikian, sistem komunikasi tersebut diharapkan akan membantu proses kegiatan belajar mengajar di dalam ruangan yang tersistem otomatis dengan sistem minimum pada mikrokontroler sehingga memudahkan guru dalam mengendalikan komunikasi pada laboratorium bahasa. Dalam perancangannya meliputi beberapa bagian diantaranya pembuatan software dan hardware yang keduanya adalah bagian terpenting dari sistem ini.

### 2.1. Perancangan Hardware

Perancangan hardware meliputi pembuatan panel master, sistem minimum, rangkaian audio student, rangkaian relay private, pair dan group untuk keperluan komunikasi 8 siswa dan 1 guru secara otomatis yang mengandalkan mikrokontroler sebagai pusat kendali sistem komunikasi pada laboratorium bahasa



Gambar 1. Blok diagram sistem komunikasi

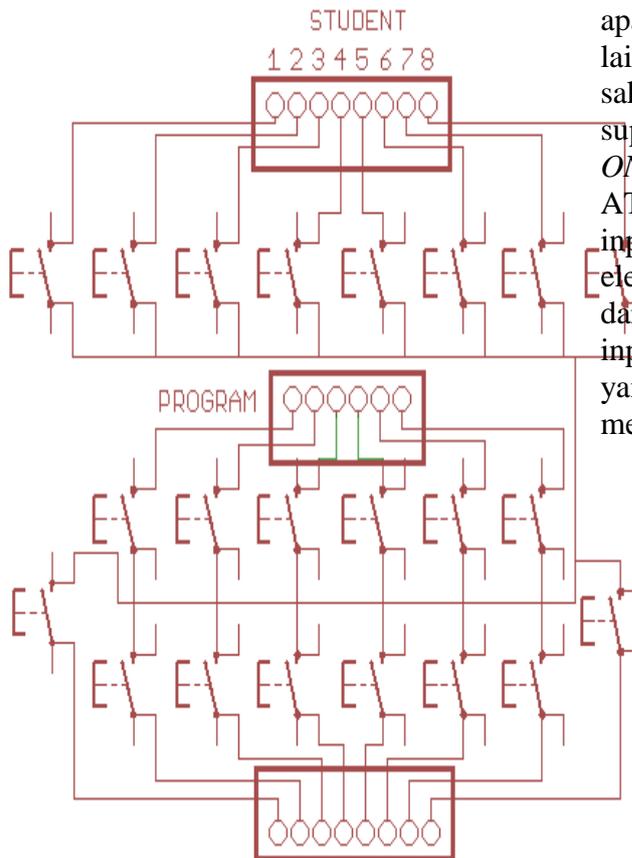


Gambar 3.2 Flowchart Keseluruhan Sistem

Gambar 2. Flowchart penelitian Tombol panel master di sisi guru terdiri dari 8 tombol siswa dan 14 tombol program yang

semuanya sudah tersistem dengan mikrokontroler untuk keperluan komunikasi.

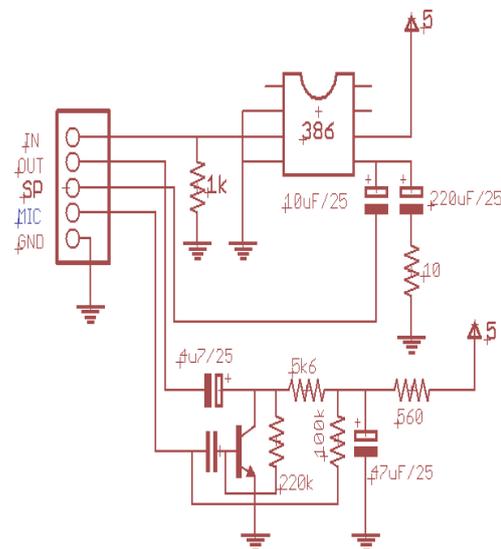
mini yang dirancang khusus untuk menerima *input Mic* dari Guru saat melakukan komunikasi sehingga perangkat ini bekerja apabila ada inputan berupa suara *Mic/* yang lain. Peneliti hanya menambahkan rangkaian saklar digital untuk mengendalikan tegangan supaya perangkat bisa di kendalikan saat *ON/OFF*nya. Rangkaian sistem minimum ATmega 16 berfungsi untuk pusat kendali input dan output pada sistem rangkaian elektronik pada laboratorium bahasa terdiri dari 2 buah mikro dimana mikro 1 sebagai input data sedangkan mikro 2 sebagai output yang berupa tegangan 5 VDC untuk mengendalikan rangkaian relay.



