

Aplikasi Penjadwalan Lonceng Elektronik Berbasis Kendali Komputer Yuni Jatmiko, Nugroho Agung Prabowo Universitas Surakarta

ABSTRACT : Technological Growth of electronics in the field of interface very fast and start to extend extendedly it him microprocessor or even computer personal. Implementation from interface very immeasurable in various area, start from industry till to household.

Bell go to school to represent the very simple communications equipments is which is there are in school - go to school the. Bell go to school this there is assorted. Than traditional till being based on elektronis. Therefore, in this report is implementation writer will a bell application go to school the elektronis being based on computer expected by good for the schools. Application designed represent the applying of control system and scheduling of bell elektronis being based on computer of where all system is system automasi. Target of this application making so that watering down pengoperasi bell needn't be instantaneous operate the bell. Other target is so that environment go to school more recognizing of world of computer and interface

This research will elaborate about software and hardware yielded at each development phase. While its implementation is limited by only at one of the module process to in each existing system, and final phase of software development and done/conducted by hardware of evaluation to process and software development and hardware hence yielded by a System made can be used direct at condition of reality.

Keyword : *bell, interface, and computer*

Abstraksi: Teknologi Pertumbuhan elektronik di bidang antarmuka yang sangat cepat dan mulai untuk memperpanjang extendedly itu dia mikroprosesor atau bahkan komputer pribadi. Implementasi dari antarmuka yang sangat beragam di berbagai daerah, mulai dari industri sampai ke rumah tangga.

Bell pergi ke sekolah untuk mewakili peralatan komunikasi yang sangat sederhana adalah yang ada di sekolah - pergi ke sekolah. Bell pergi ke sekolah ini ada berbagai macam. Dibandingkan tradisional sampai yang berbasis Elektronik. Oleh karena itu, dalam laporan ini adalah penulis implementasi akan aplikasi bel pergi ke sekolah Elektronik yang berbasis komputer diharapkan oleh baik untuk sekolah-sekolah. Aplikasi yang dirancang mewakili penerapan sistem kontrol dan penjadwalan bel Elektronik yang berbasis komputer dari mana semua sistem sistem Automasi. Target dari pembuatan aplikasi ini sehingga air bawah lonceng pengoperasi tidak perlu seketika mengoperasikan bel. Target lainnya adalah begitu lingkungan yang pergi ke sekolah lebih mengenali dunia komputer dan antarmuka

Penelitian ini akan menguraikan tentang perangkat lunak dan perangkat keras yang dihasilkan pada setiap tahap pengembangan. Sementara pelaksanaannya dibatasi oleh hanya pada salah satu proses modul dalam setiap sistem yang ada, dan tahap akhir pengembangan perangkat lunak dan dilakukan / dilakukan oleh hardware evaluasi untuk memproses dan pengembangan perangkat lunak dan perangkat keras maka dihasilkan oleh sistem yang dibuat dapat digunakan langsung pada kondisi realitas.

Kata Kunci: *bell, antarmuka, dan komputer*

1. LATAR BELAKANG MASALAH

Dewasa ini perkembangan teknologi semakin pesat dengan ditemukannya bahan semikonduktor yang memicu perkembangan di dunia elektronika serta teknologi digital. Apalagi setelah ditemukannya komputer, semua pekerjaan serta kebutuhan manusia dapat saja dilakukan oleh perangkat komputer personal (PC).

Kemajuan inilah yang mendukung manusia untuk melakukan riset ataupun eksperimen dalam sistem kendali ataupun automasi dalam bidang industri, rumah tangga maupun sekolahan dengan menerapkan antarmuka komputer dengan

peralatan elektronik atau mekanis. Antarmuka yang sering dilakukan eksperimen yaitu dengan peralatan elektronik, karena membutuhkan biaya yang tidak relatif mahal dan sangat mudah untuk didapatkan.

Sejauh ini isyarat penggantian jadwal pelajaran maupun istirahat di sekolah – sekolah masih dilakukan secara manual yaitu dengan cara menekan atau memencet bel atau lonceng. Pembangunan aplikasi penjadwalan lonceng elektronik berbasis kendali computer merupakan jawaban yang tepat untuk permasalahan tersebut, selain memudahkan guru jaga, itu juga menghemat tenaga dan juga menjaga kelalaian guru jika

sudah pada waktunya untuk berganti pelajaran.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka penulis membuat aplikasi dengan secara otomatis, yaitu membuat system dengan cara mengatur waktu pada komputer supaya aplikasi berjalan pada waktu yang telah ditentukan.

2. RUMUSAN MASALAH

1. Perlu adanya penjadwalan lonceng pengganti pelajaran yang secara otomatis?
2. Bagaimana kinerja dari aplikasi penjadwalan lonceng elektronik?

