

SKRIPSI

RANCANG BANGUN APLIKASI KENDALI DAN MONITORING LAMPU PENERANGAN TERPUSAT PADA GEDUNG TEKNIK ELEKTRO ITN MALANG



Disusun Oleh :

JUNI SATRYA

10.12.923

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
KONSENTRASI TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2012



1971

THE NATIONAL ASSOCIATION OF GOVERNMENT EMPLOYEES
AND THE NATIONAL ASSOCIATION OF STATE GOVERNMENT EMPLOYEES

1971

1971

1971

1971

THE NATIONAL ASSOCIATION OF GOVERNMENT EMPLOYEES
AND THE NATIONAL ASSOCIATION OF STATE GOVERNMENT EMPLOYEES
1971

1971

LEMBAR PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN APLIKASI KENDALI DAN MONITORING
LAMPU PENERANGAN TERPUSAT PADA GEDUNG TEKNIK
ELEKTRO ITN MALANG**

SKRIPSI

*Disusun dan diajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan guna mencapai
gelar Sarjana Teknik*

Disusun Oleh :

JUNI SATRYA

10.12.923

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1

Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT

NIP.Y.1018800189

Diperiksa dan Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT

NIP.Y. 1018800189

Dr.Eng.Aryuanto S, ST, MT

NIP.P. 1030800417

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
KONSENTRASI TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2012

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : JuniSatrya
NIM : 10.12.923
Program Studi : T.Elektro S-1
Konsentrasi : TeknikKomputer

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi yang saya buat adalah hasil karya sendiri , tidak merupakan plagiasi dari karya orang lain. Dalam Skripsi ini tidak memuat karya orang lain, kecuali dicantumkan sumbernya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat, dan apabila di kemudian hari ada pelanggaran atas surat pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksinya.

Malang, 26- September-2012

Yang membuat Pernyataan,



JuniSatrya
NIM : 1012923

ABSTRAK

RANCANG BANGUN APLIKASI KENDALI DAN MONITORING LAMPU PENERANGAN TERPUSAT PADA GEDUNG TEKNIK ELEKTRO ITN MALANG

JUNI SATRYA, NIM 1012923

**Dosen Pembimbing: Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT dan Dr. Eng. Aryuanto
Soetedjo, ST, MT**

Konsentrasi Teknik Komputer, Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Jln. Raya Karanglo Km 2 Malang
Email: junisatrya@gmail.com

ABSTRAK

Teknologi komputer pada saat ini sudah menjadi kebutuhan pokok bagi umat manusia. Bukan hanya membantu dalam pekerjaannya, bahkan saat ini hampir semua kebutuhan pokok manusia didukung oleh teknologi berbasis komputer. Proses pengendalian dan proses pemantauan kondisi peralatan rumah tanggapun saat ini sudah didukung oleh teknologi komputer. Salah satu dampak dari kemajuan teknologi komputer adalah adanya aplikasi komputer yang digunakan untuk kendali dan monitoring lampu penerangan secara terpusat.

Program aplikasi kendali dan monitoring lampu penerangan secara terpusat adalah bukti kemajuan teknologi komputer pada saat ini guna untuk memudahkan manusia untuk proses menyalakan dan mematikan lampu penerangan pada gedung dalam satu tempat, beserta kemampuan untuk melihat kondisi lampu apakah sedang menyala atau tidak menyala pada satu tempat, sehingga lampu penerangan dapat berfungsi sesuai kebutuhan saja.

Kata Kunci: teknologi komputer, aplikasi kendali dan monitoring

ABSTRACT

Current computer technology has become a necessity for mankind. Not only helps in his job, even now, almost all basic human needs are supported by computer-based technology. Process control and process monitoring equipment condition of household is now supported by computer technology. One impact of advances in computer technology is a computer application that is used for lighting control and monitoring centrally.

Program control and monitoring applications in a centralized lighting is evidence of advances in computer technology at this point in order to enable people to turn on and turn off the lights in buildings in one place, along with the ability to see the condition of the lamp is being lit or not lit at one place, so that lighting can serve only as needed.

Keywords: computer technology, control and monitoring application

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala limpahan berkat dan rahmat-Nya sehingga penelitian berjudul Rancang Bangun Aplikasi Kendali dan Monitoring Lampu Penerangan Terpusat Pada Gedung Teknik Elektro ITN Malang dapat terselesaikan.

Penulisan ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana teknik. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kami sampaikan kepada:

1. Bapak Ir. Soeparno Djiwo, MT. selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Ir. Sidik Nurtjahyono, MT. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri ITN Malang.
3. Bapak Ir. Yusuf Ismail Nahkoda, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro ITN Malang dan sekaligus dosen pembimbing.
4. Bapak Dr.Eng. Aryuanto S. ST, MT. selaku dosen pembimbing.
5. Bapak Ahmad Faisol, ST. kepala laboratorium pemrograman komputer dan multimedia ITN Malang.
6. Teman-teman asisten laboratorium pemrograman komputer dan multimedia ITN Malang.
7. Semua pihak yang membantu dalam penyusunan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna, untuk itu kritik dan saran dari semua pihak sangat kami harapkan untuk perbaikan penelitian ini.

Malang, Juli 2012

Penulis

DAFTAR ISI

Lembar Persetujuan.....	ii
Surat Pernyataan	iii
Abstrak	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vi
Daftar Gambar.....	viii
Daftar Tabel	ix
BAB I	PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metodologi Penelitian	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II	LANDASAN TEORI
2.1 Pendahuluan	4
2.2 Borland Delphi 7.0	4
2.2.1 IDE Delphi	5
2.2.2 Menu Delphi.....	7
2.2.3 Komponent Standart Delphi 7.0.....	9
2.2.4 Tipe Data.....	9
2.2.5 Operator.....	12
2.3 Komunikasi Data.....	13
2.3.1 Komponen Komunikasi Data	14
2.4 Teknik Antar Muka.....	14
2.4.1 Komunikasi Data Serial Menggunakan Protokol RS-485	15
2.5 BAS (Building Automation System)	15
2.6 Mikrokontroler ATMEGA 89S51.....	16
BAB III	PERANCANGAN DAN DESAIN APLIKASI
3.1 Deskripsi Umum	17

3.2	Pemodelan Aplikasi	18
3.3	Perancangan dan Pembuatan Desain Aplikasi	19
3.3.1	Form Menu	20
3.3.2	Form Lantai 1	21
3.3.3	Form Lantai 2	22
3.3.4	Form Lantai 3	23
3.3.5	Form Lantai 4	24
BAB IV	IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN APLIKASI	
4.1	Spesifikasi Program	26
4.2	Petunjuk Operasional dan Uji Coba.....	26
4.2.1	Form Lantai 1	27
4.2.2	Form Lantai 2	30
4.2.3	Form Lantai 3	33
4.2.4	Form Lantai 4	36
BAB V	PENUTUP	
5.1	Kesimpulan	39
5.2	Saran.....	39
	Daftar Pustaka	40
	Lampiran	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	: Jendela Utama Delphi 7.0	5
Gambar 2.2	: Object Treeview	5
Gambar 2.3	: Object Inspector	6
Gambar 2.4	: Form Designer.....	6
Gambar 2.5	: Komunikasi Data.....	14
Gambar 3.1	: Gambaran Umum Aplikasi.....	18
Gambar 3.2	: Diagram Alir Program.....	18
Gambar 3.3	: Form Menu.....	21
Gambar 3.4	: Form Lantai 1	22
Gambar 3.5	: Form Lantai 2	23
Gambar 3.6	: Form Lantai 3	24
Gambar 3.7	: Form Lantai 4	25
Gambar 4.1	: Form Lantai 1 Kondisi Off.....	27
Gambar 4.2	: Form Lantai 1 Kondisi On	29
Gambar 4.3	: Form Lantai 2 Kondisi Off.....	30
Gambar 4.4	: Form Lantai 2 Kondisi On	31
Gambar 4.5	: Form Lantai 3 Kondisi Off.....	33
Gambar 4.6	: Form Lantai 3 Kondisi On	34
Gambar 4.7	: Form Lantai 4 Kondisi Off.....	36
Gambar 4.8	: Form Lantai 4 Kondisi On	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	: Komponen Standar Delphi 7.0	9
Tabel 2.2	: Tipe Data Text String	10
Tabel 2.3	: Tipe Data Bilangan Integer	10
Tabel 2.4	: Tipe Data Bilangan Real	11
Tabel 2.5	: Tipe Data Bilangan Boolean	11
Tabel 2.6	: Operator Aritmatik	12
Tabel 2.7	: Operator Perbandingan	13
Tabel 2.8	: Spesifikasi RS-485	15
Tabel 4.1	: Hasil Uji Coba Lantai 1 Kondisi Lampu Off	29
Tabel 4.2	: Hasil Uji Coba Lantai 1 Kondisi Lampu On	29
Tabel 4.3	: Hasil Uji Coba Lantai 2 Kondisi Lampu Off	31
Tabel 4.4	: Hasil Uji Coba Lantai 2 Kondisi Lampu On	32
Tabel 4.5	: Hasil Uji Coba Lantai 3 Kondisi Lampu Off	34
Tabel 4.6	: Hasil Uji Coba Lantai 3 Kondisi Lampu On	35
Tabel 4.7	: Hasil Uji Coba Lantai 4 Kondisi Lampu Off	37
Tabel 4.8	: Hasil Uji Coba Lantai 4 Kondisi Lampu On	38

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi komputer pada saat ini sudah menjadi kebutuhan pokok bagi sebagian besar umat manusia. Hal ini terbukti bahwa saat ini sudah banyak perusahaan maupun instansi yang memanfaatkan teknologi komputer. Dengan terciptanya teknologi berbasis komputer, maka semua informasi dapat diolah secara cepat dan tepat.

Dengan kehadiran komputer, telah membawa dampak yang besar. Bahkan sampai saat ini, teknologi komputer masih terus dikembangkan guna untuk meningkatkan kinerja suatu instansi atau perusahaan. Sebagai dampak dari perkembangan teknologi komputer, bahwa teknologi komputer pada saat ini sudah menjadi kebutuhan pokok bagi manusia untuk memenuhi kebutuhan setiap harinya.

Institut Teknologi Nasional Malang khususnya jurusan Teknik Elektro merupakan salah satu dari sekian banyak instansi perguruan tinggi yang menerapkan komputersasi dalam mengolah data, contohnya untuk kendali dan monitoring lampu penerangan pada gedung laboratorium maupun gedung kuliah. Saat ini sudah ada program aplikasi yang digunakan untuk kendali lampu penerangan pada gedung Teknik Elektro ITN Malang, akan tetapi untuk memperoleh hasil yang mendekati maksimal, program aplikasi tersebut perlu dikembangkan lagi.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penulis berkeinginan membangun sebuah program aplikasi kendali dan monitoring lampu penerangan di gedung Teknik Elektro ITN Malang. Hal ini dimaksudkan supaya proses pengendalian dan monitoring lampu penerangan lebih cepat dan mudah sehingga lampu penerangan dapat bermanfaat sebagaimana fungsinya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka disimpulkan permasalahan yang akan dituangkan dalam skripsi ini yaitu bagaimana membangun sebuah program aplikasi kendali dan monitoring lampu penerangan pada gedung Teknik Elektro ITN Malang.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi komputer pada saat ini sudah menjadi kebutuhan pokok bagi sebagian besar masyarakat. Hal ini terbukti bahwa saat ini sudah banyak perusahaan maupun instansi yang memanfaatkan teknologi komputer. Dengan terdapatnya teknologi berbasis komputer maka semua informasi dapat dikelola secara cepat dan tepat.

Dengan kemajuan komputer telah membawa dampak yang besar. Hal ini sampai saat ini teknologi komputer masih terus dikembangkan guna untuk meningkatkan kinerja suatu instansi atau perusahaan. Selain dampak dari perkembangan teknologi komputer, bahwa teknologi komputer pada saat ini sudah menjadi kebutuhan pokok bagi manusia untuk memantapkan kelancaran setiap harinya.

Institut Teknologi Nasional adalah lembaga pendidikan tinggi yang menepatkan komputisasi dalam mengelola data, khususnya untuk kendali dan monitoring lampu penerangan pada gedung. Laboratorium pada gedung-kendali ini sudah ada program aplikasi yang digunakan untuk kendali lampu penerangan pada gedung Teknik Elektro ITN Malang akan tetapi untuk memperoleh hasil yang mendetail mengenai program aplikasi tersebut perlu dikembangkan lagi.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka penulis berkeinginan mengembangkan sebuah program aplikasi kendali dan monitoring lampu penerangan di Gedung Teknik Elektro ITN Malang. Hal ini dikarenakan supaya proses pengendalian dan monitoring lampu penerangan lebih cepat dan mudah sehingga mampu penerangan dapat bermanfaat sebagaimana fungsinya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dirumuskan permasalahan yang akan diteliti sebagai berikut: bagaimana meningkatkan kendali dan monitoring lampu penerangan pada gedung Teknik Elektro ITN Malang.

1.3 Tujuan

Tujuan dari membangun program aplikasi kendali dan monitoring lampu penerangan di gedung Teknik Elektro ITN Malang ini adalah untuk mempermudah proses menyalakan dan mematikan lampu dari suatu tempat.

1.4 Batasan Masalah

Supaya dalam membangun program aplikasi mengarah sesuai tujuan yang diinginkan, maka dalam pembahasan dibatasi oleh beberapa hal:

1. Membahas program aplikasi kendali dan monitoring saja.
2. Aplikasi dibanugn dengan menggunakan bahasa pemrograman Delphi.
3. Program aplikasi tidak terintegrasi dengan perangkat pendeteksi kerusakan lampu penerangan.

1.5 Metodologi Penelitian

Berdasarkan dengan judul karya ilmiah, metodologi penelitiannya adalah sebagai berikut:

1. Ide dan Solusi Umum

Setelah melakukan beberapa tahap pemikiran dalam menciptakan ide karya ilmiah, akhirnya timbul solusi umum, yaitu dengan mencari referensi dari berbagai sumber serta mengumpulkan semua data khususnya dari institusi, yang berkaitan dengan karya ilmiah.

2. Eliminasi Data Kebutuhan

Berdasarkan data yang diperoleh dari berbagai sumber, dilakukan pencarian data yang paling sesuai dan yang berhubungan dengan karya ilmiah sehingga dapat dijadikan acuan yang jelas dalam pembuatan karya ilmiah.

3. Perancangan dan Pembuatan

Setelah mendapatkan acuan data yang jelas, dilakukan perancangan secara umum pada karya ilmiah terlebih dahulu dengan secara menyeluruh, kemudian setelah ditemukan kerangka secara menyeluruh maka dilanjutkan dengan pembuatan karya ilmiah yang sepenuhnya mengacu pada kerangka yang sudah dibuat.

4. Uji Coba dan Koreksi

Tahap ini digunakan untuk uji coba karya ilmiah secara keseluruhan yang sudah dibuat yaitu dengan melihat dari berbagai sisi mulai dari desain yang sesuai sampai kinerja dan fungsi yang tepat. Dari uji coba secara keseluruhan yang

dilakukan, maka akan dicari titik lemahnya dan sekaligus akan dilakukan penyempurnaan apabila terdapat kekurangan.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam pembuatan karya ilmiah ini, terdiri dari lima bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

1. **BAB I : Pendahuluan**
Membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian, beserta sistematika penulisan yang berhubungan dengan karya ilmiah.
2. **BAB II : Landasan Teori**
Membahas tentang landasan teori yang berkaitan dengan judul karya ilmiah beserta pemaparan komponen-komponen yang digunakan dalam menciptakan karya ilmiah.
3. **BAB III : Perancangan dan Pembuatan Aplikasi**
Berisikan tentang pembahasan kebutuhan media yang digunakan beserta kerangka secara global yang menyeluruh dalam pembuatan aplikasi.
4. **BAB IV : Hasil Akhir dan Pengujian Aplikasi**
Berisikan tentang hasil akhir dari aplikasi yang telah dibuat, uji coba aplikasi, beserta petunjuk operasional aplikasi.
5. **BAB V : Penutup**
Berisikan tentang kesimpulan dari terciptanya aplikasi beserta saran, guna mendapatkan aplikasi yang tepat guna.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pendahuluan

Pada bab ini akan diterangkan mengenai media dan teori penunjang yang digunakan untuk pembuatan aplikasi. Pembahasan pada bab ini meliputi:

1. Borland Delphi.
2. Komunikasi data.
3. Teknik antarmuka.
4. BAS (*Building Automation System*).
5. Mikrokontroler ATMEGA 89S51.

2.2 Borland Delphi 7.0

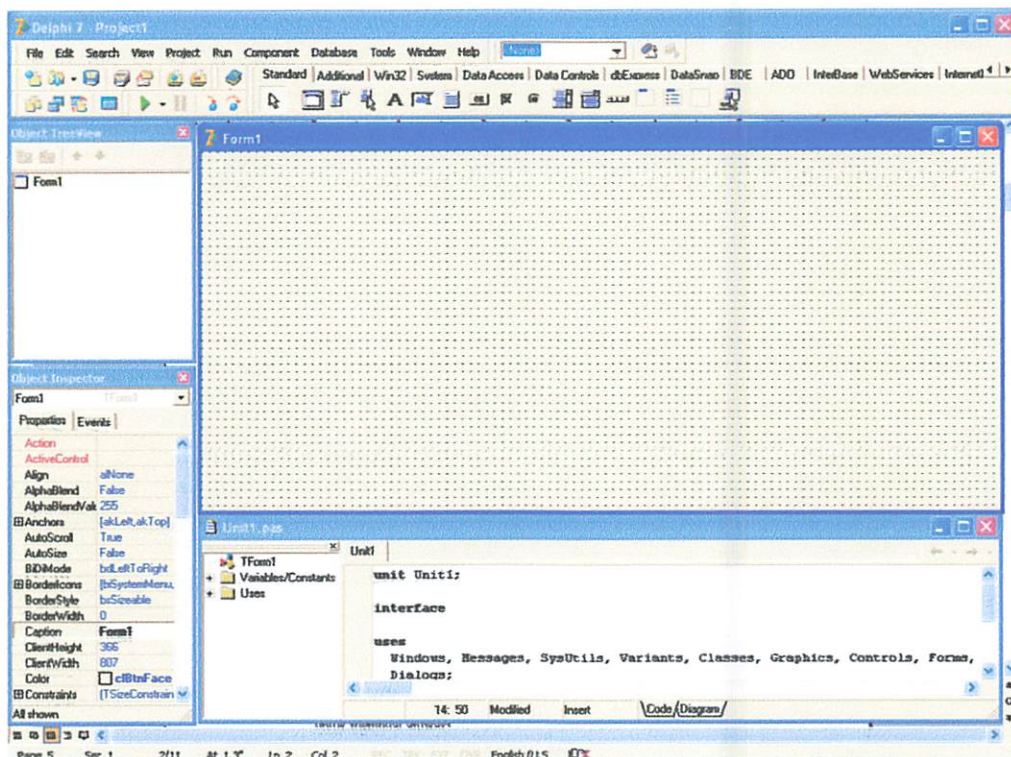
Borland Delphi 7.0 adalah suatu software yang digunakan untuk membuat aplikasi yang berbasis visual. Di dalam software ini, listing program menggunakan bahasa pascal tetapi sudah dipadu dengan bahasa pemrograman yang terstruktur sehingga *programmer* dipermudah dalam pembuatan aplikasi, berbeda dengan pendahulu software ini yaitu Turbo Pascal.