Gambar 3. Rangkaian Panel Master



Gambar 4. Tombol Panel Master

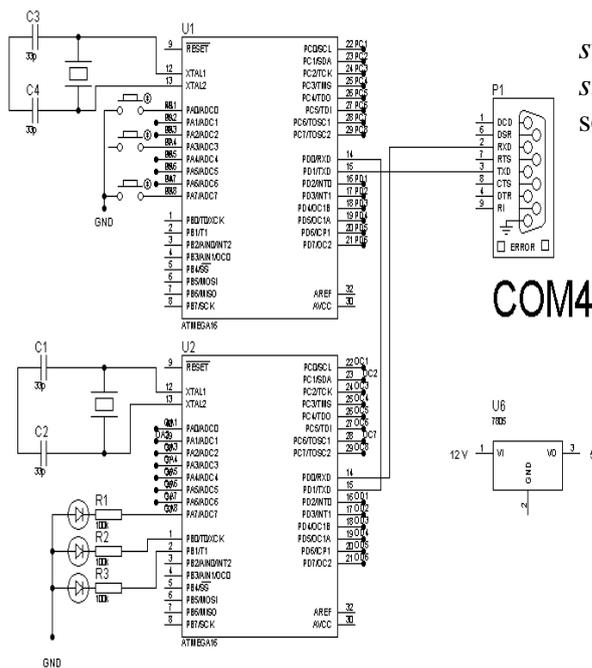


Gambar 5. Rangkaian Audio Student



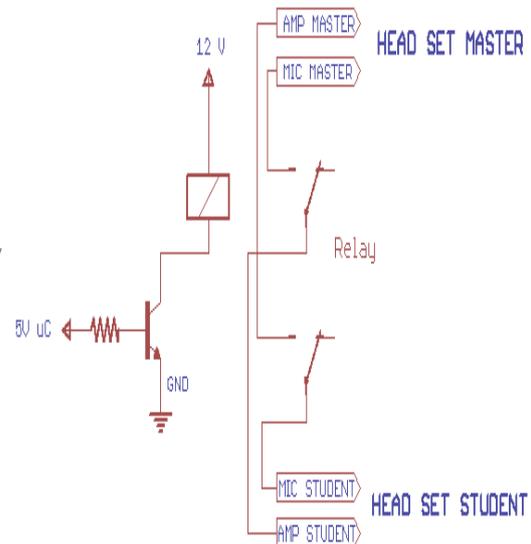
Gambar 6. Tombol Audio Student

Rangkaian Audio Student sebenarnya hanya penggabungan antara rangkaian *Preamp Mic 1 Transistor* dengan *Amplifier*

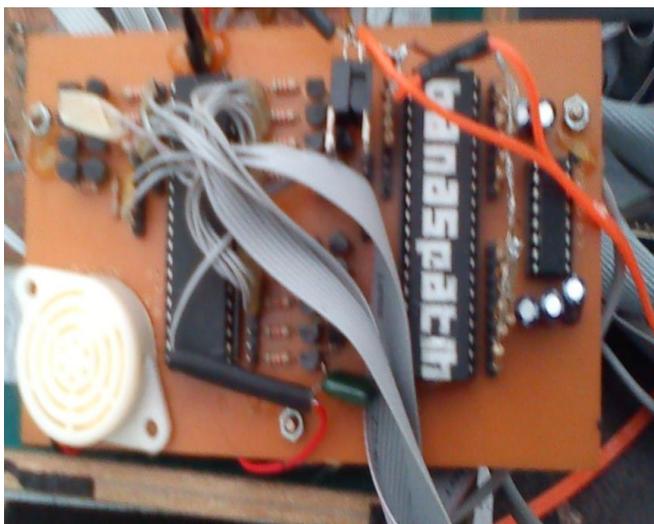


Gambar 7. Sistem Minimum Atmega 16

Rangkaian group berfungsi sebagai *switching* komunikasi dua arah antara *student* nomor.1,2,3 dan 4 secara beregu dan seterusnya.