3. BATASAN MASALAH

Batasan permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah :

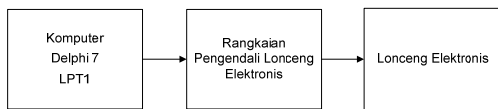
1. Membangun aplikasi penjadwalan lonceng elektronik yang dapat dijalankan dalam PC
2. Dengan menggunakan Delphi 7.0.

4. MANFAAT

1. Mempermudah operator dalam mengoperasikan lonceng sesuai jadwal.
2. Meningkatkan kedisiplinan waktu disekolah

5.1.1. Diagram Blok Sistem

Untuk mempermudah pemahaman tentang aplikasi rangkaian pengendali lonceng, secara garis besar rangkaian tersebut dari komputer, rangkaian pengendali *relay*, serta peralatan elektronik. Blok diagram dari sistem pengendali tersebut dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

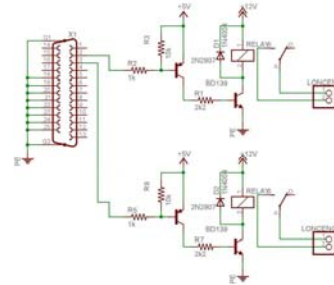
Rangkaian yang dibuat merupakan sistem antarmuka komputer (*interface*). Dimana komputer digunakan sebagai pengendali suatu rangkaian elektronika. Dalam hal ini kita memanfaatkan komputer sebagai pengirim data yang berfungsi sebagai saklar elektronik pengendali *relay*. Relay berfungsi sebagai saklar on/off lonceng elektronik. Perangkat lunak yang digunakan kali ini adalah Delphi 7

Program yang dibuat bertujuan untuk mengeluarkan tegangan-tegangan yang merepresentasikan kondisi on atau off dari rangkaian relay yang terhubung pada LPT1 (*port parallel*) pada komputer

Pada perancangan perangkat lunaknya, program yang dirancang dengan menggunakan Delphi dapat ditambahkan *timer* / pewaktu atau *time* / waktu dengan tujuan agar peralatan elektronis dapat on / off pada saat – saat tertentu.

5.1.2. Perancangan Antarmuka Lonceng

Perancangan perangkat keras meliputi konektor DB25, rangkaian pengendali relay, serta lonceng elektronik. Berikut ini adalah gambar rangkaian perangkat keras



Gambar 2. Rangkaian Perangkat Keras

Komponen-komponen yang digunakan dalam perancangan pada gambar 3.2. di atas mempunyai fungsi-fungsi sebagai berikut.

1. Konektor DB25 berfungsi sebagai konektor yang menghubungkan rangkaian pengendali relay dengan perangkat komputer personal. Konfigurasi pin dari konektor ini pada tabel 2.4.



Gambar 3.. Konektor DB25

2. Resistor R5 1kΩ berfungsi sebagai pembatas arus yang masuk ke basis transistor 2N2907. Arus maksimal sebesar
$$= \frac{5\text{volt}}{1\text{k}\Omega} = 5\text{mA} .$$

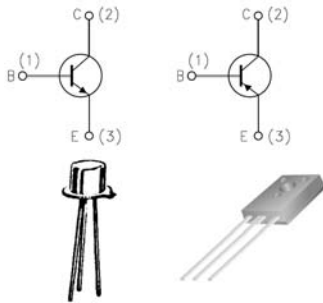
Simbol	Resistor	Variabel Resistor
Amerika		
Eropa		



Gambar 4. Simbol dan Gambar Resistor

3. Resistor R3 10kΩ berfungsi sebagai resistor *pull-up*. Yaitu resistor yang memaksa ke tegangan ‘high’ saat *floating*.

- Transistor 2N2907 berfungsi sebagai saklar elektronis. Saat tegangan basis 'low' maka ada arus mengalir dari emitor ke kolektor.



Gambar 5. Simbol dan Gambar Transistor

- Resistor R7 2k2Ω berfungsi sebagai pembatas arus yang masuk ke basis transistor BD139. Arus maksimal pada basis

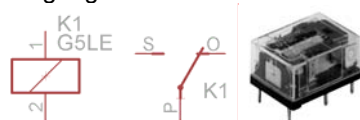
$$= \frac{5\text{volt} - 0,7\text{volt}}{2\text{k}2} = 2,27\text{mA}$$

- Transistor BD139 berfungsi sebagai saklar elektronis tingkat 2. Cara kerja komponen ini kebalikan dari transistor 2N2907. Jika tegangan basis 'low' maka tidak ada arus yang mengalir dari kolektor ke emitor.
- Dioda 1N4004 berfungsi sebagai pengaman transistor saat keadaan transien.