Selain digunakan untuk membuat aplikasi database, Borland Delphi 7.0 juga dapat digunakan untuk membuat aplikasi kendali maupun monitoring. Selain dapat membuat tampilan aplikasi yang menarik, Borland Delphi 7.0 merupakan software yang mempunyai kemampuan *powerfull* dibandingkan software lain terutama untuk membuat aplikasi kendali.

Delphi sendiri adalah sebuah *software* yang digunakan untuk membuat aplikasi berbasis windows, aplikasi berbasis grafis, aplikasi berbasis jaringan, dan aplikasi berbasis internet. Dengan fitur aplikasi visual pada Delphi, aplikasi yang dibangun menggunakan Delphi terlihat lebih menarik. Terdapat juga beberapa keunggulan Delphi diantaranya yaitu proses *compilasi* yang cepat dan kemudahan dalam membuat dan mendesain aplikasi.

2.2.1 IDE Delphi

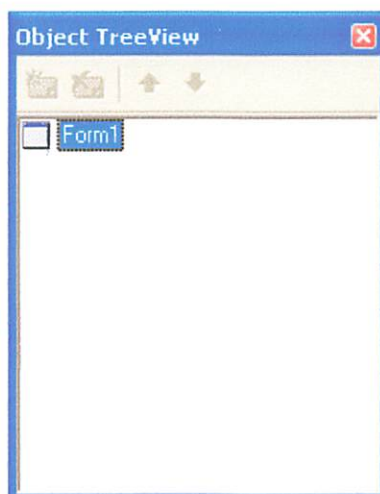
1 Jendela Utama



Gambar 2.1
Jendela Utama Delphi 7.0

Pada jendela utama Borland Delphi terdapat beberapa menu seperti yang terdapat pada aplikasi berbasis windows pada umumnya. Selain itu terdapat beberapa *toolbar* yang berfungsi sebagai *shortcut* menu, dan terdapat juga *component pallette* yaitu sebagai tempat terdapatnya komponen.

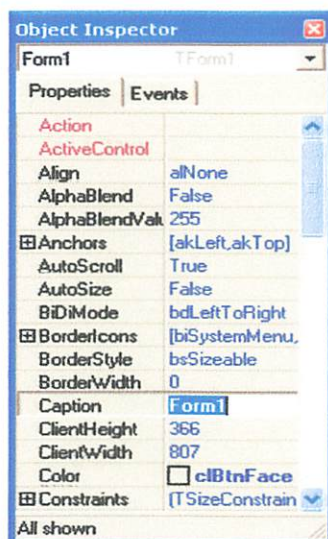
2 Object Treeview



Gambar 2.2
Object Treeview

Fasilitas *object treeview* dapat ditemui mulai Borland Delphi 6.0, jadi pada versi sebelumnya tidak ditemui fasilitas ini. Fasilitas ini digunakan untuk menampilkan daftar komponen yang sedang digunakan dalam membuat aplikasi.

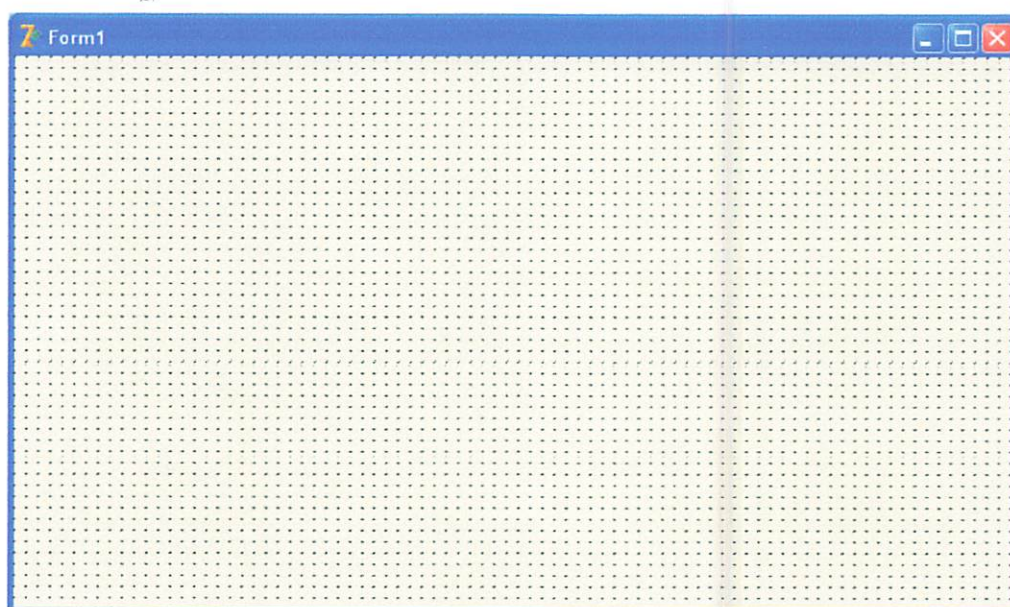
3 Object Inspector



Gambar 2.3
Object Inspector

Fasilitas ini digunakan untuk melihat atau mengubah nilai properti dan even suatu komponen. Dari sini nilai properti suatu komponen dapat langsung diubah walaupun tidak secara keseluruhan, maksudnya di sini adalah selain dari *object inspector*, nilai properti dapat diubah dari listing program. Selain itu, fasilitas ini digunakan untuk menentukan even atau kejadian apa listing program akan dijalankan.

4 Form Designer



Gambar 2.4
Form Designer

Form Designer adalah komponen utama pada Borland Delphi. Form ini digunakan untuk meletakkan komponen yang lain ketika membuat sebuah aplikasi yang akan ditata sedemikian rupa sehingga akan diperoleh tampilan aplikasi yang menarik.

2.2.2 Menu Delphi

1 Menu File

Di dalam menu file ini terdapat beberapa menu di dalamnya sebagian contohnya adalah menu untuk membuat aplikasi baru, membuka *project*, dan menutup aplikasi.

2 Menu Edit

Menu edit yang terdapat pada Delphi digunakan untuk mengubah segala sesuatu yang berhubungan tentang pembuatan *project*, misalnya adalah menu *undo*, *redo*, *copy*, *paste*, dan beberapa menu lainnya.

3. Menu Search

Menu *search* adalah menu yang digunakan untuk pencarian, misalnya untuk mencari text di dalam listing program pada sebuah *project*.

4. Menu View

Digunakan untuk menampilkan kebutuhan apa saja yang ingin ditampilkan pada jendela utama pada saat membuat aplikasi, misalnya untuk menampilkan *component pallette*, *object treeview*, *object inspector*, dan juga beberapa kebutuhan lainnya.

5. Menu Project

Terdapat beberapa kegunaan di dalam menu ini, misalnya untuk mengatur kondisi *project* mulai dari form aplikasi yang ingin ditampilkan pertama kali ketika program dijalankan, menambah atau menggabungkan *project* yang terpisah, dan menggabungkan form aplikasi yang terpisah untuk dikemas dalam satu *project* juga digunakan untuk *compile* aplikasi untuk dijadikan sebuah *.exe*. Selain itu ada beberapa fitur lain di dalam menu ini.

6. Menu Run

Di dalam menu ini disediakan beberapa fitur, misalnya adalah untuk menjalankan aplikasi dan juga untuk menghentikan aplikasi, juga terdapat fitur untuk *reset* aplikasi ketika ada *error* ketika aplikasi sedang dijalankan.

7. Menu Component

Menu ini mempunyai beberapa kemampuan, misalnya untuk menambahkan komponen dari luar Delphi maupun dari Delphi itu sendiri. Hal ini dikarenakan tidak semua komponen yang dibutuhkan ketika membangun aplikasi disediakan pada *component pallette*. Sebagai contoh adalah ketika membangun aplikasi kendali ini, programmer menggunakan komponen Tcomport yang berfungsi untuk menjembatani komunikasi serial antara Delphi dengan perangkat luar.

8. Menu Tools

Di dalam menu ini terdapat beberap fitur, misalnya untuk memanggil *database* bawaan Delphi yaitu *Database Desktop (Paradox)*.

9. Menu Window

Menu ini digunakan untuk mengarahkan kursor pada posisi yang dikehendaki.

10. Menu Help

Menu *help* adalah menu yang digunakan untuk memudahkan *programmer* untuk membuat aplikasi misalnya menemukan kesulitan pada saat membangun aplikasi.

2.2.3 Komponen Standart Delphi 7.0

Tabel 2.1
Komponen Standart Delphi

No	Icon	Name	Fungsi
1		Pointer	Mengembalikan fungsi mouse ke defaultnya
2		Frame	Membentuk suatu frame terhadap obyek yang ada didalamnya
3		Main menu	Membuat menu Utama
4		Popup Menus	
5		label	Hanya untuk menampilkan Teks
6		Edit	Untuk menampilkan dan input data (1 baris)
7		Memo	Sama seperti edit tetapi mempunyai kapasitas lebih besar (lebih dari 1 baris)
8		Button	Digunakan untuk melakukan eksekusi terhadap suatu proses
9		Checkbox	Digunakan untuk menentukan pilihan lebih dari satu
10		Radio Button	Digunakan untuk menentukan pilihan, tetapi hanya satu pilhan yang bisa digunakan
11		List Box	Menampilkan pilihan dalam bentuk list
12		Combo Box	Menampilkan pilihan dalam bentuk popup
13		Scroll Bar	Merupakan icon yang berupa baris status
14		Group Box	Digunakan untuk mengelompokkan suatu icon
15		Radio Group	Digunakan untuk mengelompokkan pilihan

2.2.4 Tipe Data

Pada dasarnya, semua data yang tersimpan pada memori komputer harus mempunyai tipe data. Pengertian tipe data di sini adalah suatu aturan pada Delphi yang digunakan untuk menentukan suatu jenis variabel. Berikut ini adalah beberapa tipe data yang digunakan dalam pemrograman Borland Delphi:

1. Tipe Data Text

- a. Char

Adalah huruf atau angka yang terdiri dari satu karakter saja.

b. String

Adalah bentuk dari tipe data yang terdiri dari beberapa huruf atau angka.

Tabel 2.2
Tipe Data Text String

TIPE	JANGKAUAN
ShortString	255 karakter
AnsiString	-2^{31} karakter
WideString	-2^{30} karakter

2. Tipe Data Bilangan

a. Integer

Adalah bentuk tipe data untuk variabel yang mempunyai nilai bilangan bulat.

Perhatikan tabel di bawah ini:

Tabel 2.3
Tipe Data Bilangan Integer

TIPE	JANGKAUAN
ShortInt	-128 s/d 127
SmallInt	-32768 s/d 32767
LongInt	-21474836448 s/d 21474836447
Int64	$-2 \times E+63$ s/d $2 \times E-63-1$
Byte	0 s/d 255
Word	0 s/d 65535

b. Real

Tipe data real adalah tipe data untuk variabel yang mempunyai nilai bilangan pecahan.

Tabel 2.4
Tipe Data Bilangan Real

TIPE	JANGKAUAN
Real48	2.9 x E-39 s/d 1.7 x E+38
Singlet	1.5 x E-45 s/d 3.4 x E+38
Double	5.0 x E-324 s/d 1.7 x E+308
Extended	3.6 x E-4951 s/d 1.1 x E+4932
Comp	-2^{63+1} s/d 2^{63-1}
Currency	-922337203685477.5808 s/d 922337203685477.5807

c. Boolean

Tipe data boolean adalah tipe data yang mempunyai nilai true dan false.

Perhatikan tabel di bawah ini:

Tabel 2.5
Tipe Data Bilangan Boolean

TIPE	JANGKAUAN
Real48	2.9 x E-39 s/d 1.7 x E+38
Singlet	1.5 x E-45 s/d 3.4 x E+38
Double	5.0 x E-324 s/d 1.7 x E+308
Extended	3.6 x E-4951 s/d 1.1 x E+4932
Comp	-2^{63+1} s/d 2^{63-1}

Currency	-922337203685477.5808	s/d
	922337203685477.5807	

2.2.5 Operator

Operator adalah bentuk penugasan pada sebuah ekspresi program, sebagai contoh adalah “5+6”, maka yang disebut operator adalah (+). Di bawah ini adalah beberapa operator yang sering dikenal dalam Delphi.

1. Operator Aritmatik

Operator aritmatik adalah operator yang digunakan dalam operasi matematika yaitu penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, sisa bagi, dan pembagian pada bilangan bulat. Di bawah ini adalah contoh tabelnya:

Tabel 2.6
Operator Aritmatik

OPERATOR	PENJELASAN	CONTOH
+	Penjumlahan	$1 + 2 = 3$
-	Pengurangan	$5 - 2 = 3$
*	Perkalian	$2 * 5 = 10$
/	Pembagian	$6 / 2 = 3$
mod	sisa hasil bagi	$7 \text{ mod } 2 = 1$
div	pembagian bilangan bulat	$7 \text{ div } 2 = 3$

2. Operator Perbandingan

Adalah operator yang digunakan untuk membandingkan dua buah nilai dan biasanya hasil dari perbandingan tersebut menghasilkan nilai *true* atau *false*. Berikut ini adalah tabelnya:

Tabel 2.7
Operator Pembandingan

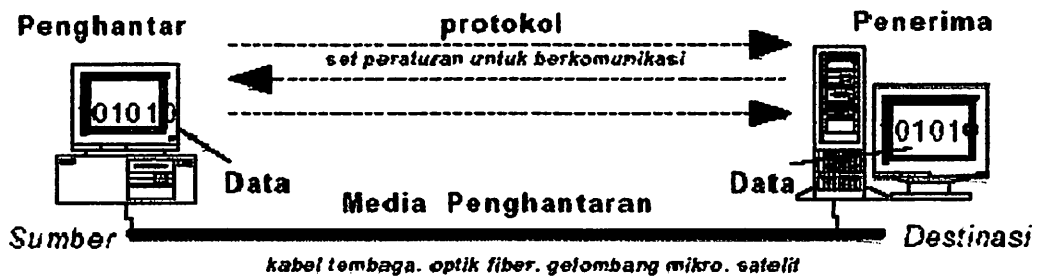
OPERATOR	PENJELASAN
>	Lebih dari
>=	Lebih dari sama dengan
<	Kurang dari
<=	Kurang dari sama dengan
=	sama dengan
<>	Tidak sama dengan

3. Operator Logikal

Bentuk dari operator logikal ada tiga yaitu operator AND (pernyataan DAN), operator OR (pernyataan ATAU), kemudian operator NOT (pernyataan TIDAK). Ketiga operator ini ketika digunakan akan menghasilkan nilai *true* atau *false*.

2.3 Komunikasi Data

Komunikasi data adalah merupakan bagian dari telekomunikasi yang secara khusus berhubungan dengan transmisi atau pemindahan data dan informasi diantara komputer-komputer atau piranti-piranti yang lain dalam bentuk digital yang dikirimkan melalui media komunikasi data. Data berarti informasi yang disajikan oleh isyarat digital. Komunikasi data merupakan bagian vital dari suatu masyarakat informasi karena sistem ini menyediakan infrastruktur yang memungkinkan komputer-komputer dapat berkomunikasi satu sama lain. Berikut adalah gambar komunikasi data:



Gambar 2.5
Komunikasi Data

2.3.1 Komponen Komunikasi Data

Di dalam komunikasi data terdapat syarat-syarat mutlak atau komponen yang ada, diantaranya:

1. Pengirim
Adalah piranti yang mengirimkan data.
2. Penerima
Adalah piranti yang menerima data.
3. Data
Adalah informasi yang akan dipindahkan.
4. Media Pengiriman
Adalah media atau saluran yang digunakan untuk mengirimkan data.
5. Protokol
Adalah aturan-aturan yang berfungsi untuk menelaraskan hubungan.

2.4 Teknik Antarmuka

Teknik Antarmuka adalah suatu metode/cara untuk mengirim dan menerima data dari satu device ke device yang lainnya. Dalam teknik antarmuka, dilihat dari cara/metode komunikasinya yaitu bisa dibagi kedalam 2 kelompok sistem metode yaitu pengiriman atau penerimaan data secara parallel dan pengiriman atau penerimaan data secara serial.

1. Pengiriman Data Secara Parallel

Pengiriman data secara parallel adalah pengiriman dimana data satu frame data dikirimkan secara bersamaan secara parallel, misalkan data satu framenya terdiri dari 8 bit, maka data 8 bit tersebut akan dikirimkan secara bersamaan dalam waktu bersamaan pula. Contoh aplikasi seperti ini misalnya kita akan mendapatkan pada printer yang memakai LPT1 untuk koneksi ke komputer nya.

2. Pengiriman Data Secara Serial

Pengiriman data secara serial adalah pengiriman dimana satu frame data yang terdiri dari 8 bit, ini akan dikirimkan secara bit per bit, jadi dikirmkanya per bit. Sistem seperti ini dapat ditemukannya pada sistem COM serial pada komputer.

2.4.1 Komunikasi Data Serial Dengan Menggunakan Protokol RS-485

RS485 adalah komunikasi data serial yang metode pengoperasiannya adalah differential, artinya level tegangan pengoperasiannya adalah diferensial dari Line A dan Line B. Line untuk komunikasi serial RS485 adalah 4 wire, 2 wire untuk transmitter dan 2 wire lagi untuk receiver, 2 wire yang satu di sebut dengan line A,B transmitter dan 2 wire lainnya line A,B receiver, sinyal yang disebut sinyal diferensial itu yaitu adalah diferensial antara line A dan line B.

Tabel 2.8
Spesifikasi RS-485

PARAMETER	
Mode of Operation	Differential
Number of Drivers and Receivers	32 Drivers, 32 Receivers
Maximum cable length (metres)	1200
Maximum data rate (baud)	10 M
Maximum common mode voltage (Volts)	12 to -7
Minimum Driver Output Levels (Loaded)	+/- 1.5
Minimum Driver Output Levels (Unloaded)	+/- 6
Drive Load (Ohms)	60 (min)
Driver Output short circuit current Limit (mA)	150 to Gnd, 250 to -7 or 12 V
Minimum receiver input Resistance (kohms)	12
Receiver sensitivity	+/- 200mv

2.5 BAS (*Building Automation System*)

BAS adalah sebuah pemrograman, komputerisasi, *intelligent network* dari peralatan elektronik yang memonitor dan mengontrol sistem mekanis dan sistem penerangan dalam sebuah gedung. Keunggulan dari BAS adalah meningkatkan kenyamanan pemilik dan minimasi energi yang digunakan dalam sebuah gedung. BAS berbasis kontrol komputer, yaitu untuk mengkoordinasi, mengorganisasi, dan

mengoptimasi kontrol subsistem pada gedung seperti keamanan, kebakaran atau keselamatan, dan lain-lain.