Gambar 9. Rangkaian Relay Private

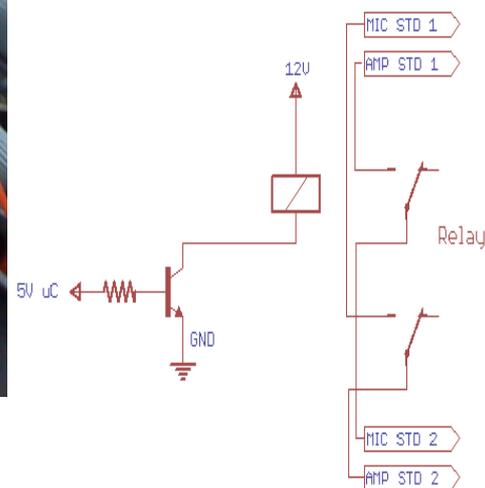


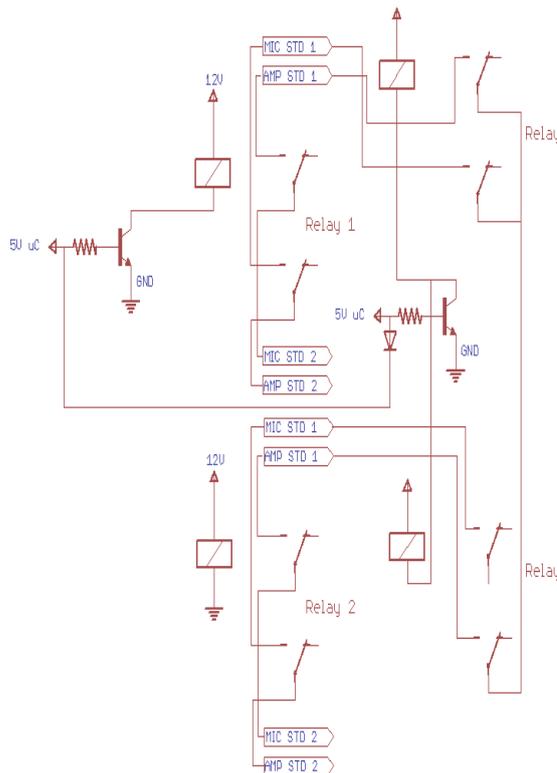
Gambar 8.  $\mu$ C yang sudah terpasang

Rangkaian *relay private* dimaksudkan untuk mengendalikan *output* dan *input* dari perangkat audio *student* dan audio *master* komunikasi guru dengan siswa bisa berlangsung secara *private*.

Rangkaian *pair* berfungsi sebagai *switching* komunikasi dua arah antara *student* nomor satu dan nomor dua secara berpasangan dan seterusnya. Komunikasi ini hanya berlangsung di sisi *student*.