Gambar 3.6. Simbol dan Gambar Dioda

- Relay berfungsi sama seperti saklar mekanis. Saklar ini dioperasikan NO (Normally Open), saat ada tegangan dari tiap kutubnya, maka relay seperti saklar tertutup. Inilah yang menghubungkan lonceng dengan tegangan 12 volt.



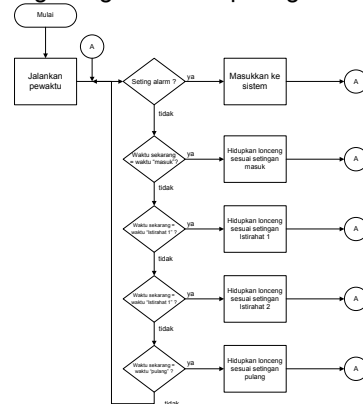
Gambar 3.7. Simbol dan Gambar Relay

- Catu daya 5 volt berfungsi sebagai pencatu transistor 2N2907 yang berfungsi sebagai saklar elektronis.
- Catu daya 12 volt berfungsi sebagai pencatu relay yang bekerja pada tegangan 12 volt. Digunakan catu daya

eksternal karena pada DB25 tidak tersedia tegangan 12 volt.

5.2. PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK

Perancangan perangkat lunak dirancang sedemikian rupa dapat mengakses ke port paralel LPT1 komputer personal. Untuk mempermudah pemahaman, maka dibuat diagram alir dari program yang akan dirancang. Diagram alir seperti gambar 3.8



Gambar 8. Diagram Alir Perangkat Lunak

Sebelum mengakses, buat prosedur untuk mengeluarkan data ke port dan membaca data dari port, pada baris setelah **Implementation {\$R *.dfm}**, seperti cuplikan program berikut (pada *Code Editor*)

```

procedure TulisPort(addr:
word; value: byte);
assembler;
asm
XCHG AX,DX
OUT DX,AL
end;
function BacaPort(addr:
word): byte; assembler;
asm
MOV DX,AX
IN AL,DX
end;
    
```

Tekan pada Form1 dan tulis perintah berikut (event handler OnCreate untuk Form1) pada *Code Editor* untuk menginisialisasi port agar dapat untuk menulis:

```

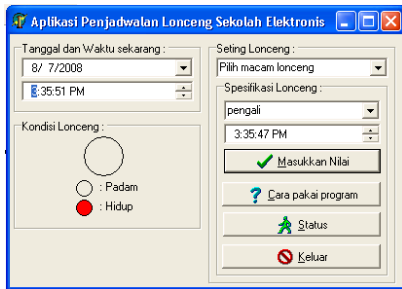
procedure TForm1.FormCreate(Sender:
TObject);
var
kontrol: byte;
begin
kontrol := BacaPort($37A);
{baca register kontrol LPT1}
    
```

```


kontrol := kontrol and $DF;
{reset bit 5, operasi tulis}
TulisPort($37A, kontrol);
{tulis kembali register kontrol LPT1}
End
procedure
TForm1.Button1Click(Sender:
TObject);
var
data: byte;
begin
data :=
StrToInt(edit1.text);
{mengambil nilai dari Edit1}
data := $FF-data;
{komplemenkan nilai tersebut}
TulisPort($378, data);
{tulis data tsb ke port data LPT1}
end;

```

Aplikasi penjadwalan lonceng pada penelitian ini dibuat sedemikian rupa agar orang yang mengoperasikan aplikasi ini tidak mengalami kesulitan. Tampilan awal aplikasi penjadwalan lonceng seperti berikut



Gambar 9. Tampilan Awal Program

Cara kerja perangkat lunak ini adalah dengan memasukkan nilai-nilai yang telah dipilih oleh operator. Event ini akan dijalankan jika tombol  ditekan. Berikut source code-nya

```

procedure TForm1.okeClick(Sender:
TObject);
begin
case (jenis.ItemIndex) of
0: begin
kalimasuk:=pengali.ItemIndex+1;
tmasuk:=timesetpoint.time;
end;
1: begin
kaliistirahat1:=pengali.ItemIndex+1;
tistirahat1:=timesetpoint.Time;
end;
2: begin
kaliistirahat2:=pengali.ItemIndex+1;