1. Sistem Kendali

Sistem kendali dapat dikatakan sebagai hubungan antara komponen yang membentuk sebuah konfigurasi sistem, yang akan menghasilkan tanggapan sistem yang diharapkan.

2. Sistem Monitoring

Sistem monitoring adalah pemantauan suatu kejadian atau peristiwa akibat dari sebuah proses.

2.6 Mikrokontroler ATMEGA 89S51

Mikrokontroler tipe AT89S51 merupakan mikrokontroler keluarga MCS-51 dengan konfigurasi yang sama persis dengan AT89C51 yang cukup terkenal, hanya saja AT89S51 mempunyai fitur ISP (*In-System Programmable Flash Memory*). Fitur ini memungkinkan mikrokontroler dapat diprogram langsung dalam suatu sistem elektronik tanpa melalui *Programmer Board* atau *Downloader Board*. Mikrokontroler dapat diprogram langsung melalui kabel ISP yang dihubungkan dengan paralel port pada suatu *Personal Computer*. Adapun fitur yang dimiliki Mikrokontroler AT89S51 adalah sebagai berikut :

1. Sebuah CPU (Central Processing Unit) 8 bit yang termasuk keluarga MCS51.
2. Osilator internal dan rangkaian pewaktu, RAM internal 128 byte (on chip).
3. Empat buah Programmable port I/O, masing-masing terdiri atas 8 jalur I/O.
4. Dua buah Timer Counter 16 bit.
5. Lima buah jalur interupsi (2 interupsi external dan 3 interupsi internal).
6. Sebuah port serial dengan kontrol serial full duplex UART.
7. Kemampuan melaksanakan operasi perkalian, pembagian dan operasi Boolean (bit).
8. Kecepatan pelaksanaan instruksi per siklus 1 microdetik pada frekuensi clock 12Hz.
9. 4 Kbytes Flash ROM yang dapat diisi dan dihapus sampai 1000 kali.
10. In-System Programmable Flash Memory.

BAB III

PERANCANGAN DAN DESAIN APLIKASI

3.1 Deskripsi Umum

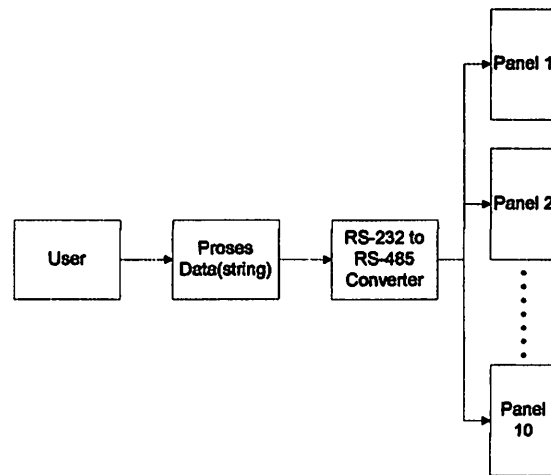
Program aplikasi kendali dan monitoring lampu penerangan adalah aplikasi yang dibangun untuk membuat kendali dan monitoring peralatan listrik yang khususnya pada lampu penerangan guna untuk mempermudah dalam melakukan proses menyalakan dan mematikan juga untuk memonitoring lampu dari suatu tempat.

Pada kasus ini, program aplikasi khusus dibangun untuk gedung teknik lekro ITN Malang karena pada saat ini program aplikasi kendali lampu penerangan di gedung elektro ITN Malang sudah tidak ada sehingga apabila ingin melakukan proses menyalakan dan mematikan lampu harus menggunakan cara manual yaitu dengan cara menekan *push button* yang berhubungan dengan lampu atau mengganti posisi *switch* yang ada pada panel.

Program aplikasi kendali lampu penerangan dibangun sesuai dengan spesifikasi *hardware* yang sudah ada pada gedung teknik elektro ITN Malang, sehingga apabila ingin menggunakan aplikasi ini pada perangkat lain yang mempunyai spesifikasi berbeda, maka program aplikasi tidak akan berfungsi dan harus dilakukan perubahan pada program aplikasi.

Beberapa hal yang dimiliki program aplikasi ini adalah:

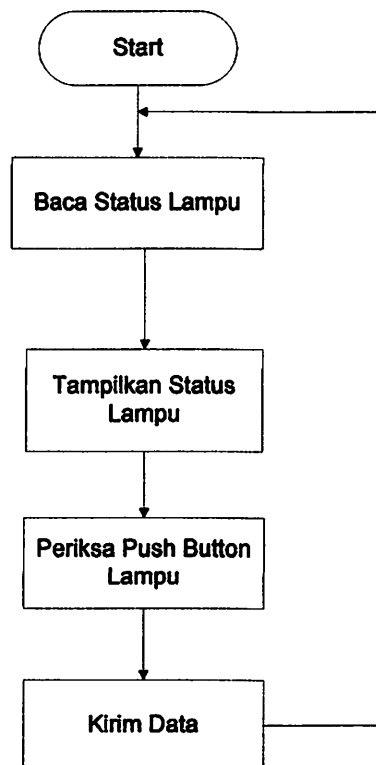
1. Program aplikasi dapat digunakan untuk menyalakan lampu dari suatu tempat.
2. Program aplikasi dapat digunakan untuk mematikan lampu dari suatu tempat.
3. Program aplikasi dapat digunakan untuk memonitoring kondisi lampu pada gedung apakah sedang menyala atau tidak menyala.



Gambar 3.1
Gambaran Umum Aplikasi

3.2 Pemodelan Aplikasi

Dalam merancang program aplikasi, terlebih dahulu yaitu menggambar cara kerja aplikasi sesuai dengan fungsinya guna untuk mendapatkan algoritma program secara global yang digambarkan dalam sebuah flowchart aplikasi. Berikut ini adalah flowchart aplikasi secara global:



Gambar 3.2
Diagram Alir Program

3.3 Perancangan dan Pembuatan Desain Aplikasi

Pada tahap awal pembuatan program aplikasi adalah perancangan desain aplikasi. Di dalam merancang desain aplikasi dilakukan dengan teliti karena hal ini berkaitan dengan dimana dan bagaimana *source code* program akan diletakkan supaya mudah dan tidak membingungkan saat melakukan *coding* program.

Di dalam membangun program aplikasi, pemrograman tidak dilakukan dengan metode *console* tetapi pemrograman dilakukan dengan memanfaatkan komponen visual yang terdapat pada Borland Delphi karena dengan metode ini program aplikasi akan lebih unggul dalam tampilan dan tentunya juga dalam hal waktu dalam pengerjaan program aplikasi. Adapun beberapa hal dan beberapa komponen yang bersangkutan dengan perancangan dan pembuatan program aplikasi kendali dan monitoring lampu penerangan ini adalah sbb.:

1. Coding

Yaitu proses pengkodean komponen yang digunakan sesuai dengan fungsi yang diinginkan. Di sini *coding* dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman pascal karena Delphi sendiri adalah pengembangan dari pascal.

2. Form

Form adalah jendela utama atau lembar kerja yang ada pada Delphi. Form ini digunakan untuk meletakkan komponen yang akan digunakan saat membangun aplikasi. Menarik dan tidaknya tampilan suatu aplikasi akan tergantung pada penataan komponen yang ada pada form ini.

3. Properties

Di dalam IDE Delphi terdapat *object inspector* yang di dalamnya terdapat menu *properties*. Menu ini digunakan untuk mengisikan nilai dari suatu komponen. Hal ini dimaksudkan agar programmer mudah dalam menginisial suatu komponen.

4. Event

Masih di lingkungan *object inspector*, selain *properties* juga terdapat menu *event* dimana fungsi dari menu ini adalah untuk menempatkan *source code* sesuai fungsi yang diinginkan.

5. Label

Merupakan salah satu jenis komponen yang digunakan untuk menginisial atau penamaan suatu tampilan.

6. Edit

Adalah salah satu komponen di dalam Delphi yang berfungsi sebagai inputan. Edit juga sering dikenal dengan nama *textbox*.

7. Button

Button adalah komponen yang terdapat pada Delphi yang digunakan sebagai tombol yang akan memproses suatu kejadian sesuai kode program yang dimasukkan. Komponen *button* mempunyai beberapa keluarga salah satunya adalah *bitbutton* dimana masing-masing mempunyai dasar fungsi yang sama tetapi masing-masing mempunyai kelebihan dan kekurangannya.

8. Timer

Komponen ini adalah komponen yang digunakan untuk masalah pewaktuan. Dalam komponen ini kejadian maupun pewaktuan bisa diatur sendiri, misalnya untuk membuat tampilan kalender, jam, atau kejadian lain yang berhubungan dengan pewaktuan.

9. Image

Merupakan komponen yang digunakan untuk meletakkan gambar. Sebagai contohnya adalah untuk membuat *background* gambar atau menampilkan photo.

10. Groupbox

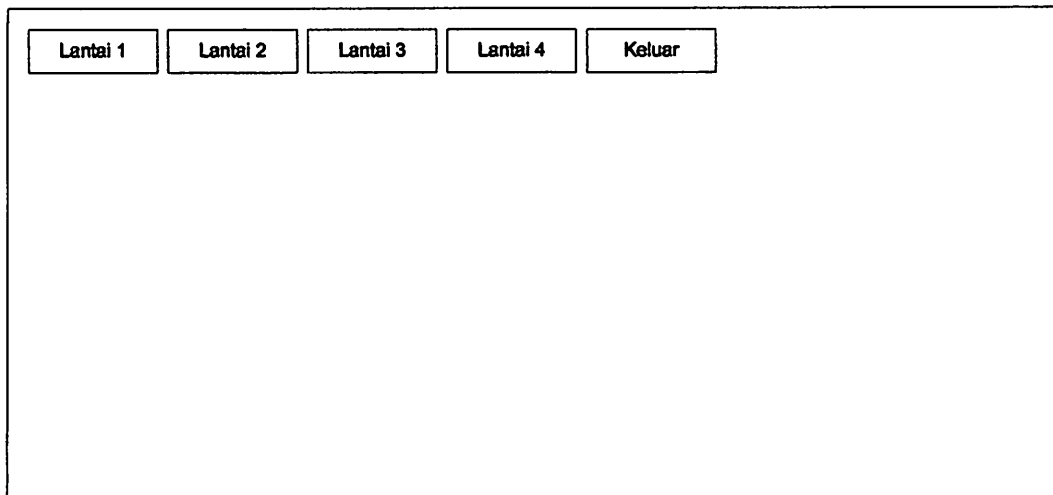
Adalah komponen yang digunakan untuk pengelompokan komponen-komponen yang lain supaya tampilan lebih rapi dan mudah dalam proses pengkodean program.

11. Comport

Komponen ini adalah komponen utama yang digunakan untuk membuat program aplikasi kendali dan monitoring. Komponen ini digunakan sebagai *driver* komunikasi serial antara Delphi dengan perangkat luar.

3.3.1 Form Menu

Form menu adalah form utama yang digunakan untuk meletakkan *shortcut* untuk menuju lantai berapa yang lampunya akan dikendalikan atau dimonitoring. Di dalam form menu ini terdapat beberapa komponen dan tentunya terdapat juga beberapa *source code* di dalamnya, seperti *button*, *image*, dan *label*. Berikut adalah rancangan form menu:



The image shows a rectangular window representing a menu form. At the top, there is a horizontal row of five buttons. From left to right, the buttons are labeled 'Lantai 1', 'Lantai 2', 'Lantai 3', 'Lantai 4', and 'Keluar'. The rest of the window is empty.

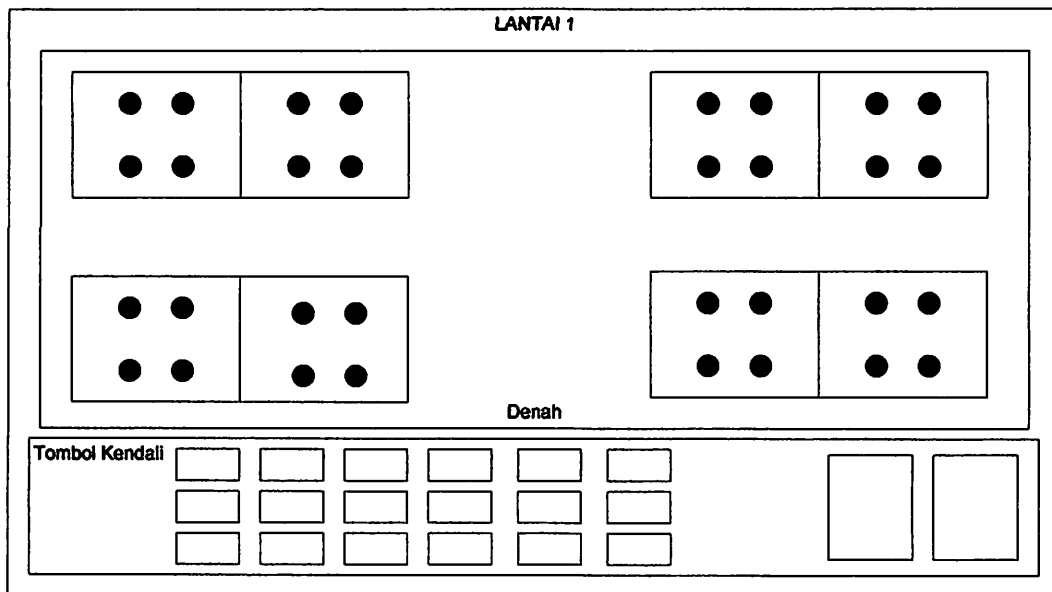
Gambar 3.3
Form Menu

Di atas adalah tampilan awal pada saat membuat form menu. Pada saat pembuatan awal, form menu ini dirancang sesederhana mungkin guna untuk mempermudah dalam pengoperasionalan program.

3.3.2 Form Lantai 1

Form lantai 1 adalah form yang digunakan untuk mengakses lampu penerangan pada gedung teknik elektro ITN Malang. Dari form ini dapat diketahui lampu mana saja yang sedang menyala atau mati, dan juga digunakan untuk menyalakan dan mematikan lampu yang ada pada lantai 1.

Di dalam form ini terdapat beberapa komponen misalnya komponen *button* yang digunakan sebagai tombol kendali, komponen *comport* yang digunakan untuk media komunikasi antara komputer dengan *hardware*, dll. Berikut ini adalah rancangan form lantai 1:



Gambar 3.4
Form Lantai 1

Pada tahap awal desain lantai 1 yang pertama dilakukan hanyalah percobaan koneksi beserta tampilan dasar yang akan digunakan pada program aplikasi. Pada tahap uji koneksi, data yang dibaca dari *hardware* ditampilkan pada *textbox*. Apabila koneksi dengan *hardware* sudah berhasil maka status pada lampu akan ditampilkan pada *textbox display* dan apabila koneksi tidak terhubung maka *textbox display* tidak akan menampilkan data apapun.

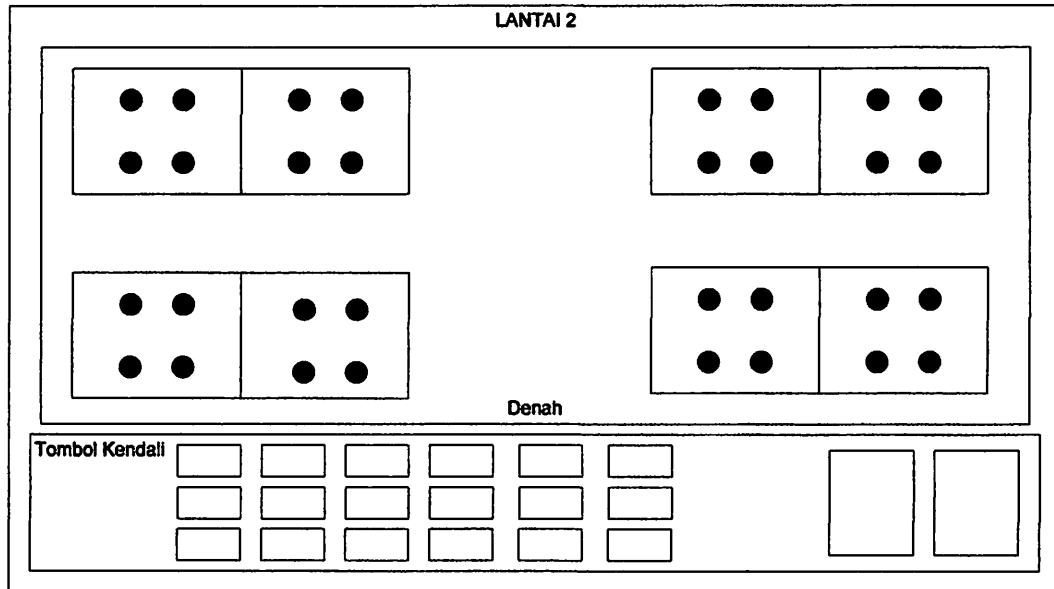
Setelah pembacaan data yang kemudian ditampilkan pada *textbox display*, maka data tersebut akan di *convert* pada *textbox kirim*, dan nantinya data yang dikirim kepada *hardware* adalah data dengan format seperti yang akan ditampilkan pada *textbox kirim*.

3.3.3 Form Lantai 2

Di dalam form lantai 2 pada prinsipnya sama dengan pada form lantai 1. Dari form ini juga dapat digunakan untuk memantau lampu mana saja yang sedang menyala atau mati pada lantai 2. Dari form ini juga dapat digunakan untuk mengontrol semua lampu yang ada pada lantai 2.

Form lantai 2 juga terdapat beberapa komponen yang mendukung untuk proses kendali misalnya komponen *shape* yang berfungsi sebagai komponen utama yang digunakan untuk memantau kondisi lampu pada gedung apakah sedang menyala atau tidak menyala. Selain itu ada beberapa komponen utama lagi seperti pada form lantai 1 yaitu komponen *button* sebagai tombol kendali, komponen *comport* sebagai *driver*

komunikasi serial, dan juga beberapa komponen utama yang lain. Berikut ini adalah rancangan form lantai 2:



Gambar 3.5
Form Lantai 2

Pada tahap awal mencari desain yang tepat untuk lantai 2 adalah dengan melihat desain pada lantai 1 dahulu sebagai referensi. Ujicoba dilakukan seperti pada ujicoba pada lantai 1, yaitu ujicoba dilakukan dengan uji koneksi dan tampilan dasar terlebih dahulu. Uji koneksi dilakukan dengan memeriksa alamat setiap panel yang ada pada lantai 2.