Gambar 10. Rangkaian Relay Pair

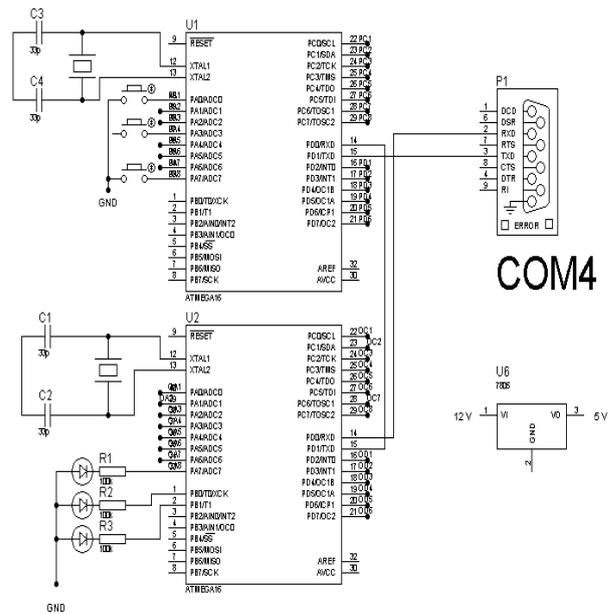




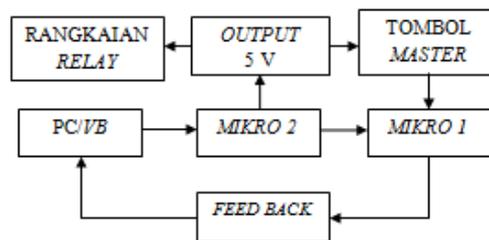
Gambar 11. Rangkaian Relay Group

2.2. Perancangan Software

Proyek tugas akhir ini menggunakan dua buah mikrokontroler sebagai *interface* antara komputer server dengan memanfaatkan *pin Tx, Rx* yang ada pada kedua mikrokontroler tersebut sebagai komunikasi *serial*. Dalam hal ini membutuhkan dua buah mikrokontroler untuk memudahkan pengidentifikasian input dan output dari keduanya sehingga mudah dikenali dalam proses pembuatan program bahasa C, dimana Mikrokontroler satu berperan sebagai inputan baik dari VB maupun dari tombol manual sedangkan mikrokontroler dua sebagai output yang tersambung langsung ke rangkaian master kontrol.



Gambar 12. Mikrokontroler terhubung dengan RS 232



Gambar 13. Blok Diagram Sistem komunikasi antar mikrokontroler

3. HASIL PENELITIAN DAN ANALISA

Berikut hasil tampilan dari komunikasi program mikrokontroler yang ditampilkan pada layar PC

Pengujian kali ini mengacu pada tombol panel master ditekan dan memberikan tegangan pada pin pada salah satu port  $\mu C$  dan  $\mu C$  pun melakukan eksekusi karena ada input tegangan tersebut maka pada port  $\mu C$  lain mengeluarkan tegangan dan led panel master pun menyala. Hal ini dikarenakan, adanya komunikasi antara tombol dengan mikrokontroler sehingga muncul tegangan tersebut. Proses komunikasi ini tak lepas dari kode program yang ditulis dimana terdapat 4 karakter yang akan digunakan dalam proses komunikasi.

Kondisi aktif/*ON* ditandai warna merah pada *VB* dan karakternya berupa “R” sedangkan nonaktif/ *OFF* ditandai dengan karakter “G” yang nanti kedua karakter baik “R” atau “G” ditulis/ ditambahkan pada kode program *mikrokontroler*, misalnya; mode program *private* (“*PriR*”), *pair* (“*PaiR*”) dan *group* (“*GrouR*”), kode ini digunakan saat kirim dan terima data dari *mikrokontroler* maupun dari P

C (*personal computer*) sehingga keduanya piranti tersebut dapat berkomunikasi dengan persamaan kode program yang ditulis. Berikut ini adalah kode program *mikrokontroler* untuk komunikasi dengan *VB* dalam kondisi *ON* (“R”) dan *OFF* (“G”), berikut kode program mikronya;

```
//Program Red
```

```
i=strcmpf(buf,"PriR");if(!i){Pri=1;printf("kir  
iman.PriR");}
```

```
i=strcmpf(buf,"PaiR");if(!i){Pai=1;printf("ki  
riman.PaiR");}
```

```
i=strcmpf(buf,"GroR");if(!i){Gro=1;printf("k  
iriman.GroR");}
```

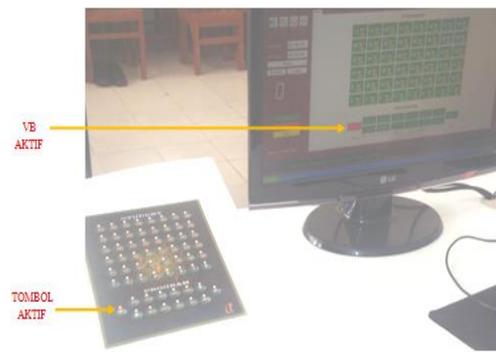
```
//Program Green
```

```
i=strcmpf(buf,"PriG");if(!i){Pri=0;ij  
o();printf("iriman.PriG");}
```

```
i=strcmpf(buf,"PaiG");if(!i){Pai=0;Msg=0;ij  
o();printf("iriman.PaiG");}
```

```
i=strcmpf(buf,"GroG");if(!i){Gro=0;Msg=0;ij  
o();printf("iriman.GroG");}
```

Hasil dari komunikasi program tersebut berupa keluaran tegangan pada *mikrokontroler* dan tampilan *VB* di PC juga aktif yang ditandai warna merah pada tampilan tombolnya. Tampilan aktif/*ON*



Gambar 13. Tampilan Komunikasi *Panel Master* dengan *Visual Basic* pada layar *PC*