```

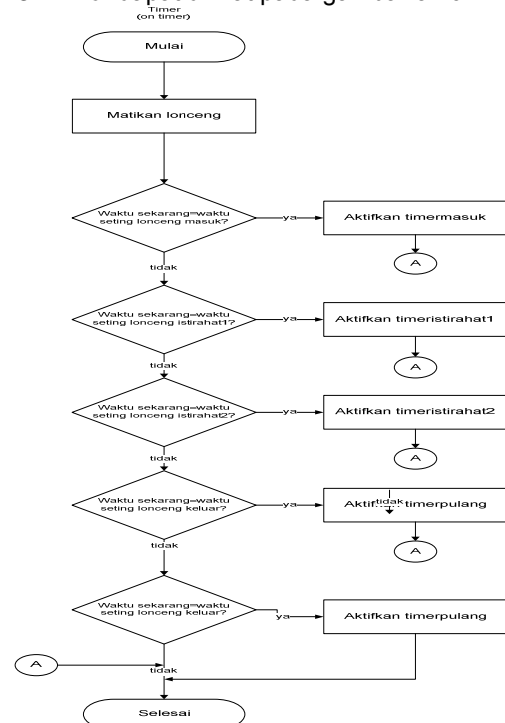
```

tistirahat2:=timesetpoint.Time;
end;
3: begin
kalipulang:=pengali.ItemIndex+1;
tpulang:=timesetpoint.Time;
end
4: begin
Kalilain:=pengali.ItemIndex+1;
Tlain:=timesetpoint.Time;
end;
end;
end;
end;

```

Setiap detiknya, program akan menjalankan timer yang menjalankan perintah-perintah untuk mengecek nilai-nilai yang telah dimasukkan dengan nilai sekarang. Jika salah satu cocok, maka akan dijalankan timer yang sesuai dengan nilai yang cocok. Sebagai contoh, nilai sekarang cocok dengan nilai untuk setpoint lonceng tanda masuk, maka akan dijalankan timermasuk. Dalam event timermasuk dijalankan pula antarmuka ke lonceng sebagai tanda masuk sekolah

Isi dari prosedur tiap timer pun hampir sama, yaitu jika cocok waktunya maka lonceng akan dihidupkan. Semua sama untuk TimerMasuk, TimerIstirahat1, TimerIstirahat2, TimerPulang, dan TimerLain. Diagram alir dari program *Timer Event OnTimer* dapat dilihat pada gambar 3.10



Gambar 10. Diagram Alir Program Timer Event OnTimer

```

procedure
TForm1.TimerTimer (Sender:
TObject);
begin
timer.Enabled:=false;
time1.DateTime:=time;
date1.DateTime:=date;
shapel.Brush.Color:=clwhite
;
if tmasuk=time1.Time then
begin
timermasuk.Enabled:=true;
end
else if tistirahat1=time1.Time then
begin
timeristirahat1.Enabled:=true;
end
else if tistirahat2=time1.Time
then
begin
timeristirahat2.Enabled:=true;
end
else if tpulang=time1.Time
then
begin
timerpulang.Enabled:=true;
end
else if tlain=time1.Time
then
begin
timerlain.Enabled:=true;
end;
timer.Enabled:=true;
end;

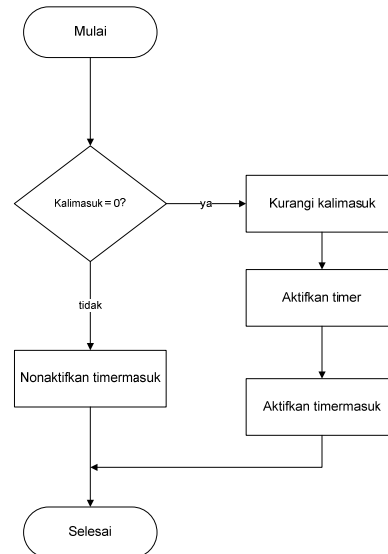
```

TimerLain	Event OnTimer = Mengecek nilai KaliLain dan menghidupkan lonceng
KaliMasuk (integer)	Menyimpan jumlah bunyi kondisi lonceng tanda masuk sekolah
KaliIstirahat1 (integer)	Menyimpan jumlah bunyi kondisi lonceng tanda istirahat pertama
KaliIstirahat2 (integer)	Menyimpan jumlah bunyi kondisi lonceng tanda istirahat kedua
KaliPulang (integer)	Menyimpan jumlah bunyi kondisi lonceng tanda pulang sekolah
KaliLain (integer)	Menyimpan jumlah bunyi kondisi lonceng tanda keperluan lain. Misal pulang lebih awal, lelayu, dll