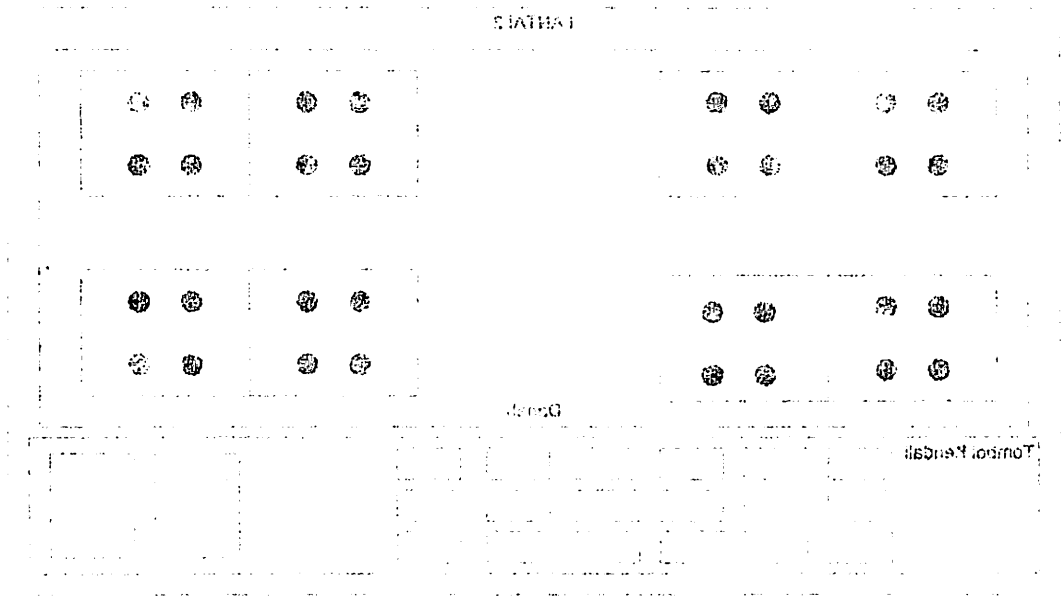
Gambar di atas adalah gambar rancangan form lantai 2 yang sudah selesai desain. Seperti pada form lantai 1, pada form lantai 2 terdapat beberapa komponen *shape* yang mewakili lampu dan dikendalikan menggunakan komponen *button* yang terkumpul pada *groupbox tombol kendali*.

3.3.4 Form Lantai 3

Pada dasarnya di semua form aplikasi kendali dan monitoring lampu penerangan ini prinsip perancangan dan pembuatannya sama antara form aplikasi yang lain. Form lantai 3 ini digunakan sebagai monitoring kondisi lampu yang ada pada lantai 3 dan juga untuk mengontrol atau menyalakan dan mematikan lampu yang ada pada lantai 3.

Seperti pada form aplikasi sebelumnya, form lantai 3 ini juga didukung beberapa komponen utama yang jenis dan prinsip kerjanya sama seperti pada form aplikasi pada lantai yang lain. Yang membedakan antar form aplikasi adalah tampilan

komunikasi verbal, dan juga beberapa komponen utama yang lain. Berikut ini adalah rancangan form larut 2:



Gambar 3.3
Form larut 2

Pada tahap awal merencanakan desain yang tepat untuk larut 2 adalah dengan membuat desain pada larut 1 dahulu sebagai referensi. Jika dilakukan seperti pada uji coba pada larut 1, yaitu uji coba dilakukan dengan uji koreksi dan tampilan dasar terdapat di larut 1 (jika kondisi dilakukan dengan memverifikasi status panel yang ada pada larut 2).

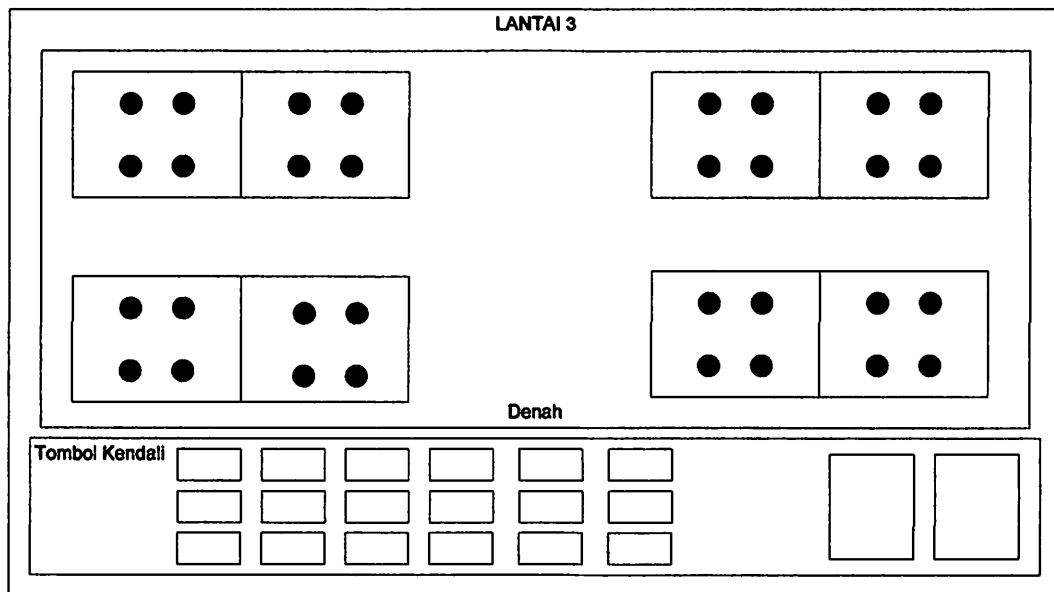
Contoh ini akan adalah gambar rancangan form larut 2 yang sudah selesai desain. Seperti pada form larut 1, pada form larut 2 terdapat beberapa komponen yang memiliki fungsi yang berbeda-beda menggantikan komponen yang terdapat pada form larut 1.

3.3.4 Form Larut 3

Pada dasarnya di semua form aplikasi kondisi dan monitoring lampu pemantauan ini prinsip pemantauan dan pembuatannya sama antara form aplikasi yang lain. Form larut 3 ini digunakan sebagai monitoring kondisi lampu yang ada pada larut 3 dan juga untuk mengontrol nilai yang akan dan memastikan lampu yang ada pada larut 3.

Sebagai pada form aplikasi sebelumnya, form larut 3 ini juga dibedakan beberapa komponen utama yang jenis dan prinsip kerjanya sama seperti pada form aplikasi pada larut yang lain. Yang membedakan antara form aplikasi adalah tampilan

dan listing programnya saja, sementara untuk cara pengoperasionalannya sama. Berikut ini adalah rancangan awal form lantai 3:



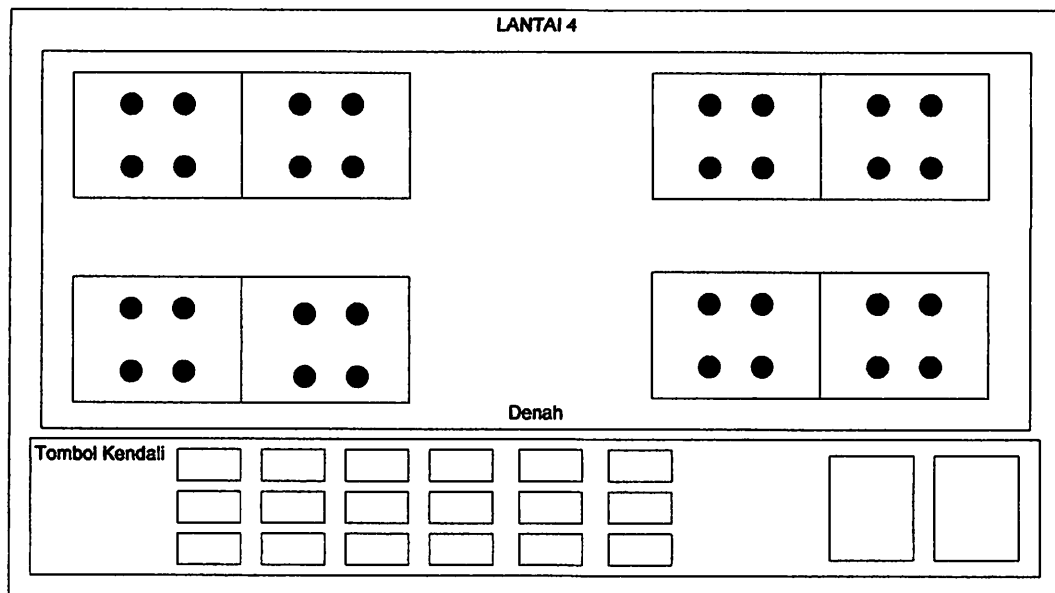
Gambar 3.6
Form Lantai 3

Pada tahap awal perancangan program aplikasi kendali dan monitoring lampu penerangan pada lantai 3 adalah dengan uji coba koneksi dengan *hardware*. Uji coba dilakukan pembacaan data terlebih dahulu kemudian dilanjutkan dengan pengiriman data secara sederhana. Seperti terlihat pada gambar di atas, uji coba pengiriman data dilakukan dengan beberapa komponen *shape* terlebih dahulu. Pada dasarnya metode yang digunakan sama dengan waktu merancang form aplikasi pada lantai 1 dan form aplikasi pada lantai 2.

3.3.5 Form lantai 4

Form lantai 4 adalah form yang digunakan untuk monitoring dan kendali kondisi lampu penerangan yang ada pada lantai 4. Pada tahap perancangan dan pembuatannya hampir sama seperti pada form pada lantai sebelumnya.

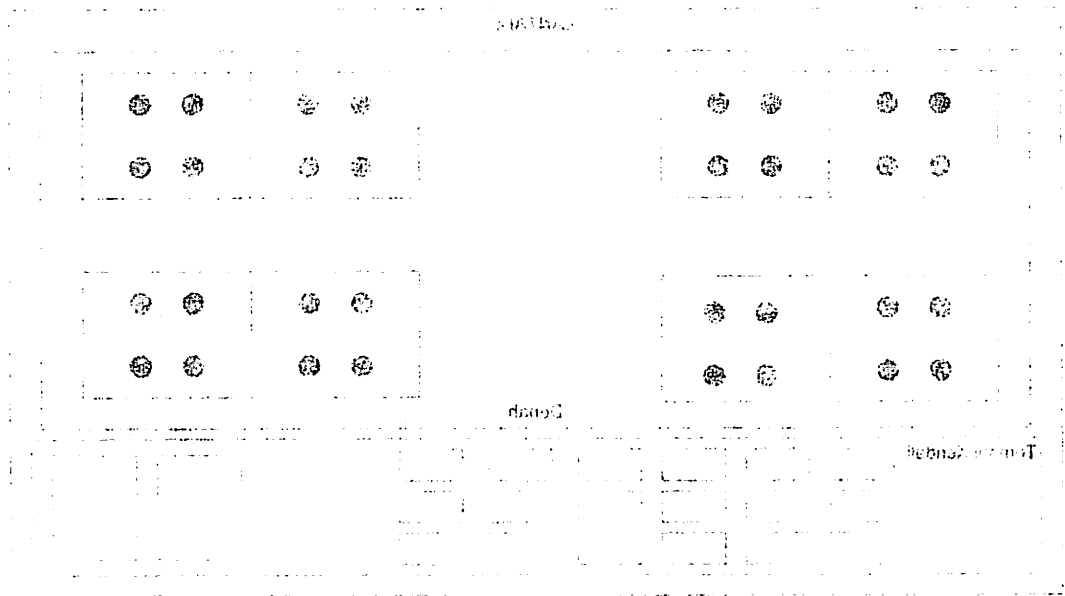
Seperti pada form aplikasi sebelumnya, pada form lantai 4 didukung beberapa komponen utama misalnya komponen *shape*, *button* dan beberapa komponen lain. Konsep pembuatan form lantai 4 sama dengan pada lantai-lantai sebelumnya dan hanya tampilan dan beberapa *listing program* yang membedakan pada lantai ini sementara untuk cara pengoperasionalannya sama. Berikut ini adalah rancangan awal form lantai 4:



Gambar 3.7
Form Lantai 4

Seperti pada form lantai sebelumnya pada pencarian desain lantai 4 yang pertama kali dilakukan adalah pembuatan desain sederhana dengan beberapa komponen terlebih dahulu. Uji coba dilanjutkan dengan koneksi dengan *hardware* yang ada dengan cara memanggil alamat panel yang dituju pada lantai 4. Setelah uji koneksi dilakukan pengiriman data secara sederhana seperti pada simulasi lantai sebelumnya.

Konsep dasar dari desain pada lantai 4 hampir sama dengan pada lantai sebelumnya. Penanaman komponen *shape* pada denah tempat yang ada pada lantai 4 sebagai simulasi dari lampu penerangan juga dilengkapi dengan beberapa komponen *button* yang digunakan sebagai tombol kendali yang tersusun dan terkumpul pada komponen *groupbox* supaya desain lebih tertata.



Gambar 2.1.1
Terdapat 4 kamar

Seperi pada form lantai sebelumnya pada penomoran desain lantai 4 yang pertama kali dilakukan adalah pembuatan desain sedemikian dengan beberapa komponen terlebih dahulu. Uji coba dilakukan dengan koneksi dengan Wawancara yang ada dengan cara wawancara langsung yang diujikan pada lantai 4. Setelah uji koneksi dilakukan pengujian dan secara sedemikian seperti pada simulasi lantai sebelumnya.

Konsep dasar dari desain pada lantai 4 hampir sama dengan pada lantai sebelumnya. Perencanaan komponen pada desain yang ada pada lantai 4 sebagai simulasi dan tanpa penomoran jika dilengkapi dengan beberapa komponen bawah yang digunakan sebagai koneksi kembali yang terasmin dan terkoneksi pada komponen tersebut seperti desain lebih terinci.

BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN APLIKASI

4.1 Spesifikasi Program

Program aplikasi kendali dan monitoring lampu penerangan adalah program aplikasi yang diciptakan khusus untuk digunakan pada gedung Teknik Elektro ITN Malang. Program aplikasi ini mempunyai kemampuan untuk mengendalikan dan memonitoring semua lampu penerangan yang ada pada gedung Teknik Elektro ITN Malang.

Kemampuan mengontrol semua lampu pada gedung kemudian didampingi dengan kemampuan untuk memonitoring kondisi atau status lampu merupakan fitur utama dari program aplikasi ini. Kemampuan untuk mengontrol lampu maksudnya adalah program aplikasi ini dapat digunakan untuk menyalakan dan mematikan lampu dari satu tempat tanpa melalui *pushbutton* lampu yang ada pada setiap ruangan. Sementara untuk kemampuan memonitoring adalah kemampuan untuk mendeteksi apakah lampu yang ada pada suatu ruangan sedang menyala atau tidak.

Program aplikasi ini dilengkapi dengan tampilan denah setiap lantai gedung. Penempatan simulasi lampu yang diletakkan pada denah yang sesuai dengan gambar kenyataannya dan penempatan tombol kendali yang terkumpul dan penyesuaian alamat yang sama pada lampu simulasi sangat memudahkan untuk penggunaan atau pengoperasionalan program aplikasi ini.

4.2 Petunjuk Operasional dan Uji Coba

Dalam pembuatan program aplikasi terlebih dahulu dibuat rancangan bagaimana agar program aplikasi mudah bagi operator untuk mengoperasikannya. Dengan melalui beberapa tahap percobaan, akhirnya cara pengoperasionalan program aplikasi dibuat sama antara lantai satu dengan lantai yang lain.

Tahap percobaan itu sendiri tidak hanya dilakukan dengan pencarian ide yang tepat dan cocok untuk membuat aplikasi yang *user friendly*, tetapi percobaan lebih mengarah terhadap penyesuaian denah instalasi kelistrikan yang ada pada gedung, dalam hal ini adalah gedung Teknik Elektro ITN Malang.

DAFTAR ISI

IMPLEMENTASI DAN PENYEMPURNAAN APLIKASI

4.1 Spesifikasi Program

Program aplikasi kendali dan monitoring lampu penerangan adalah program aplikasi yang dikembangkan khusus untuk digunakan pada gedung Teknik Elektro ITN. Tujuan program aplikasi ini meningkatkan kemampuan untuk mengendalikan dan memonitoring semua lampu penerangan yang ada pada gedung Teknik Elektro ITN.

Kemampuan monitoring semua lampu pada gedung kendali dilaksanakan dengan kemampuan untuk memonitoring kondisi status lampu merupakan fitur utama dari program aplikasi ini. Kemampuan untuk mengontrol lampu merupakan adalah program aplikasi ini dapat digunakan untuk mematikan dan menyalakan lampu dari satu tempat tanpa melalui switch yang ada pada setiap ruangan. Sementara untuk kemampuan memonitoring adalah kemampuan untuk membaca status lampu yang ada pada suatu ruangan sedang menyala atau tidak.

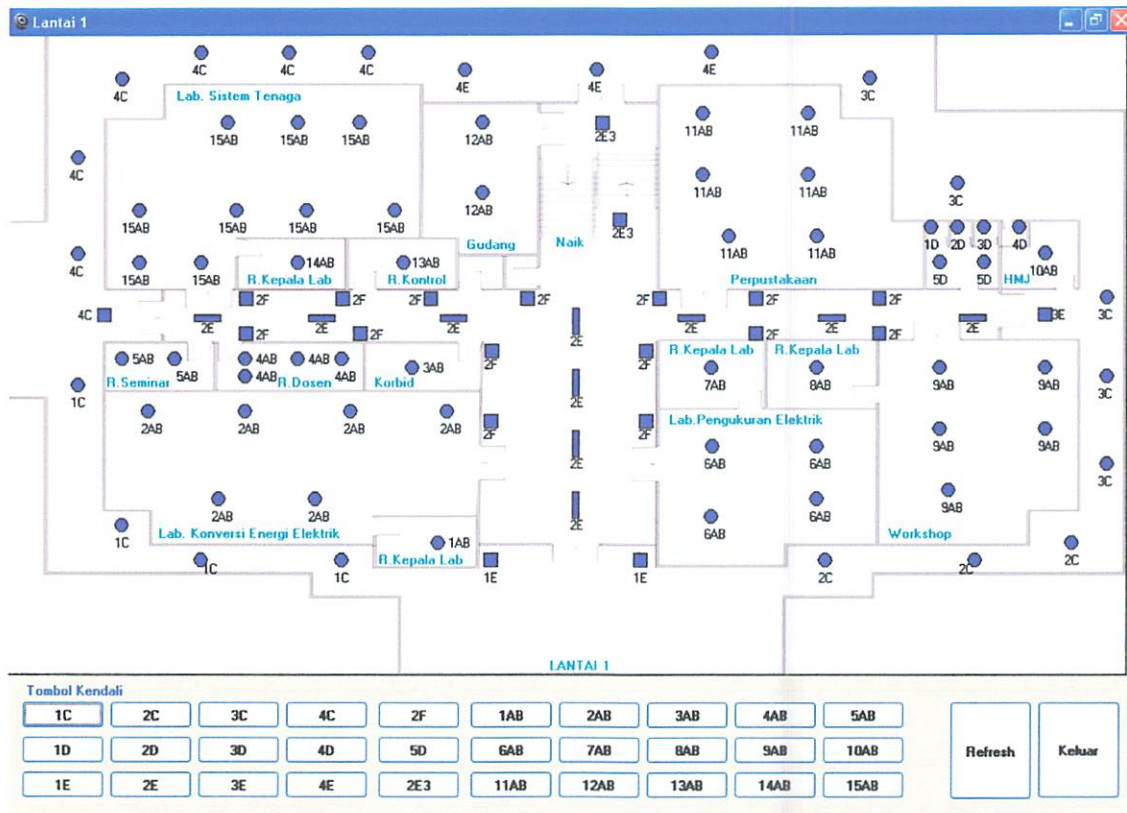
Program aplikasi ini dilengkapi dengan tampilan dalam setiap bentuk gedung. Perencanaan simulasi lampu yang diberikan pada switch yang sesuai dengan gambar kegunaannya dan kemampuan tombol kendali yang terkapal dan penyusunan alarm yang sesuai pada lampu simulasi sangat memudahkan untuk penggunaan saat pengoperasian program aplikasi ini.