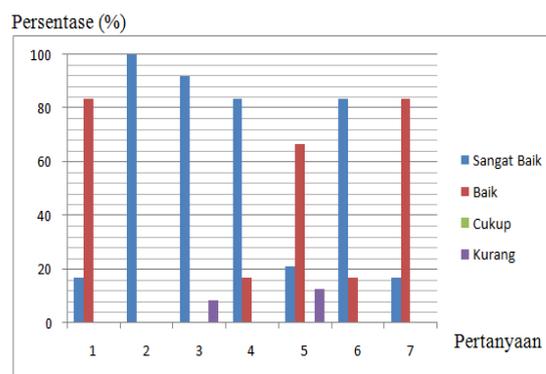
Komunikasi yang ditunjukkan pada gambar 13 menunjukkan bahwa pada mode komunikasi secara *private* keduanya berhasil, ditandai lampu led yang menyala pada *panel master* dan *Visual Basic* juga aktif pada tampilannya dengan warna merah pada tombol program. Mode program *private* ini hanya diambil contoh dalam analisa kali ini dan pada prinsipnya sama apabila diganti dengan mode komunikasi yang lain. Dimana saat tampilan *ON* maka akan langsung mensuplai tegangan ke rangkaian *relay* sehingga rangkaian tersebut ikut *ON* dan komunikasi bisa berjalan.

Dalam hal ini, karena tiap-tiap sistem program pada saat komunikasi itu sama seperti proses komunikasi pada *mode private*, maka kali ini penulis hanya mengambil contoh mode program *private* pada tampilan untuk komunikasi dengan *panel master* melalui program *Visual Basic* dan *mikrokontroler* yang keduanya terhubung secara *serial* menggunakan *DB 9* ke *PC*. Hal ini dimaksudkan agar dalam sistem penganalisaan menjadi lebih sederhana, namun sistem ini sudah mewakili sistem komunikasi dari semua mode program yang ada pada tampilan program tersebut.

Dari angket yang diberikan kepada 3 guru bahasa, yaitu: guru Bahasa Indonesia, guru Bahasa Inggris, dan guru Bahasa Jawa diperoleh hasil seperti Tabel 1.

Tabel 1 dapat dibuat diagram batang seperti pada Gambar diagram angket guru ini berfungsi untuk mengetahui dengan jelas hasil persentase dari masing-masing pertanyaan yang diberikan kepada guru.

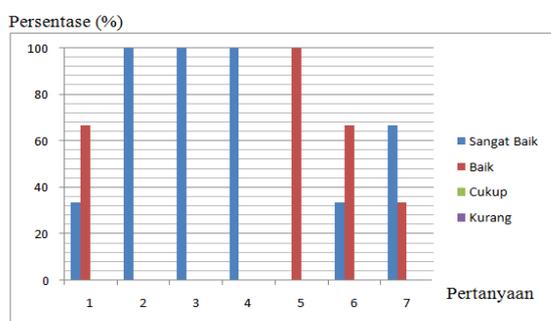
Angket yang diberikan kepada 24 siswa, masing-masing terdapat 7 pertanyaan yang mengenai laboratorium bahasa diperoleh data seperti pada Tabel 2. Tabel 2 dapat dibuat diagram batang seperti pada diagram angket guru, diagram ini berfungsi untuk mengetahui dengan jelas hasil persentase dari Siswa.



Gambar diagram angket siswa

Tabel 1. Data angket yang diperoleh dari guru.

No	Pertanyaan	Jawaban				Persentase			
		a	b	c	d	a	b	c	d
1	Pengoperasian <i>Software</i>	1	2	0	0	33,3	66,7	0	0
2	Adanya tampilan <i>Software</i>	3	0	0	0	100	0	0	0
3	Sistem komunikasi dengan <i>Software</i>	3	0	0	0	100	0	0	0
4	Kualitas suara	3	0	0	0	100	0	0	0
5	Pengoprasian lab. bahasa	0	3	0	0	0	100	0	0
6	Tampilan lab. bahasa	1	2	0	0	33,3	66,7	0	0
7	Perasaan menggunakan lab. bahasa	2	1	0	0	66,7	33,3	0	0