Tabel 1. Tabel Keterangan Komponen Pewaktu

Komponen	Fungsi
Timer	Event OnTimer = menyalin waktu sekarang dan mengecek nilai-nilai TimerMasuk, TimerIstirahat1, TimerIstirahat2, dan Timerpulang dengan waktu sekarang
TimerMasuk	Event OnTimer = Mengecek nilai KaliMasuk dan menghidupkan lonceng
TimerIstirahat1	Event OnTimer = Mengecek nilai KaliIstirahat1 dan menghidupkan lonceng
TimerIstirahat2	Event OnTimer = Mengecek nilai KaliIstirahat2 dan menghidupkan lonceng
TimerPulang	Event OnTimer = Mengecek nilai KaliPulang dan menghidupkan lonceng

Tiap komponen timer di atas mewakili masing-masing lonceng tanda dalam penjadwalan lonceng. Perangkat lunak yang dirancang memiliki beberapa Event utama yaitu Form1 OnCreate, Timer OnTimer, TimerMasuk OnTimer, TimerIstirahat1 OnTimer, TimerIstirahat2 OnTimer, TimerPulang OnTimer, dan TimerLain OnTimer

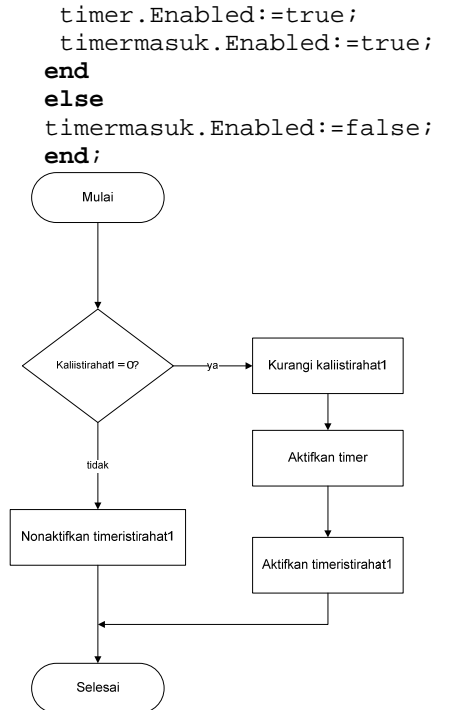


Gambar 11. Diagram Alir Program TimerMasuk Event OnTimer

```

procedure
TForm1.timermasukTimer (Sender:
TObject);
var i,j:integer;
begin
if kalimasuk>0 then
begin
shapel.Brush.Color:=clred;
tulis($378, $FD);
kalimasuk:=kalimasuk-1;
timer.Enabled:=false;

```



Gambar 12. Diagram Alir Program TimerIstirahat1 Event OnTimer

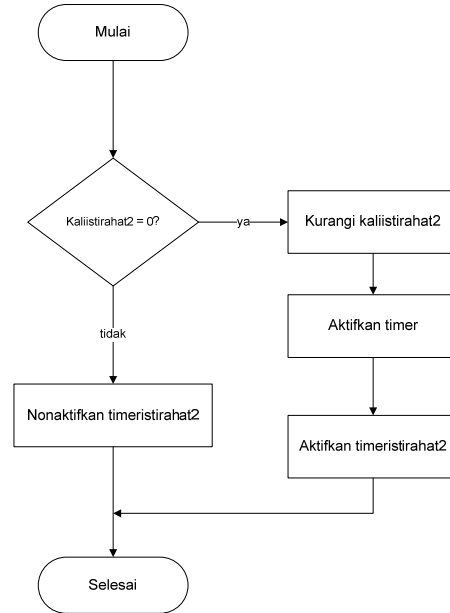
```

procedure
TForm1.timeristirahat1Timer
(Sender: TObject);
var i,j:integer;
begin
if kaliistirahat1>0 then
begin
shapel.Brush.Color:=clred;
tulis($378, $FD);

kaliistirahat1:=kaliistirah
at1-1;
timer.Enabled:=false;
timer.Enabled:=true;

timeristirahat1.Enabled:=tr
ue;
end
else
timeristirahat1.Enabled:=fa
lse;
end;