4.2 Petunjuk Operasional dan Uji Coba

Dalam pembuatan program aplikasi terlebih dahulu dibuat rancangan bagaimana cara program aplikasi mudah bagi operator untuk mengoperasikannya. Dengan melalui beberapa tahap percobaan, akhirnya cara pengoperasian program aplikasi dibuat sama antara tampilan awal yang ada.

Tahap percobaan ini sendiri tidak hanya dilakukan dengan penentuan ide yang tepat dan cocok untuk membuat aplikasi yang user friendly tetapi percobaan lebih lanjut terhadap penyusunan desain instalasi dilakukan yang ada pada gedung dalam hal ini adalah gedung Teknik Elektro ITN Malang.

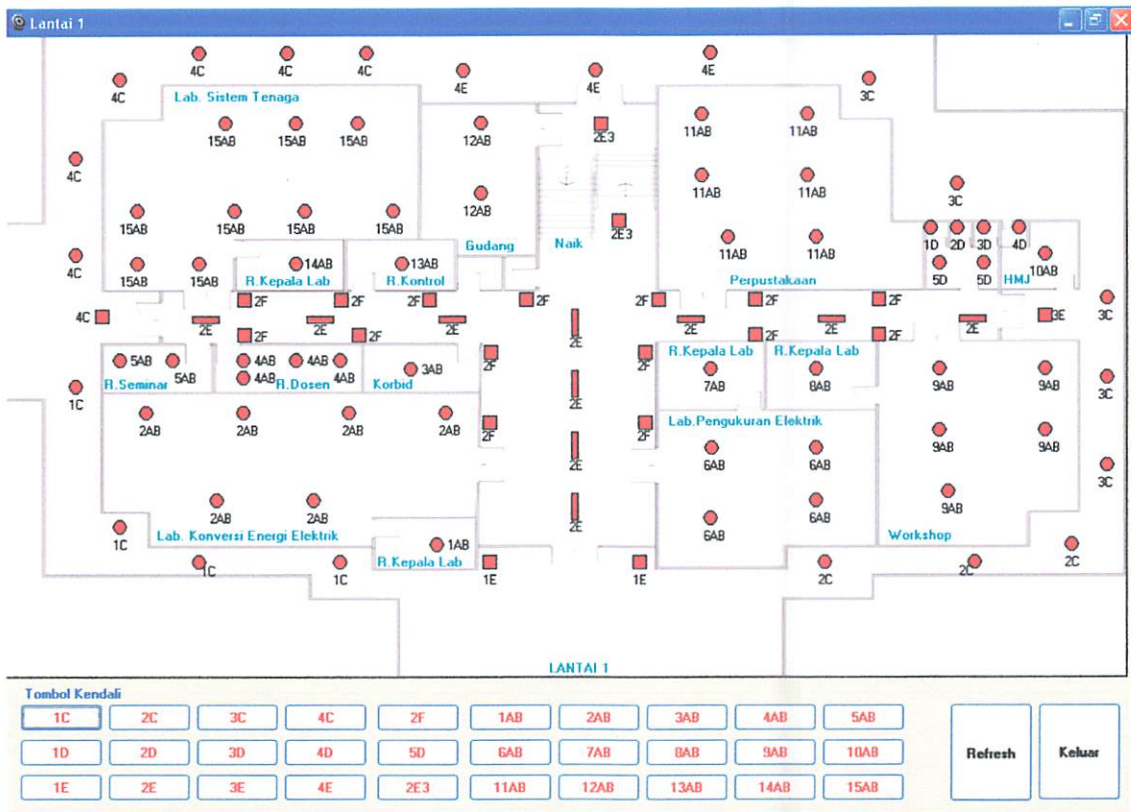
4.2.1 Form Lantai 1



Gambar 4.1
Form Lantai 1 Kondisi Lampu *Off*

Gambar di atas adalah tampilan form aplikasi lantai 1 kondisi lampu tidak aktif atau tidak menyala. Pada saat kondisi lampu tidak aktif maka lampu simulasi berwarna biru dan tombol kendali berwarna hitam. Untuk mengaktifkan lampu caranya adalah dengan menekan tombol kendali yang terdapat di bawah denah sesuai dengan kode lampu yang ada pada simulasi.

Dengan melakukan penekanan tombol kendali sebanyak satu kali pada kondisi *off*, maka otomatis akan mengubah kondisi lampu menjadi *on*. Pada saat kondisi lampu menyala atau aktif, lampu simulasi akan berubah warna menjadi merah dari kondisi sebelumnya yang berwarna biru. Begitu pula pada tombol kendali labelnya akan berubah warna menjadi merah ketika aktif dari kondisi warna hitam ketika sedang tidak aktif. Kondisi pada lampu simulasi akan sesuai dengan lampu penerangan selama komponen atau kondisi lampu penerangan itu sendiri dalam keadaan normal atau bekerja dengan baik. Berikut ini adalah tampilan form lantai 1 kondisi *on*:



Gambar 4.2
Form Lantai 1 Kondisi Lampu *On*

Gambar di atas merupakan gambar form aplikasi pada lantai 1 kondisi aktif atau menyala. Hasil dari uji coba seperti gambar di atas dilakukan dengan mengaktifkan semua lampu simulasi. Proses menyalakan lampu simulasi dilakukan dengan menekan tombol kendali sesuai kode lampu. Kode yang digunakan pada tombol kendali dibuat sesuai dengan kode pada lampu simulasi.

Pada gambar di atas tampak lampu simulasi berubah warna menjadi merah yang pada kondisi sebelumnya berwarna biru, begitu pula pada label tombol kendali yang tadinya berwarna hitam berubah warna menjadi merah. Kondisi seperti gambar di atas adalah kondisi yang ditampilkan oleh program aplikasi kondisi aktif, tetapi hal tersebut belum tentu apakah lampu penerangan akan aktif atau menyala. Kondisi seperti ini dipengaruhi oleh komponen yang terdapat pada panel atau kondisi lampu itu sendiri apakah rusak atau tidak rusak. Selama komponen pada panel masih normal dan kondisi lampu itu sendiri tidak rusak, maka lampu penerangan akan menampilkan kondisi seperti yang ada pada lampu simulasi.

Tabel 4.1
Hasil Uji Coba Lantai 1 Kondisi Lampu Off

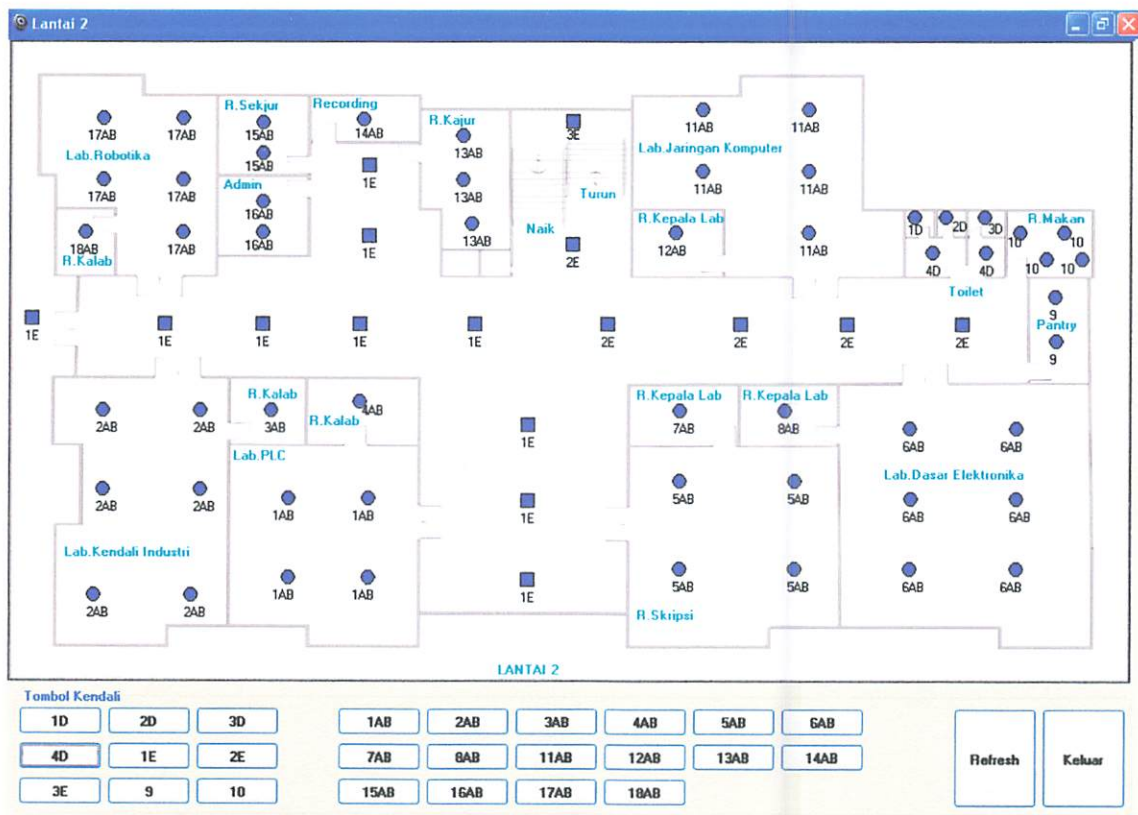
Tombol	Lampu Simulasi	Lampu Penerangan	Keterangan
1C	Mati	Mati	Normal
2C	Mati	Mati	Normal
3C	Mati	Mati	Normal
4C	Mati	Mati	Normal
2F	Mati	Mati	Normal
1D	Mati	Mati	Normal
2D	Mati	Mati	Normal
3D	Mati	Mati	Normal
4D	Mati	Mati	Normal
5D	Mati	Mati	Normal
1E	Mati	Mati	Normal
2E	Mati	Mati	Normal
3E	Mati	Mati	Normal
4E	Mati	Mati	Normal
2E3	Mati	Mati	Normal
1AB	Mati	Mati	Normal
2AB	Mati	Mati	Normal
3AB	Mati	Mati	Normal
4AB	Mati	Mati	Normal
5AB	Mati	Mati	Normal
6AB	Mati	Mati	Normal
7AB	Mati	Mati	Normal
8AB	Mati	Mati	Normal
9AB	Mati	Mati	Normal
10AB	Mati	Mati	Normal
11AB	Mati	Mati	Normal
12AB	Mati	Mati	Normal
13AB	Mati	Mati	Normal
14AB	Mati	Mati	Normal
15AB	Mati	Mati	Normal

Tabel 4.2
Hasil Uji Coba Lantai 1 Kondisi Lampu On

Tombol	Lampu Simulasi	Lampu Penerangan	Keterangan
1C	Nyala	Mati	Lampu Rusak
2C	Nyala	Mati	Komponen Panel Rusak
3C	Nyala	Mati	Komponen Panel Rusak
4C	Nyala	Mati	Lampu Rusak
2F	Nyala	Nyala	Sebagian Lampu Rusak
1D	Nyala	Mati	Komponen Panel Rusak
2D	Nyala	Mati	Komponen Panel Rusak
3D	Nyala	Mati	Komponen Panel Rusak
4D	Nyala	Mati	Komponen Panel Rusak
5D	Nyala	Mati	Komponen Panel Rusak
1E	Nyala	Mati	Lampu Rusak
2E	Nyala	Nyala	Sebagian Lampu Rusak
3E	Nyala	Mati	Komponen Panel Rusak
4E	Nyala	Mati	Komponen Panel Rusak
2E3	Nyala	Mati	Komponen Panel Rusak
1AB	Nyala	Nyala	Normal
2AB	Nyala	Nyala	Normal
3AB	Nyala	Nyala	Normal

4AB	Nyala	Nyala	Normal
5AB	Nyala	Nyala	Normal
6AB	Nyala	Mati	Komponen Panel Rusak
7AB	Nyala	Mati	Komponen Panel Rusak
8AB	Nyala	Mati	Komponen Panel Rusak
9AB	Nyala	Mati	Komponen Panel Rusak
10AB	Nyala	Mati	Komponen Panel Rusak
11AB	Nyala	Nyala	Normal
12AB	Nyala	Nyala	Normal
13AB	Nyala	Nyala	Normal
14AB	Nyala	Nyala	Normal
15AB	Nyala	Nyala	Normal

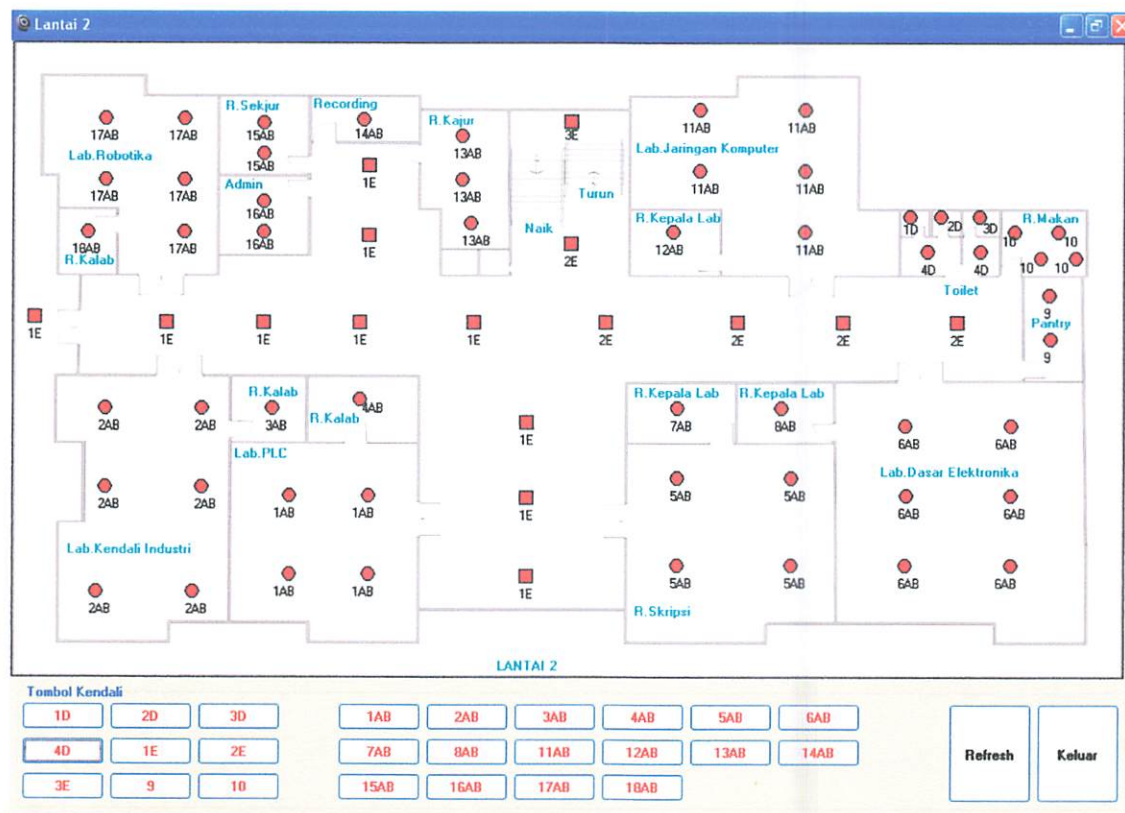
4.2.2 Form Lantai 2



Gambar 4.3
Form Lantai 2 Kondisi Lampu *Off*

Pada form aplikasi lantai 2 kondisi lampu *off* atau tidak menyala dapat dilihat seperti pada gambar di atas. Pada saat kondisi *off*, lampu simulasi ditandai dengan warna biru sedangkan label untuk tombol kendali berwarna hitam. Untuk mengaktifkan lampu penerangan maupun lampu simulasi dapat dilakukan dengan menekan tombol kendali sesuai dengan kode yang diinginkan.

Setelah melakukan penekanan pada tombol kendali sesuai kode ketika kondisi lampu *off* akan mengubah kondisi menjadi menyala. Untuk kondisi form lantai 2 kondisi lampu *on* dapat dilihat pada gambar di bawah:



Gambar 4.4
Form Lantai 2 Kondisi Lampu *On*

Kondisi lampu *on* pada lantai 2 ditampilkan seperti pada gambar di atas. Simulasi lampu penerangan berubah warna dari biru menjadi merah, sedangkan untuk label pada tombol kendali berubah warna menjadi merah.