Gambar diagram angket guru

Tabel 2. Data angket yang diperoleh dari siswa

No	Pertanyaan	Jawaban				Persentase			
		a	b	c	d	a	b	c	d
1	Pengoperasian tombol	4	20	0	0	16,6	83,3	0	0
2	Suara <i>headset</i>	24	0	0	0	100	0	0	0
3	Tata letak meja	22	0	0	2	91,6	0	0	8,3
4	Keberadaan lab. bahasa	20	4	0	0	83,3	16,6	0	0
5	Penyampaian materi dengan menggunakan lab. bahasa	5	16	0	3	20,8	66,6	0	12,5
6	Perasaan menggunakan lab. bahasa	20	4	0	0	83,3	16,6	0	0
7	Suasana pembelajaran dengan lab. bahasa	4	20	0	0	16,6	83,3	0	0

Pada Tabel 2 dan Gambar diagram angket siswa diketahui bahwa dari 24 siswa rata-rata menanggapi dengan baik dengan adanya laboratorium bahasa yang penulis buat. Kualitas suara yang dihasilkan mempunyai tanggapan sangat baik dengan persentase 100%, artinya semua siswa bisa mendengarkan suara melalui headset dengan jernih.

Ada beberapa siswa yang mempunyai tanggapan kurang, yaitu mengenai tata letak meja terdapat 2 siswa (8,3%) menanggapi dengan tanggapan kurang. Sedangkan mengenai penyampaian materi menggunakan laboratorium bahasa ada 3 siswa (12,5%), itu artinya dari 24 siswa yang menggunakan laboratorium bahasa ada 3 siswa yang masih bingung dalam penggunaan laboratorium bahasa yang penulis buat.

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Laboratorium bahasa 8 *channel* telah dirancang dan dibuat dengan hasil yang memuaskan, terbukti dari segi suara yang dikeluarkan melalui speaker bisa didengarkan secara jelas dan tidak mengalami gangguan, maupun segi penggunaannya oleh guru dan siswa merasa senang dan terbantu dalam proses KBM menggunakan perangkat tersebut, namun jumlahnya masih sangat sedikit dibanding dengan jumlah

siswa yang ada sehingga dalam penggunaannya banyak yang antri untuk mencoba perangkat tersebut. Standar dipasaran dan kebutuhan tiap sekolah biasanya mencapai 48 *channel*/siswa, dalam hal ini peneliti berharap penerus judul ini bisa lebih inovatif dari segi kualitas maupun kuantitas dari karya peneliti saat ini.

2. Percobaan penggunaan Laboratorium bahasa di sekolah telah mencapai waktu 8 jam non stop tanpa masalah, ini membuktikan bahwa laboratorium bahasa yang peneliti buat bisa dijadikan tolok ukur kehandalan suatu perangkat, meskipun waktu pemakaian belum penuh selama 24 jam *non stop*, namun peneliti tetap optimis bisa diujikan selama waktu tersebut kalau ada kesempatan lebih, mengingat jadwal waktu pelajaran sangatlah terbatas, maka pengujian perangkatpun juga terbatas. Daya penggunaan laboratorium bahasa tidak terlalu banyak,  $\pm 450$  Watt, penggunaan daya yang sedikit dikarenakan adanya pemakaian LCD (*Liquid Crystal Display*) monitor dan pemasangan *regulator*, sehingga tidak menimbulkan *trip* pada MCB (*Miniatur Circuit Board*) di *KWH meter*.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

Heri Andrianto, Pemrograman Mikorkontroler AVATMega16 Menggunakan Bahasa C (CodeVisionAVR), Informatika, Bandung, 2008.

Semiconductor, Fairchild, 7805 Data Sheet, (<http://www.fairchildsemi.com>, 15 juli 2012)

Sutikno, Tole, Operasional Amplifier, 15 juli 2012)

Arsip dan Dokumentasi, Agustus – September 2007, Laboratorium Bahasa di

Riau dan Lombok, Bandung : CV. Buana Cipta Mandiri (BCM)

Malvino, Albert Paul. 1994. Prinsip-Prinsip Elektronika. Jakarta : Erlangga.

Petruzella, D Frank.

Anonim, *Serial Connector Pin Assignments*, URL: <http://>

[http://www.swd.de/products/datasheets/COM-99449-7\\_en.html](http://www.swd.de/products/datasheets/COM-99449-7_en.html), 25 Juni 2011.