```



Gambar 13. Diagram Alir Program TimerIstirahat2 Event OnTimer

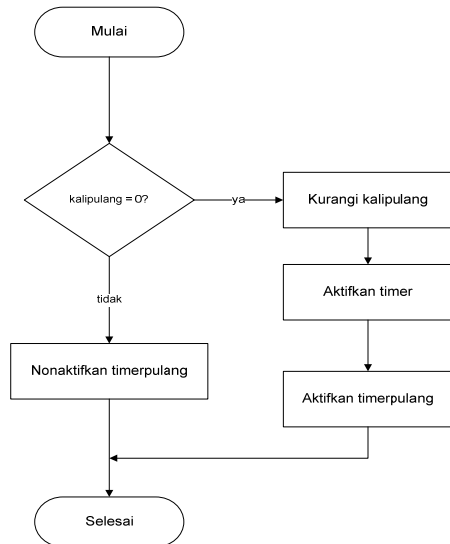
```

procedure
TForm1.timeristirahat2Timer
(Sender: TObject);
var i,j:integer;
begin
if kaliistirahat2>0 then
begin
shapel.Brush.Color:=clred;
tulis($378, $FD);

kaliistirahat2:=kaliistirah
at2-1;
timer.Enabled:=false;
timer.Enabled:=true;

timeristirahat2.Enabled:=tr
ue;
end
else
timeristirahat2.Enabled:=fa
lse;
end;

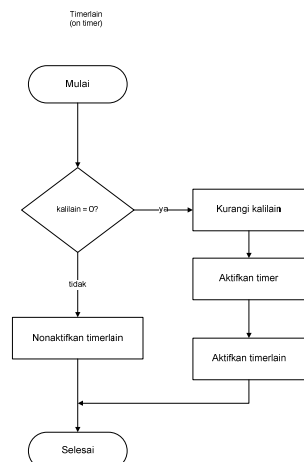
```



Gambar 14. Diagram Alir Program TimerPulang Event OnTimer

```

procedure
TForm1.timerpulangTimer(Sen
der: TObject);
var i,j:integer;
begin
if kalipulang>0 then
begin
shapel.Brush.Color:=clred;
tulis($378, $FD);
kalipulang:=kalipulang-1;
timer.Enabled:=false;
timer.Enabled:=true;
timerpulang.Enabled:=true;
end
else
timerpulang.Enabled:=false;
end;
  
```



Gambar 15. Diagram Alir Program TimerLain Event OnTimer

```

procedure
TForm1.TimerLainTimer(Sende
r: TObject);
var i,j:integer;
begin
if kalilain>0 then
begin
shapel.Brush.Color:=clred;
tulis($378, $FD);
kalilain:=kalilain-1;
timer.Enabled:=false;
timer.Enabled:=true;
timerlain.Enabled:=true;
end
else
timerlain.Enabled:=false;
end;
  
```

5.3. IMPLEMENTASI SISTEM

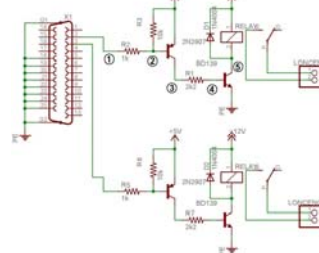
Pada bab ini dilakukan pengujian terhadap perangkat keras, yaitu rangkaian pengendali lonceng elektronis, dan pengujian terhadap perangkat lunak secara keseluruhan. Sistem yang dibangun merupakan perpaduan antara perangkat keras dan perangkat lunak. Berikut ini merupakan gambar perangkat keras yang dirancang



Gambar 16. Gambar Perangkat Keras dari Sistem

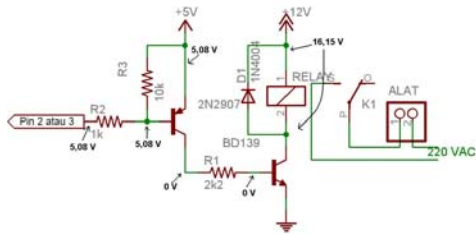
5.3.1. Pengujian Rangkaian Pengendali Lonceng Elektronis

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kondisi tegangan pada setiap pin, agar dapat diketahui pula rangkaian bekerja dengan baik atau tidak



Gambar 17. Rangkaian Pengendali Lonceng Elektronis

Pengujian pada rangkaian ini dilakukan pada 2 kondisi relay, yaitu saat relay aktif dan tidak aktif. Pada saat tidak aktif, hasil pengamatannya seperti gambar berikut



Gambar 18. Hasil Pengamatan Pengendali Relay Saat Off

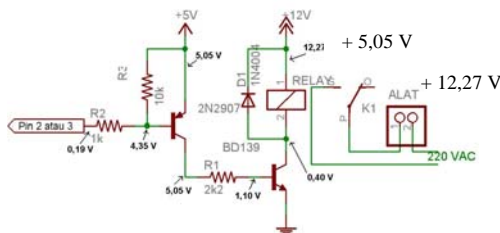
Yang dimaksud relay saat off dalam hal ini adalah pada saat saluran belum diseting. Program pada mikrokontroler telah ditetapkan akan mengeluarkan logika high (5 volt) hanya jika saluran telah diseting dan pewartu telah dijalankan. Karena tegangan pada basis dan kaki kolektor 2N2907 tidak terdapat perbedaan maka transistor ini akan off (tegangan pada kaki emitor berlogika rendah) sehingga kaki basis BD139 tidak mendapatkan bias yang menyebabkan transistor ini off sehingga relay tidak aktif