Tabel 4.3
Hasil Uji Coba Lantai 2 Kondisi Lampu *Off*

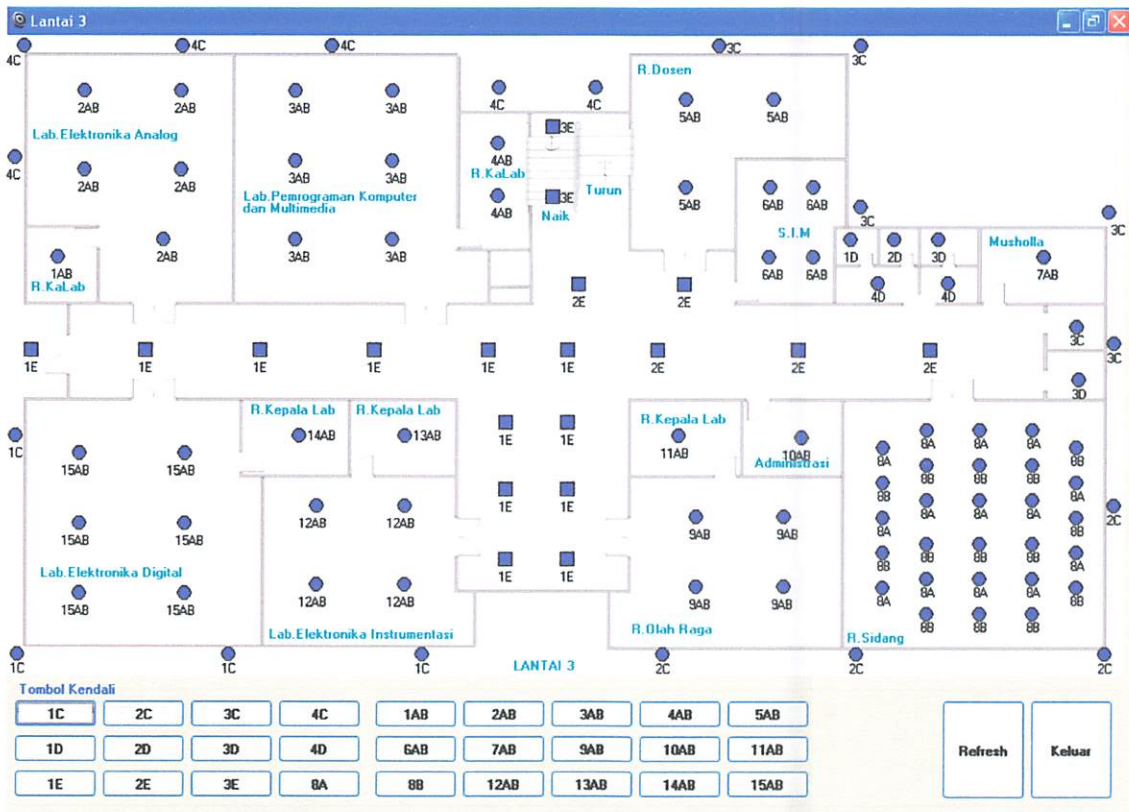
Tombol	Lampu Simulasi	Lampu Penerangan	Keterangan
1D	Mati	Mati	Normal
2D	Mati	Mati	Normal
3D	Mati	Mati	Normal
4D	Mati	Mati	Normal
1E	Mati	Mati	Normal
2E	Mati	Mati	Normal
3E	Mati	Mati	Normal
9	Mati	Mati	Normal
10	Mati	Mati	Normal
1AB	Mati	Mati	Normal
2AB	Mati	Mati	Normal
3AB	Mati	Mati	Normal
4AB	Mati	Mati	Normal
5AB	Mati	Mati	Normal
6AB	Mati	Mati	Normal

7AB	Mati	Mati	Normal
8AB	Mati	Mati	Normal
11AB	Mati	Mati	Normal
12AB	Mati	Mati	Normal
13AB	Mati	Mati	Normal
14AB	Mati	Mati	Normal
15AB	Mati	Mati	Normal
16AB	Mati	Mati	Normal
17AB	Mati	Mati	Normal
18AB	Mati	Mati	Normal

Tabel 4.4
Hasil Uji Coba Lantai 2 Kondisi Lampu On

Tombol	Lampu Simulasi	Lampu Penerangan	Keterangan
1D	Nyala	Mati	Komponen Rusak
2D	Nyala	Mati	Komponen Rusak
3D	Nyala	Nyala	Normal
4D	Nyala	Nyala	Normal
1E	Nyala	Nyala	Normal
2E	Nyala	Nyala	Sebagian Lampu Rusak
3E	Nyala	Mati	Lampu Rusak
9	Nyala	Mati	Status Belum Diketahui
10	Nyala	Mati	Status Belum Diketahui
1AB	Nyala	Nyala	Normal
2AB	Nyala	Nyala	Normal
3AB	Nyala	Nyala	Normal
4AB	Nyala	Nyala	Normal
5AB	Nyala	Nyala	Normal
6AB	Nyala	Nyala	Normal
7AB	Nyala	Nyala	Normal
8AB	Nyala	Nyala	Normal
11AB	Nyala	Nyala	Normal
12AB	Nyala	Nyala	Normal
13AB	Nyala	Nyala	Normal
14AB	Nyala	Nyala	Normal
15AB	Nyala	Nyala	Normal
16AB	Nyala	Nyala	Normal
17AB	Nyala	Nyala	Normal
18AB	Nyala	Nyala	Normal

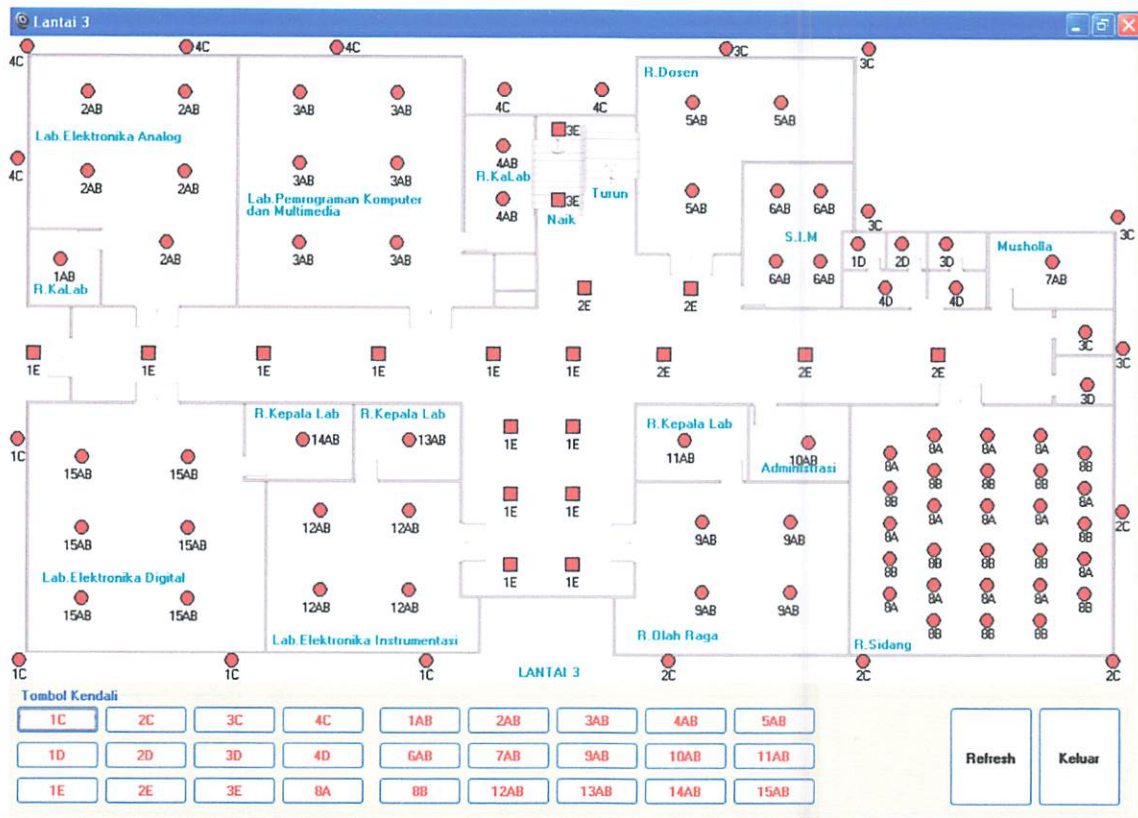
4.2.3 Form Lantai 3



Gambar 4.5
Form Lantai 3 Kondisi Lampu *Off*

Gambar di atas merupakan gambar form lantai 3 kondisi *off*. Sama seperti pada form aplikasi lantai sebelumnya, bahwa lampu simulasi berwarna biru dan label pada tombol kendali berwarna hitam ketika kondisi lampu sedang tidak aktif, hal ini membuktikan bahwa kondisi lampu sedang tidak menyala. Sama halnya seperti cara pada form aplikasi lantai sebelumnya, untuk mengaktifkan lampu penerangan dapat dilakukan dengan menekan tombol kendali yang terdapat di bawah denah sesuai kode lampu simulasi yang diinginkan.

Penekanan tombol kendali sebanyak satu kali pada kondisi tidak aktif, secara otomatis akan mengubah kondisi lampu menjadi *on*. Pada saat kondisi lampu menyala atau aktif, lampu simulasi akan berubah warna menjadi merah dari kondisi sebelumnya yang berwarna biru. Begitu pula pada tombol kendali labelnya akan berubah warna menjadi merah ketika aktif dari kondisi warna hitam ketika sedang tidak aktif. Kondisi pada lampu simulasi akan sesuai dengan lampu penerangan selama komponen atau kondisi lampu penerangan itu sendiri dalam keadaan normal atau bekerja dengan baik. Berikut ini adalah tampilan form lantai 3 kondisi *on*:



Gambar 4.6
Form Lantai 3 Kondisi Lampu *On*

Pada saat kondisi lampu *on* form lantai 3, lampu simulasi berubah warna menjadi merah begitupun juga pada label tombol kendali berubah menjadi warna merah. Kondisi seperti ini terjadi ketika tombol kendali diaktifkan atau dengan menekan *pushbutton* lampu penerangan.

Tabel 4.5
Hasil Uji Coba Lantai 3 Kondisi Lampu *Off*

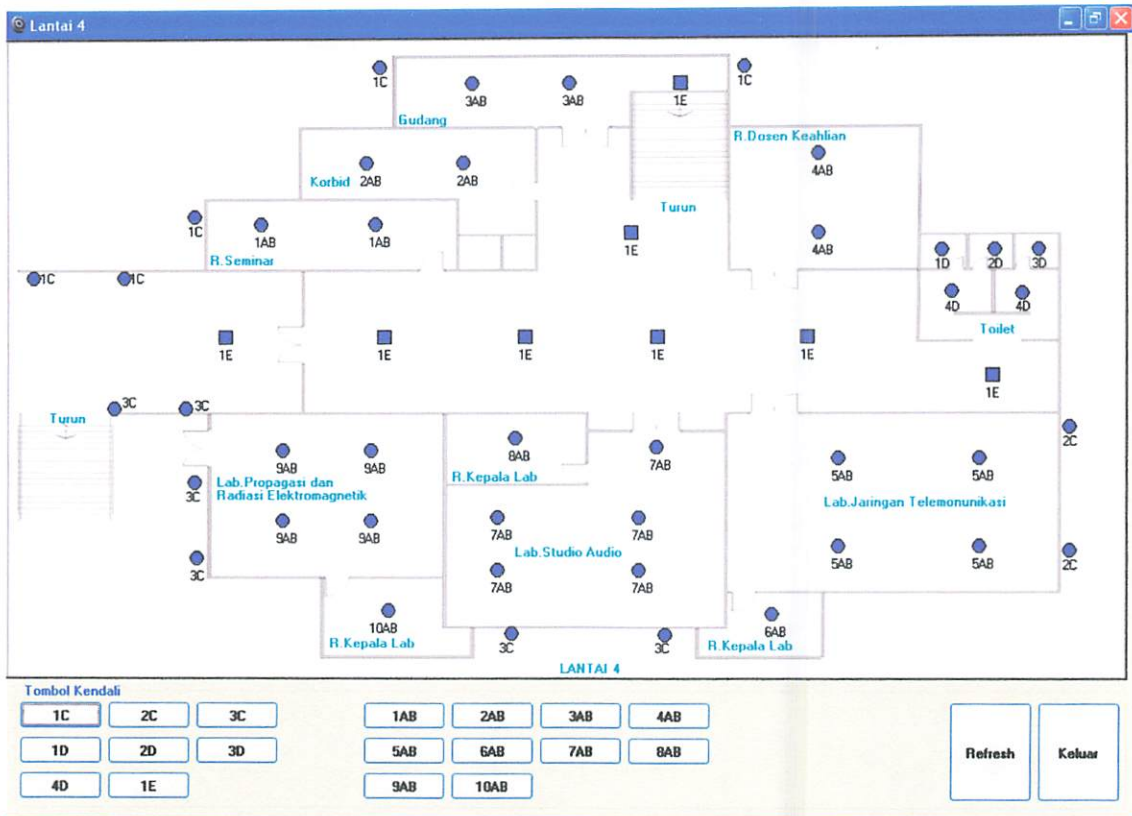
Tombol	Lampu Simulasi	Lampu Penerangan	Keterangan
1C	Mati	Mati	Normal
2C	Mati	Mati	Normal
3C	Mati	Mati	Normal
4C	Mati	Mati	Normal
1D	Mati	Mati	Normal
2D	Mati	Mati	Normal
3D	Mati	Mati	Normal
4D	Mati	Mati	Normal
1E	Mati	Mati	Normal
2E	Mati	Mati	Normal
3E	Mati	Mati	Normal
8A	Mati	Mati	Normal
1AB	Mati	Mati	Normal
2AB	Mati	Mati	Normal
3AB	Mati	Mati	Normal
4AB	Mati	Mati	Normal
5AB	Mati	Mati	Normal
6AB	Mati	Mati	Normal

7AB	Mati	Mati	Normal
8B	Mati	Mati	Normal
9AB	Mati	Mati	Normal
10AB	Mati	Mati	Normal
11AB	Mati	Mati	Normal
12AB	Mati	Mati	Normal
13AB	Mati	Mati	Normal
14AB	Mati	Mati	Normal
15AB	Mati	Mati	Normal

Tabel 4.6
Hasil Uji Coba Lantai 3 Kondisi Lampu On

Tombol	Lampu Simulasi	Lampu Penerangan	Keterangan
1C	Nyala	Nyala	Sebagian Lampu Rusak
2C	Nyala	Nyala	Komponen Rusak
3C	Nyala	Nyala	Sebagian Lampu Rusak
4C	Nyala	Nyala	Sebagian Lampu Rusak
1D	Nyala	Nyala	Normal
2D	Nyala	Mati	Lampu Rusak
3D	Nyala	Nyala	Normal
4D	Nyala	Nyala	Normal
1E	Nyala	Nyala	Normal
2E	Nyala	Nyala	Sebagian Lampu Rusak
3E	Nyala	Nyala	Normal
8A	Nyala	Nyala	Normal
1AB	Nyala	Nyala	Normal
2AB	Nyala	Nyala	Normal
3AB	Nyala	Nyala	Normal
4AB	Nyala	Nyala	Normal
5AB	Nyala	Nyala	Normal
6AB	Nyala	Nyala	Normal
7AB	Nyala	Nyala	Normal
8B	Nyala	Nyala	Normal
9AB	Nyala	Nyala	Normal
10AB	Nyala	Nyala	Normal
11AB	Nyala	Nyala	Normal
12AB	Nyala	Nyala	Normal
13AB	Nyala	Nyala	Normal
14AB	Nyala	Nyala	Normal
15AB	Nyala	Nyala	Normal

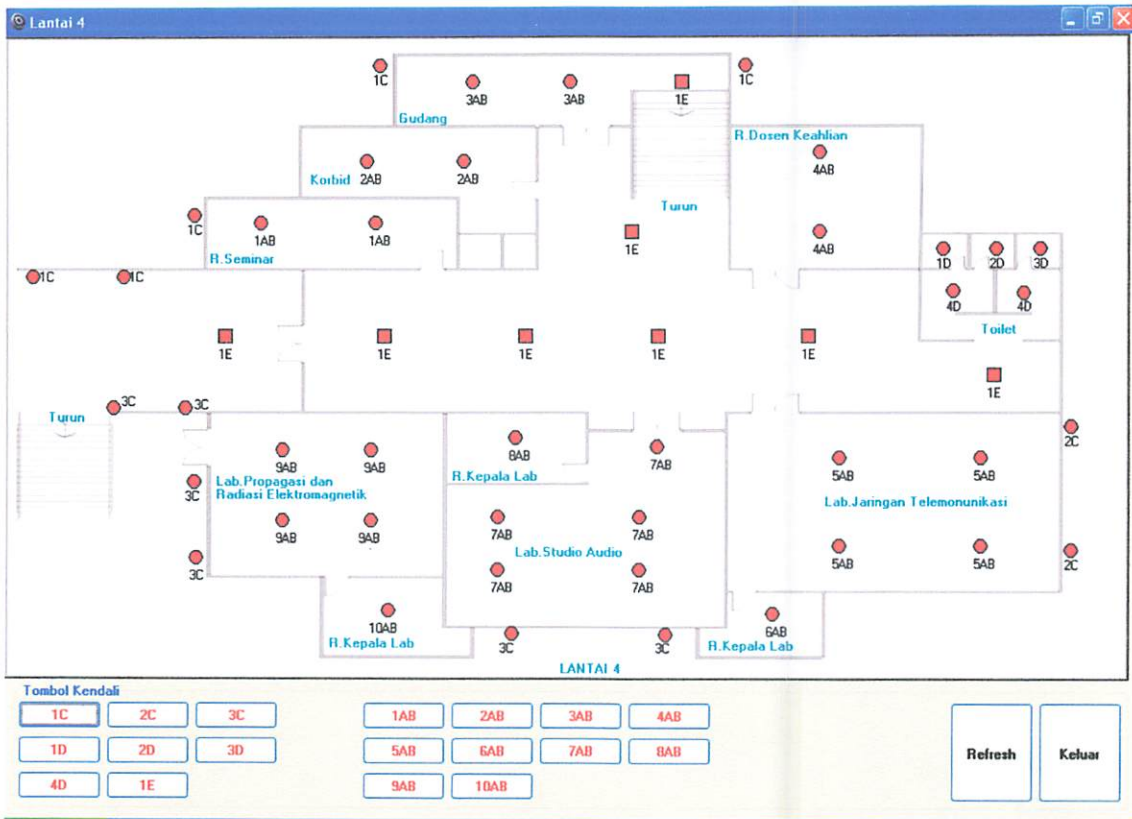
4.2.4 Form Lantai 4



Gambar 4.7
Form Lantai 4 Kondisi Lampu *Off*

Seperti kondisi form aplikasi pada lantai lainnya, untuk form aplikasi lantai 4 kondisi *off* adalah tampak seperti gambar di atas. Lampu simulasi pada kondisi *off* berwarna biru dan label pada tombol kendali berwarna hitam. Untuk mengaktifkan kondisi lampu dapat dilakukan dengan menekan tombol kendali sesuai kode yang ingin diaktifkan.