Jika pada R1 tidak ada arus yang mengalir ($I_B = 0 \text{ V}$), maka :

$$I_C = H_{FE} \cdot I_B$$

$$I_C = 200 \cdot 0$$

$$I_C = 0 \text{ A}$$



Gambar 19. Hasil Pengamatan Pengendali Relay Saat On

Yang dimaksud relay saat on dalam hal ini adalah pada saat saluran telah diseting. Program pada mikrokontroler telah ditetapkan akan mengeluarkan logika high (5 volt) hanya jika saluran telah diseting dan pewartu telah dijalankan. Karena tegangan pada basis dan kaki kolektor 2N2907 terdapat perbedaan maka transistor ini akan on, arus dari V_{CC} akan mengalir ke basis BD139, sehingga transistor ini aktif. Pada kondisi ini, arus yang mengalir di basis BD139 :

$$I_B = \frac{V_{CC} - V_{BE}}{R_B}$$

$$I_B = \frac{5,05 - 1,10}{2200}$$

$$I_B = 1,9 \text{ mA}$$

sedangkan I_{RELAY} terukur = 41 mA. I_{RELAY} terhitung dengan nilai I_B terukur adalah:

$$I_{RELAY} = I_B \cdot H_{FE}$$

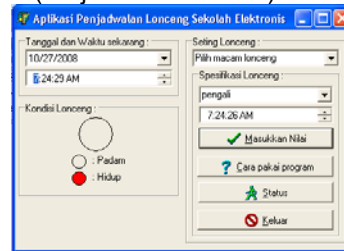
$$I_{RELAY} = 1,9 \cdot 10^{-3} \cdot 25$$

$$I_{RELAY} = 47,5 \text{ mA}$$

5.3.2. Prosedur Menjalankan Perangkat Lunak

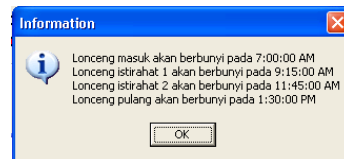
Sistem penjadwalan lonceng ini dapat dijalankan dengan langkah-langkah sebagai berikut ini

1. Hubungkan konektor DB25 ke komputer personal
2. Hidupkan catu daya sistem ke PLN 220V
3. Jalankan program pengendali (ProjectTulisPort.exe)



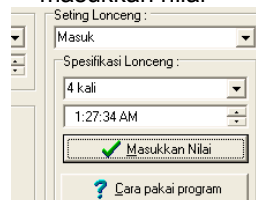
Gambar 20. Tampilan Awal ProjectTulisPort.exe

4. Waktu standar dari bel sekolah telah diseting secara otomatis



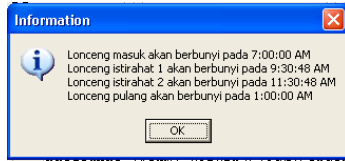
Gambar 21. Nilai Standar Lonceng Bel Sekolah

5. Untuk menseting waktu diluar standar pilih jenis lonceng, jumlah bunyi, dan waktu bunyi. Setelah selesai tekan 'masukkan nilai'



Gambar 22. Cara Memasukkan Nilai Lonceng

6. Tombol 'Status' digunakan untuk melihat waktu-waktu lonceng akan berbunyi



Gambar 23.. Melihat Kondisi Lonceng yang Telah Diseting

5.4. Pengujian Perangkat

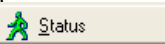
Pengujian perangkat lunak yang dilakukan pada penelitian kali yaitu pengujian jalannya program saat lonceng padam dan hidup. Di dalam perangkat lunak yang telah dibuat dengan menggunakan delphi6, penulis merancang tampilan program pengendali lonceng sedemikian rupa dapat dioperasikan oleh siapa saja. Tampilan program saat lonceng padam dan hidup seperti gambar 4.9. berikut ini

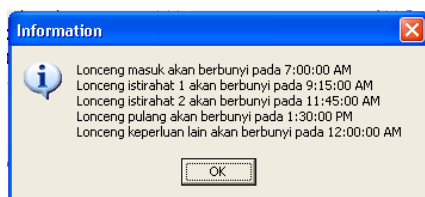


Gambar 24. Tampilan Program saat Lonceng Padam dan Hidup

Tampilan program dan hidup atau matinya lonceng dikendalikan oleh Event pada Timer yang telah diseting. Pada gambar di atas, lonceng dikendalikan oleh Timer Masuk pada *Event OnTimer*. Sama halnya jika diseting pada Timer Istirahat1, Timer Istirahat2, atau Timer Pulang tampilan program dan bunyi lonceng akan sama. Perbedaan hanya terjadi pada jumlah bunyi lonceng. Jumlah lonceng ditentukan oleh komponen