Kondisi lampu akan menjadi aktif atau *on* apabila dilakukan penekanan tombol sebanyak satu kali pada saat lampu pada kondisi tidak aktif atau *off*. Lampu simulasi akan berubah berwarna menjadi merah dari kondisi sebelumnya yang berwarna biru apabila kondisi lampu sedang aktif. Sama halnya pada tombol kendali, label pada tombol kendali akan berubah warna menjadi merah ketika kondisinya aktif dari kondisi warna hitam ketika sedang tidak aktif. Kondisi pada lampu simulasi akan sesuai dengan lampu penerangan selama komponen atau kondisi lampu penerangan itu sendiri dalam keadaan normal atau bekerja dengan baik. Berikut ini adalah tampilan form lantai 4 kondisi *on*:



Gambar 4.8
Form Lantai 4 Kondisi Lampu *On*

Form lantai 4 kondisi *on* dapat dilihat seperti pada gambar di atas. Lampu simulasi berwarna merah membuktikan bahwa kondisi lampu sedang menyala, beserta label pada tombol kendali berwarna merah menandakan bahwa kode lampu yang sesuai dengan kode tombol kendali sedang aktif.

Tabel 4.7
Hasil Uji Coba Lantai 4 Kondisi Lampu *Off*

Tombol	Lampu Simulasi	Lampu Penerangan	Keterangan
1C	Mati	Mati	Normal
2C	Mati	Mati	Normal
3C	Mati	Mati	Normal
1D	Mati	Mati	Normal
2D	Mati	Mati	Normal
3D	Mati	Mati	Normal
4D	Mati	Mati	Normal
1E	Mati	Mati	Normal
1AB	Mati	Mati	Normal
2AB	Mati	Mati	Normal
3AB	Mati	Mati	Normal
4AB	Mati	Mati	Normal
5AB	Mati	Mati	Normal
6AB	Mati	Mati	Normal
7AB	Mati	Mati	Normal
8AB	Mati	Mati	Normal
9AB	Mati	Mati	Normal
10AB	Mati	Mati	Normal

Tabel 4.8
Hasil Uji Coba Lantai 4 Kondisi Lampu On

Tombol	Lampu Simulasi	Lampu Penerangan	Keterangan
1C	Nyala	-	-
2C	Nyala	-	-
3C	Nyala	-	-
1D	Nyala	-	-
2D	Nyala	-	-
3D	Nyala	-	-
4D	Nyala	-	-
1E	Nyala	Nyala	Sebagian Lampu Rusak
1AB	Nyala	Nyala	Normal
2AB	Nyala	Mati	Komponen Rusak
3AB	Nyala	Mati	Komponen Rusak
4AB	Nyala	-	-
5AB	Nyala	-	-
6AB	Nyala	-	-
7AB	Nyala	Nyala	Normal
8AB	Nyala	Nyala	Normal
9AB	Nyala	Nyala	Normal
10AB	Nyala	-	-

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dengan dibangunnya program aplikasi kendali dan monitoring lampu penerangan ini, maka muncul beberapa kesimpulan, diantaranya:

1. Dengan memanfaatkan program aplikasi ini, proses menyalakan, mematikan dan melihat status lampu penerangan menjadi lebih mudah.
2. Proses monitoring kondisi lampu pada gedung menjadi lebih mudah sehingga lampu penerangan semaksimal mungkin difungsikan sesuai kebutuhan.
3. Uji coba dengan menekan tombol kendali satu kali atau kondisi tombol *on* akan memberikan kondisi warna merah pada lampu simulasi dan kondisi nyala pada lampu sebenarnya.
4. Uji coba dengan menekan tombol kendali sebanyak dua kali atau kondisi tombol *off* akan mengembalikan kondisi semula pada lampu simulasi dan akan mematikan lampu pada kondisi sebenarnya.
5. Program aplikasi tidak dapat mendeteksi kerusakan pada *hardware*. Hal ini dibuktikan dengan tabel percobaan yaitu meskipun kondisi pada lampu simulasi sedang menyala tetapi dalam kondisi sebenarnya lampu tidak menyala.
6. Uji coba yang dilakukan menggunakan kabel dengan panjang 3 meter dan 15 meter.

5.2 Saran

Dalam pembuatan program aplikasi ini terdapat beberapa kendala yang sangat berpengaruh, sehingga program aplikasi ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk mendapatkan program aplikasi yang lebih baik bagi pengembang selanjutnya maka ada baiknya memperhatikan saran-saran sebagai berikut:

1. Harus diadakannya perbaikan dan perawatan *hardware* yang sudah ada.
2. Pembuatan program aplikasi secara team akan memperkecil kemungkinan adanya kelemahan program aplikasi mengingat besarnya lingkup dan jangkauan alat.
3. Perancangan keamanan yang kuat apabila akan dikembangkan menjadi program kendali jarak jauh misalnya berbasis web.

Daftar Pustaka

- [1] Khadir, Abdul. 2002. *Dasar Pemrograman Delphi 5.0*. Yogyakarta, Penerbit: Andy Yogyakarta.
- [2] www.google.com
- [3] id.wikipedia.org/wiki/serial_port.
- [4] www.Delphi-central.com/tutorials.
- [5] *Bukupanduan, Pemrograman Borland Delphi 7*, Jilid 1. Yogyakarta. Penerbit: Andi Yogyakarta.
- [6] <http://idid.facebook.com/note.php?notid=131929266828745>.
- [7] <http://ml.scribd.com/doc/36673445/Interface>.
- [8] <http://whaysworld.wordpress.com/2010/04/23/komunikasi-data-digital/>.
- [9] <http://ml.scribd.com/doc/21958583/Komunikasi-Data>.
- [10] <http://mbegetut.blogspot.com/2011/06/pengertian-komunikasi-data-menurut-para.html>.
- [11] <http://seorangteknikinformatika.blogspot.com/2010/12/pengertian-komunikasi-data.html>.
- [12] <http://arymashuda10.wordpress.com/>.
- [13] <http://elektronika-dasar.blogspot.com/>.
- [14] http://www.wahid.web.ugm.ac.id/paper/komunikasi_data.pdf.
- [15] <http://www.slideshare.net/AfturHidayat/pengantar-teknologi-informasi>.
- [16] <http://www.gudangmateri.com/2010/04/komunikasi-data.html>.
- [17] <http://rijalfadilah.files.wordpress.com/2008/02/handout-komunikasi-data-dan-jaringan-komputer.doc>.
- [18] <http://sukmantolukman.wordpress.com/kelas-on-line/komunikasi-data-dan-jaringan-komputer/>.
- [19] <http://transistor-sebagai-penguat-amplifier.gadgetbirds.com/>.
- [21] <http://blogsplonkz.wordpress.com/category/tugas-tugas/pengantar-teknologi-informasi/>.
- [22] <http://ml.scribd.com/doc/21948016/AK-CD-3032-Darmawan-Bag-5-6>.
- [23] http://elearning.upbatam.ac.id/v2/pluginfile.php/12821/mod_folder/content/1/Jaringan%20komputer.docx?forcedownload=1.
- [24] http://web.unair.ac.id/admin/file/f7914_makalah_PAM.docx.

- [25] <http://blogsplonkz.wordpress.com/2009/03/07/pengantar-teknologi-informasi-komunikasi-data-sinyal-analog-dan-sinyal-digital-saluran-komunikasi-protokol-komunikasi/>
- [26] <http://www.docstoc.com/docs/125460589/Komunikasi-Data-dan-Jaringan-Komputer>



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

NAMA : JUNI SATRYA
NIM : 10.12.923
JURUSAN : Teknik Elektro S-1
KONSENTRASI : Teknik Komputer
MASA BIMBINGAN: SEMESTER GENAP 2011/2012
JUDUL : RANCANG BANGUN APLIKASI KENDALI DAN MONITORING
LAMPU PENERANGAN TERPUSAT PADA GEDUNG TEKNIK
ELEKTRO ITN MALANG

Dipertahankan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada :

Hari : Sabtu
Tanggal : 4 Agustus 2012
Dengan Nilai : 92,75 (A) ¹²

PANITIA UJIAN SKRIPSI

Ketua Majelis Penguji

Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT
NIP.Y.1018800189

Sekretaris Majelis Penguji

Dr. Eng. Aryuanto S, ST, MT
NIP.P.1030800417

ANGGOTA PENGUJI

Dosen Penguji I

Bambang Prio Hartono, ST, MT
NIP.Y.1028400082

Dosen Penguji II

Bima Aulia Firmandani, ST
1121



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
 BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
 Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

FORMULIR PERBAIKAN SKRIPSI

Dalam pelaksanaan ujian skripsi jenjang Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro Konsentrasi Teknik Komputer, maka perlu adanya perbaikan skripsi untuk mahasiswa :

NAMA : JUNI SATRYA
 NIM : 10.12.923
 JURUSAN : Teknik Elektro S-1
 KONSENTRASI : Teknik Komputer
 MASA BIMBINGAN: SEMESTER GENAP 2011/2012
 JUDUL : **RANCANG BANGUN APLIKASI KENDALI DAN MONITORING LAMPU PENERANGAN TERPUSAT PADA GEDUNG TEKNIK ELEKTRO ITN MALANG**

Tanggal	Uraian	Paraf
Penguji I 04 - 08 - 2012		
Penguji II 04 - 08 - 2012	1. BAB II referensi Mikrokontroller. 2. Tombol refresh aplikasi aktif setiap 60 menit. 3. Pengujian panjang kabel dibatasi.	

Disetujui,

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Bambang Prio Hartono, ST, MT
 NIP.Y.1028400082

Bima Aulia Firmandani, ST
 1121

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT
 NIP.Y.1018800189

Dr. Eng. Aryuanto S, ST, MT
 NIP.R.1030800417




FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI

Nim : 1012923
Nama : Juni Satrya
Masa Bimbingan : Semester Genap 2011-2012
Judul : Rancang Bangun Aplikasi Kendali dan Monitoring Lampu
Penerangan Terpusat Pada Gedung Teknik Elektro ITN Malang

Tanggal	Keterangan	Paraf
16-04-2012	Revisi tampilan GUI monitoring lampu penerangan	
21-05-2012	Rancangan master kontroller untuk monitoring/data logging	
01-06-2012	Konsultasi BAB I dan BAB II	
05-06-2012	Konsultasi Menu Pada Aplikasi	
13-06-2012	Konsultasi BAB III	
18-06-2012	Konsultasi BAB IV dan BAB V	
25-06-2012	Pengecekan Hardware Secara Keseluruhan	
02-07-2012	Perbaikan Format Laporan	
09-07-2012	Penyempurnaan Aplikasi	

Malang, 19-09-2012
Dosen Pembimbing II


Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST.MT
NIP.P.1030800417

LAMPIRAN

Listing Program

1. Form Menu

```
procedure Tfmaster.btnkeluarClick(Sender: TObject);
begin
Application.Terminate;
end;

procedure Tfmaster.btnlantai1Click(Sender: TObject);
begin
flantai1.showmodal;
end;

procedure Tfmaster.btnlantai2Click(Sender: TObject);
begin
flantai2.ShowModal;
end;

procedure Tfmaster.btnlantai3Click(Sender: TObject);
begin
flantai3.ShowModal;
end;

procedure Tfmaster.btnlantai4Click(Sender: TObject);
begin
flantai4.ShowModal;
end;
end.
```

2. Form Lantai 1

```
procedure Tflantai1.btn1cClick(Sender: TObject);
begin
if btn1c.Font.Color=clRed then
begin
ekirim.Text:='(62'+copy(edisplay.Text,3,5)+'(0'+copy(edisplay.Text,9,15));
edisplay.Text:='';
```



```
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn1c.Font.Color:=clBlack;
sh1c1.Brush.Color:=clBlue;
sh1c2.Brush.Color:=clBlue;
sh1c3.Brush.Color:=clBlue;
sh1c4.Brush.Color:=clBlue;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end else
begin
ekirim.Text:=(62'+copy(edisplay.Text,3,5)+'1')+copy(edisplay.Text,9,15);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn1c.Font.Color:=clRed;
sh1c1.Brush.Color:=clRed;
sh1c2.Brush.Color:=clRed;
sh1c3.Brush.Color:=clRed;
sh1c4.Brush.Color:=clRed;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
procedure Tflantai1.btn1abClick(Sender: TObject);
begin
if btn1ab.Font.Color=clRed then
begin
ekirim.Text:=(62+'0')+copy(edisplay.Text,4,20);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn1ab.Font.Color:=clBlack;
```

```
sh1ab1.Brush.Color:=clBlue;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end else
begin
ekirim.Text:=(62+'('1')+copy(edisplay.Text,4,20);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn1ab.Font.Color:=clRed;
sh1ab1.Brush.Color:=clRed;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
procedure Tflantai1.btn2abClick(Sender: TObject);
begin
if btn2ab.Font.Color=clRed then
begin
ekirim.Text:=(62'+copy(edisplay.Text,3,18)+'('0')+copy(edisplay.Text,22,2);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn2ab.Font.Color:=clBlack;
sh2ab1.Brush.Color:=clBlue;
sh2ab2.Brush.Color:=clBlue;
sh2ab3.Brush.Color:=clBlue;
sh2ab4.Brush.Color:=clBlue;
sh2ab5.Brush.Color:=clBlue;
sh2ab6.Brush.Color:=clBlue;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end else
begin
```

```
ekirim.Text:=(62'+copy(edisplay.Text,3,18)+'1')+copy(edisplay.Text,22,2);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn2ab.Font.Color:=clRed;
sh2ab1.Brush.Color:=clRed;
sh2ab2.Brush.Color:=clRed;
sh2ab3.Brush.Color:=clRed;
sh2ab4.Brush.Color:=clRed;
sh2ab5.Brush.Color:=clRed;
sh2ab6.Brush.Color:=clRed;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
procedure Tflantai1.btn15abClick(Sender: TObject);
begin
if btn15ab.Font.Color=clRed then
begin
ekirim.Text:=(72'+copy(edisplay.Text,26,17)+'0')+copy(edisplay.Text,44,3);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn15ab.Font.Color:=clBlack;
sh15ab1.Brush.Color:=clBlue;
sh15ab2.Brush.Color:=clBlue;
sh15ab3.Brush.Color:=clBlue;
sh15ab4.Brush.Color:=clBlue;
sh15ab5.Brush.Color:=clBlue;
sh15ab6.Brush.Color:=clBlue;
sh15ab7.Brush.Color:=clBlue;
sh15ab8.Brush.Color:=clBlue;
sh15ab9.Brush.Color:=clBlue;
Timer1.Enabled:=True;
```

```

Timer2.Enabled:=False;
end else
begin
ekirim.Text:=(72'+copy(edisplay.Text,26,17)+'1')+copy(edisplay.Text,44,3);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn15ab.Font.Color:=clRed;
sh15ab1.Brush.Color:=clRed;
sh15ab2.Brush.Color:=clRed;
sh15ab3.Brush.Color:=clRed;
sh15ab4.Brush.Color:=clRed;
sh15ab5.Brush.Color:=clRed;
sh15ab6.Brush.Color:=clRed;
sh15ab7.Brush.Color:=clRed;
sh15ab8.Brush.Color:=clRed;
sh15ab9.Brush.Color:=clRed;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
procedure Tflantai1.btn14abClick(Sender: TObject);
begin
if btn14ab.Font.Color=clRed then
begin
ekirim.Text:=(72'+copy(edisplay.Text,26,2)+'0')+copy(edisplay.Text,29,18);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn14ab.Font.Color:=clBlack;
sh14ab1.Brush.Color:=clBlue;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end else

```

```

begin
ekirim.Text:=(72'+copy(edisplay.Text,26,2)+'1')+copy(edisplay.Text,29,18);
edisplay.Text:=";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn14ab.Font.Color:=clRed;
sh14ab1.Brush.Color:=clRed;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
procedure Tflantai1.btn13abClick(Sender: TObject);
begin
if btn13ab.Font.Color=clRed then
begin
ekirim.Text:=(72'+copy(edisplay.Text,26,1)+'0')+copy(edisplay.Text,28,19);
edisplay.Text:=";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn13ab.Font.Color:=clBlack;
sh13ab1.Brush.Color:=clBlue;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end else
begin
ekirim.Text:=(72'+copy(edisplay.Text,26,1)+'1')+copy(edisplay.Text,28,19);
edisplay.Text:=";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn13ab.Font.Color:=clRed;
sh13ab1.Brush.Color:=clRed;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;

```

```
procedure Tflantai1.btn3abClick(Sender: TObject);
begin
if btn3ab.Font.Color=clRed then
begin
ekirim.Text:=(62'+copy(edisplay.Text,3,1)+'0')+copy(edisplay.Text,5,19);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn3ab.Font.Color:=clBlack;
sh3ab1.Brush.Color:=clBlue;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end else
begin
ekirim.Text:=(62'+copy(edisplay.Text,3,1)+'1')+copy(edisplay.Text,5,19);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn3ab.Font.Color:=clRed;
sh3ab1.Brush.Color:=clRed;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
procedure Tflantai1.btn4abClick(Sender: TObject);
begin
if btn4ab.Font.Color=clRed then
begin
ekirim.Text:=(62'+copy(edisplay.Text,3,2)+'0')+copy(edisplay.Text,6,18);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn4ab.Font.Color:=clBlack;
```

```

sh4ab1.Brush.Color:=clBlue;
sh4ab2.Brush.Color:=clBlue;
sh4ab3.Brush.Color:=clBlue;
sh4ab4.Brush.Color:=clBlue;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end else
begin
ekirim.Text:='(62'+copy(edisplay.Text,3,2)+'1')+copy(edisplay.Text,6,18);
edisplay.Text:='';
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn4ab.Font.Color:=clRed;
sh4ab1.Brush.Color:=clRed;
sh4ab2.Brush.Color:=clRed;
sh4ab3.Brush.Color:=clRed;
sh4ab4.Brush.Color:=clRed;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
End;
end.