Seting bunyi lonceng yang telah dimasukkan ke sistem dapat dilihat dengan menekan tombol . bunyi lonceng seperti pada gambar 4.10



Gambar 25. Tampilan Informasi Waktu Bunyi Lonceng

5.5. Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Pengujian sistem secara keseluruhan yang

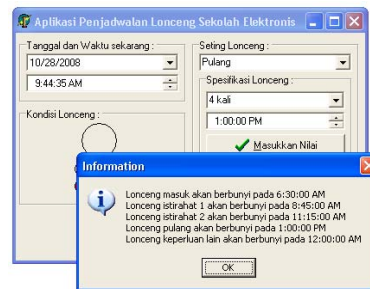
dilakukan adalah penggabungan pengujian perangkat keras beserta perangkat lunaknya. Pengujian yang dilakukan adalah memasukkan nilai-nilai waktu bunyi lonceng

5.5.1. Percobaan I

Percobaan I merupakan pengujian yang dilakukan dengan kondisi waktu lonceng sebagai berikut

- 1) Masuk sekolah pada pukul 06:30:00 AM. Lonceng berbunyi sebanyak 1 kali
- 2) Istirahat 1 sekolah pada pukul 08:45:00 AM. Lonceng berbunyi sebanyak 2 kali
- 3) Istirahat 2 sekolah pada pukul 11:15:00 AM. Lonceng berbunyi sebanyak 3 kali
- 4) Pulang sekolah pada pukul 1:00:00 PM. Lonceng berbunyi sebanyak 4 kali

Nilai-nilai di atas dimasukkan ke dalam sistem penjadwalan. Maka tampilan status akan seperti gambar berikut



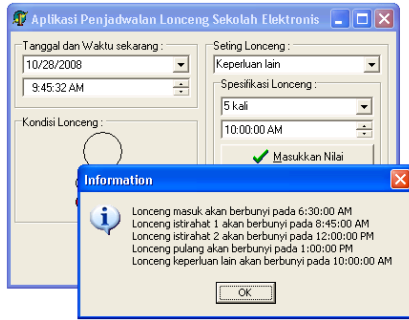
Gambar 26. Tampilan Program Pada Percobaan I

5.5.2. Percobaan II

Percobaan II merupakan pengujian yang dilakukan dengan kondisi waktu lonceng sebagai berikut

- a. Masuk sekolah pada pukul 06:30:00 AM. Lonceng berbunyi sebanyak 1 kali
- b. Istirahat 1 sekolah pada pukul 08:45:00 AM. Lonceng berbunyi sebanyak 2 kali
- c. Keperluan lain sekolah, misalnya ada lelayu pada pukul 10:00:00 AM. Lonceng akan berbunyi sebanyak 5 kali
- d. Pulang sekolah pada pukul 11:15:00 PM. Lonceng berbunyi sebanyak 4 kali

Nilai-nilai di atas dimasukkan ke dalam sistem penjadwalan. Maka tampilan status akan seperti gambar berikut.



Gambar 27. Tampilan Program Pada Percobaan II

6. KESIMPULAN

1. Alat kendali mampu beroperasi dengan sendirinya setelah penyetingan awal data-data pewaktuan dalam *traffic light*
2. Sistem yang dibuat dapat digunakan langsung pada kondisi nyata, yaitu dipasang pada sekolah-sekolah
3. Aplikasi penjadwalan lonceng elektronik yang diimplementasikan pada penelitian ini berjalan dengan baik

7. SARAN

Untuk meningkatkan performa dari simulasi sistem ini, penulis menyarankan:

1. Sistem sebaiknya ditambahi dengan rangkaian tambahan agar dalam menjalankan sistem ini tidak selalu menggunakan komputer ataupun laptop
2. Sistem ini sebaiknya juga menggunakan sistem pengaman jika terjadi konsleting atau padamnya listrik PLN
3. Perangkat lunak sistem ini dapat dimodifikasi sesuai kemauan operator

DAFTAR PUSTAKA

- [1] **Agus Sudono**, 2004. *Memanfaatkan Port Printer Computer*, Presisi_offset, Jogjakarta
- [2] **Budiharto, Widodo**, 2004, *Interfacing Komputer dan Mikrokontroler*, PT Elex Media Komputindo, Jakarta
- [3] **Komputer, Wahana**, 2006, *Teknik Antarmuka Mikrokontroler dengan Komputer Berbasis Delphi*, Salemba Infotek, Jakarta.
- [4] **Pamitrapati, Dipa dan Siahaan, Krisdianto**, 2000, *Trik Pemrograman Delphi*, Elex Media Komputindo, Jakarta.