```

3. Form Lantai 2

```

procedure Tflantai2.btnkeluarClick(Sender: TObject);
begin
Close;
end;
procedure Tflantai2.btn3dClick(Sender: TObject);
begin
if btn3d.Font.Color=clRed then
begin
ekirim.Text:='(52'+copy(edisplay.Text,49,7)+'0')+copy(edisplay.Text,57,13);
edisplay.Text:='';

```

```
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn3d.Font.Color:=clBlack;
sh3d1.Brush.Color:=clBlue;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end else
begin
ekirim.Text:=(52'+copy(edisplay.Text,49,7)+'1')+copy(edisplay.Text,57,13);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn3d.Font.Color:=clRed;
sh3d1.Brush.Color:=clRed;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
End;
End;
procedure Tflantai2.btn4dClick(Sender: TObject);
begin
if btn4d.Font.Color=clRed then
begin
ekirim.Text:=(52'+copy(edisplay.Text,49,8)+'00')+copy(edisplay.Text,59,11);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn4d.Font.Color:=clBlack;
sh4d1.Brush.Color:=clBlue;
sh4d2.Brush.Color:=clBlue;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
```



```
end else
begin
ekirim.Text:=(52'+copy(edisplay.Text,49,8)+'11')+copy(edisplay.Text,59,11);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn4d.Font.Color:=clRed;
sh4d1.Brush.Color:=clRed;
sh4d2.Brush.Color:=clRed;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end;
end;
procedure Tflantai2.btn1eClick(Sender: TObject);
begin
if btn1e.Font.Color=clRed then
begin
ekirim.Text:=(42'+copy(edisplay.Text,26,3)+'0')+copy(edisplay.Text,30,17);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn1e.Font.Color:=clBlack;
sh1e1.Brush.Color:=clBlue;
sh1e2.Brush.Color:=clBlue;
sh1e3.Brush.Color:=clBlue;
sh1e4.Brush.Color:=clBlue;
sh1e5.Brush.Color:=clBlue;
sh1e6.Brush.Color:=clBlue;
sh1e7.Brush.Color:=clBlue;
sh1e8.Brush.Color:=clBlue;
sh1e9.Brush.Color:=clBlue;
sh1e10.Brush.Color:=clBlue;
```

```
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end else
begin
ekirim.Text:=(42'+copy(edisplay.Text,26,3)+'1')+copy(edisplay.Text,30,17);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn1e.Font.Color:=clRed;
sh1e1.Brush.Color:=clRed;
sh1e2.Brush.Color:=clRed;
sh1e3.Brush.Color:=clRed;
sh1e4.Brush.Color:=clRed;
sh1e5.Brush.Color:=clRed;
sh1e6.Brush.Color:=clRed;
sh1e7.Brush.Color:=clRed;
sh1e8.Brush.Color:=clRed;
sh1e9.Brush.Color:=clRed;
sh1e10.Brush.Color:=clRed;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end;
end;
procedure Tflantai2.btn2eClick(Sender: TObject);
begin
if btn2e.Font.Color=clRed then
begin
ekirim.Text:=(52'+copy(edisplay.Text,49,2)+'0')+copy(edisplay.Text,52,18);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn2e.Font.Color:=clBlack;
```

```

sh2e1.Brush.Color:=clBlue;
sh2e2.Brush.Color:=clBlue;
sh2e3.Brush.Color:=clBlue;
sh2e4.Brush.Color:=clBlue;
sh2e5.Brush.Color:=clBlue;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end else
begin
ekirim.Text:=(52'+copy(edisplay.Text,49,2)+'1')+copy(edisplay.Text,52,18);
edisplay.Text:=";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn2e.Font.Color:=clRed;
sh2e1.Brush.Color:=clRed;
sh2e2.Brush.Color:=clRed;
sh2e3.Brush.Color:=clRed;
sh2e4.Brush.Color:=clRed;
sh2e5.Brush.Color:=clRed;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end;
end;
procedure Tflantai2.btn3eClick(Sender: TObject);
begin
if btn3e.Font.Color=clRed then
begin
ekirim.Text:=(52'+copy(edisplay.Text,49,2)+'0')+copy(edisplay.Text,52,18);
edisplay.Text:=";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn3e.Font.Color:=clBlack;

```

```
sh3e1.Brush.Color:=clBlue;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end else
begin
ekirim.Text:=(52'+copy(edisplay.Text,49,2)+'1')+copy(edisplay.Text,52,18);
edisplay.Text:=";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn3e.Font.Color:=clRed;
sh3e1.Brush.Color:=clRed;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end;
end;
procedure Tflantai2.btn1abClick(Sender: TObject);
begin
if btn1ab.Font.Color=clRed then
begin
ekirim.Text:=(42'+copy(edisplay.Text,26,17)+'0')+copy(edisplay.Text,44,3);
edisplay.Text:=";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn1ab.Font.Color:=clBlack;
sh1ab1.Brush.Color:=clBlue;
sh1ab2.Brush.Color:=clBlue;
sh1ab3.Brush.Color:=clBlue;
sh1ab4.Brush.Color:=clBlue;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end else
begin
```

```
ekirim.Text:=(42'+copy(edisplay.Text,26,17)+'1')+copy(edisplay.Text,44,3);
edisplay.Text:=";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn1ab.Font.Color:=clRed;
sh1ab1.Brush.Color:=clRed;
sh1ab2.Brush.Color:=clRed;
sh1ab3.Brush.Color:=clRed;
sh1ab4.Brush.Color:=clRed;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end;
end;
procedure Tflantai2.btn2abClick(Sender: TObject);
begin
if btn2ab.Font.Color=clRed then
begin
ekirim.Text:=(42'+copy(edisplay.Text,26,18)+'0')+copy(edisplay.Text,45,2);
edisplay.Text:=";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn2ab.Font.Color:=clBlack;
sh2ab1.Brush.Color:=clBlue;
sh2ab2.Brush.Color:=clBlue;
sh2ab3.Brush.Color:=clBlue;
sh2ab4.Brush.Color:=clBlue;
sh2ab5.Brush.Color:=clBlue;
sh2ab6.Brush.Color:=clBlue;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end else
begin
```

```
ekirim.Text:=(42'+copy(edisplay.Text,26,18)+'1')+copy(edisplay.Text,45,2);
edisplay.Text:=";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn2ab.Font.Color:=clRed;
sh2ab1.Brush.Color:=clRed;
sh2ab2.Brush.Color:=clRed;
sh2ab3.Brush.Color:=clRed;
sh2ab4.Brush.Color:=clRed;
sh2ab5.Brush.Color:=clRed;
sh2ab6.Brush.Color:=clRed;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end;
end;
procedure Tflantai2.btn3abClick(Sender: TObject);
begin
if btn3ab.Font.Color=clRed then
begin
ekirim.Text:=(42+'0')+copy(edisplay.Text,27,20);
edisplay.Text:=";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn3ab.Font.Color:=clBlack;
sh3ab1.Brush.Color:=clBlue;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end else
begin
ekirim.Text:=(42+'1')+copy(edisplay.Text,27,20);
edisplay.Text:=";
satu:=ekirim.Text;
```

```
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn3ab.Font.Color:=clRed;
sh3ab1.Brush.Color:=clRed;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end;
end;
procedure Tflantai2.btn4abClick(Sender: TObject);
begin
if btn4ab.Font.Color=clRed then
begin
ekirim.Text:=(42'+copy(edisplay.Text,26,1)+'0')+copy(edisplay.Text,28,19);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn4ab.Font.Color:=clBlack;
sh4ab1.Brush.Color:=clBlue;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end else
begin
ekirim.Text:=(42'+copy(edisplay.Text,26,1)+'1')+copy(edisplay.Text,28,19);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn4ab.Font.Color:=clRed;
sh4ab1.Brush.Color:=clRed;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end;
end;
```



```

procedure Tflantai2.btn5abClick(Sender: TObject);
begin
if btn5ab.Font.Color=clRed then
begin
ekirim.Text:=(52'+copy(edisplay.Text,49,16)+'0')+copy(edisplay.Text,66,4);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn5ab.Font.Color:=clBlack;
sh5ab1.Brush.Color:=clBlue;
sh5ab2.Brush.Color:=clBlue;
sh5ab3.Brush.Color:=clBlue;
sh5ab4.Brush.Color:=clBlue;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end else
begin
ekirim.Text:=(52'+copy(edisplay.Text,49,16)+'1')+copy(edisplay.Text,66,4);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn5ab.Font.Color:=clRed;
sh5ab1.Brush.Color:=clRed;
sh5ab2.Brush.Color:=clRed;
sh5ab3.Brush.Color:=clRed;
sh5ab4.Brush.Color:=clRed;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end;
end;
procedure Tflantai2.btn6abClick(Sender: TObject);
begin

```

```
if btn6ab.Font.Color=clRed then
begin
ekirim.Text:=(52'+copy(edisplay.Text,49,17)+'0')+copy(edisplay.Text,67,3);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn6ab.Font.Color:=clBlack;
sh6ab1.Brush.Color:=clBlue;
sh6ab2.Brush.Color:=clBlue;
sh6ab3.Brush.Color:=clBlue;
sh6ab4.Brush.Color:=clBlue;
sh6ab5.Brush.Color:=clBlue;
sh6ab6.Brush.Color:=clBlue;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end else
begin
ekirim.Text:=(52'+copy(edisplay.Text,49,17)+'1')+copy(edisplay.Text,67,3);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn6ab.Font.Color:=clRed;
sh6ab1.Brush.Color:=clRed;
sh6ab2.Brush.Color:=clRed;
sh6ab3.Brush.Color:=clRed;
sh6ab4.Brush.Color:=clRed;
sh6ab5.Brush.Color:=clRed;
sh6ab6.Brush.Color:=clRed;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end;
end.
```

4. Form Lantai 3

```
var
juni,satu,dua,tiga:String;
procedure Tflantai3.btnkeluarClick(Sender: TObject);
begin
Close;
end;
procedure Tflantai3.btn1cClick(Sender: TObject);
begin
if btn1c.Font.Color=clRed then
begin
ekirim.Text:=(02'+copy(edisplay.Text,3,4)+'0')+copy(edisplay.Text,8,16);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn1c.Font.Color:=clBlack;
sh1c1.Brush.Color:=clBlue;
sh1c2.Brush.Color:=clBlue;
sh1c3.Brush.Color:=clBlue;
sh1c4.Brush.Color:=clBlue;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end else
begin
ekirim.Text:=(02'+copy(edisplay.Text,3,4)+'1')+copy(edisplay.Text,8,16);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn1c.Font.Color:=clRed;
sh1c1.Brush.Color:=clRed;
sh1c2.Brush.Color:=clRed;
sh1c3.Brush.Color:=clRed;
```

```
sh1c4.Brush.Color:=clRed;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end;
end;
procedure Tflantai3.btn3cClick(Sender: TObject);
begin
if btn3c.Font.Color=clRed then
begin
ekirim.Text:='(22'+copy(edisplay.Text,49,3)+'0')+copy(edisplay.Text,53,17);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn3c.Font.Color:=clBlack;
sh3c1.Brush.Color:=clBlue;
sh3c2.Brush.Color:=clBlue;
sh3c3.Brush.Color:=clBlue;
sh3c4.Brush.Color:=clBlue;
sh3c5.Brush.Color:=clBlue;
sh3c6.Brush.Color:=clBlue;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end else
begin
ekirim.Text:='(22'+copy(edisplay.Text,49,3)+'1')+copy(edisplay.Text,53,17);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn3c.Font.Color:=clRed;
sh3c1.Brush.Color:=clRed;
sh3c2.Brush.Color:=clRed;
sh3c3.Brush.Color:=clRed;
```

```
sh3c4.Brush.Color:=clRed;
sh3c5.Brush.Color:=clRed;
sh3c6.Brush.Color:=clRed;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end;
end;
procedure Tflantai3.btn4cClick(Sender: TObject);
begin
if btn4c.Font.Color=clRed then
begin
ekirim.Text:=(12'+copy(edisplay.Text,26,1)+'0')+copy(edisplay.Text,28,19);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn4c.Font.Color:=clBlack;
sh4c1.Brush.Color:=clBlue;
sh4c2.Brush.Color:=clBlue;
sh4c3.Brush.Color:=clBlue;
sh4c4.Brush.Color:=clBlue;
sh4c5.Brush.Color:=clBlue;
sh4c6.Brush.Color:=clBlue;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end else
begin
ekirim.Text:=(12'+copy(edisplay.Text,26,1)+'1')+copy(edisplay.Text,28,19);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn4c.Font.Color:=clRed;
sh4c1.Brush.Color:=clRed;
```

```
sh4c2.Brush.Color:=clRed;
sh4c3.Brush.Color:=clRed;
sh4c4.Brush.Color:=clRed;
sh4c5.Brush.Color:=clRed;
sh4c6.Brush.Color:=clRed;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end;
end;
procedure Tflantai3.btn1dClick(Sender: TObject);
begin
if btn1d.Font.Color=clRed then
begin
ekirim.Text:=(22'+copy(edisplay.Text,49,4)+'0')+copy(edisplay.Text,54,16);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn1d.Font.Color:=clBlack;
sh1d1.Brush.Color:=clBlue;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end else
begin
ekirim.Text:=(22'+copy(edisplay.Text,49,4)+'1')+copy(edisplay.Text,54,16);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn1d.Font.Color:=clRed;
sh1d1.Brush.Color:=clRed;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
```

```
end;
end;
procedure Tflantai3.btn3dClick(Sender: TObject);
begin
if btn3d.Font.Color=clRed then
begin
ekirim.Text:=(22'+copy(edisplay.Text,49,6)+'0')+copy(edisplay.Text,56,14);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn3d.Font.Color:=clBlack;
sh3d1.Brush.Color:=clBlue;
sh3d2.Brush.Color:=clBlue;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end else
begin
ekirim.Text:=(22'+copy(edisplay.Text,49,6)+'1')+copy(edisplay.Text,56,14);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn3d.Font.Color:=clRed;
sh3d1.Brush.Color:=clRed;
sh3d2.Brush.Color:=clRed;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end;
end;
procedure Tflantai3.btn4dClick(Sender: TObject);
begin
if btn4d.Font.Color=clred then
begin
```

```

ekirim.Text:='(22'+copy(edisplay.Text,49,7)+'0')+copy(edisplay.Text,57,13);
edisplay.Text:=";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn4d.Font.Color:=clBlack;
sh4d1.Brush.Color:=clBlue;
sh4d2.Brush.Color:=clBlue;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end else
begin
ekirim.Text:='(22'+copy(edisplay.Text,49,7)+'1')+copy(edisplay.Text,57,13);
edisplay.Text:=";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn4d.Font.Color:=clRed;
sh4d1.Brush.Color:=clRed;
sh4d2.Brush.Color:=clRed;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end;
end;
procedure Tflantai3.btn1eClick(Sender: TObject);
begin
if btn1e.Font.Color=clred then
begin
ekirim.Text:='(02'+copy(edisplay.Text,3,3)+'0')+copy(edisplay.Text,7,17);
edisplay.Text:=";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn1e.Font.Color:=clBlack;

```



```
sh1e1.Brush.Color:=clBlue;
sh1e2.Brush.Color:=clBlue;
sh1e3.Brush.Color:=clBlue;
sh1e4.Brush.Color:=clBlue;
sh1e5.Brush.Color:=clBlue;
sh1e6.Brush.Color:=clBlue;
sh1e7.Brush.Color:=clBlue;
sh1e8.Brush.Color:=clBlue;
sh1e9.Brush.Color:=clBlue;
sh1e10.Brush.Color:=clBlue;
sh1e11.Brush.Color:=clBlue;
sh1e12.Brush.Color:=clBlue;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end else
begin
ekirim.Text:='(02'+copy(edisplay.Text,3,3)+'1')+copy(edisplay.Text,7,17);
edisplay.Text:='';
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn1e.Font.Color:=clRed;
sh1e1.Brush.Color:=clRed;
sh1e2.Brush.Color:=clRed;
sh1e3.Brush.Color:=clRed;
sh1e4.Brush.Color:=clRed;
sh1e5.Brush.Color:=clRed;
sh1e6.Brush.Color:=clRed;
sh1e7.Brush.Color:=clRed;
sh1e8.Brush.Color:=clRed;
sh1e9.Brush.Color:=clRed;
sh1e10.Brush.Color:=clRed;
sh1e11.Brush.Color:=clRed;
sh1e12.Brush.Color:=clRed;
```

```
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end;
end;
procedure Tflantai3.btn2eClick(Sender: TObject);
begin
if btn2e.Font.Color=clRed then
begin
ekirim.Text:='(22'+copy(edisplay.Text,49,8)+'0')+copy(edisplay.Text,58,12);
edisplay.Text:='';
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn2e.Font.Color:=clBlack;
sh2e1.Brush.Color:=clBlue;
sh2e2.Brush.Color:=clBlue;
sh2e3.Brush.Color:=clBlue;
sh2e4.Brush.Color:=clBlue;
sh2e5.Brush.Color:=clBlue;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end else
begin
ekirim.Text:='(22'+copy(edisplay.Text,49,8)+'1')+copy(edisplay.Text,58,12);
edisplay.Text:='';
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn2e.Font.Color:=clRed;
sh2e1.Brush.Color:=clRed;
sh2e2.Brush.Color:=clRed;
sh2e3.Brush.Color:=clRed;
sh2e4.Brush.Color:=clRed;
sh2e5.Brush.Color:=clRed;
```

```

Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end;
end;
procedure Tflantai3.btn3eClick(Sender: TObject);
begin
if btn3e.Font.Color=clRed then
begin
ekirim.Text:=(12'+copy(edisplay.Text,26,2)+'0')+copy(edisplay.Text,29,18);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn3e.Font.Color:=clBlack;
sh3e1.Brush.Color:=clBlue;
sh3e2.Brush.Color:=clBlue;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end else
begin
ekirim.Text:=(12'+copy(edisplay.Text,26,2)+'1')+copy(edisplay.Text,29,18);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn3e.Font.Color:=clRed;
sh3e1.Brush.Color:=clRed;
sh3e2.Brush.Color:=clRed;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end;
end;
procedure Tflantai3.btn1abClick(Sender: TObject);
begin

```

```

if btn1ab.Font.Color=clred then
begin
ekirim.Text:=(12+'0')+copy(edisplay.Text,27,20);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn1ab.Font.Color:=clBlack;
sh1ab1.Brush.Color:=clBlue;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end else
begin
ekirim.Text:=(12+'1')+copy(edisplay.Text,27,20);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn1ab.Font.Color:=clRed;
sh1ab1.Brush.Color:=clRed;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end;
end;
procedure Tflantai3.btn2abClick(Sender: TObject);
begin
if btn2ab.Font.Color=clRed then
begin
ekirim.Text:=(12'+copy(edisplay.Text,26,16)+'0')+copy(edisplay.Text,43,4);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn2ab.Font.Color:=clBlack;

```

```
sh2ab1.Brush.Color:=clBlue;
sh2ab2.Brush.Color:=clBlue;
sh2ab3.Brush.Color:=clBlue;
sh2ab4.Brush.Color:=clBlue;
sh2ab5.Brush.Color:=clBlue;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end else
begin
ekirim.Text:='(12'+copy(edisplay.Text,26,16)+'1')+copy(edisplay.Text,43,4);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn2ab.Font.Color:=clRed;
sh2ab1.Brush.Color:=clRed;
sh2ab2.Brush.Color:=clRed;
sh2ab3.Brush.Color:=clRed;
sh2ab4.Brush.Color:=clRed;
sh2ab5.Brush.Color:=clRed;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end;
end;
procedure Tflantai3.btn4abClick(Sender: TObject);
begin
if btn4ab.Font.Color=clRed then
begin
ekirim.Text:='(12'+copy(edisplay.Text,26,4)+'0')+copy(edisplay.Text,31,16);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn4ab.Font.Color:=clBlack;
```

```

sh4ab1.Brush.Color:=clBlue;
sh4ab2.Brush.Color:=clBlue;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end else
begin
ekirim.Text:=(12'+copy(edisplay.Text,26,4)+'1')+copy(edisplay.Text,31,16);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn4ab.Font.Color:=clRed;
sh4ab1.Brush.Color:=clRed;
sh4ab2.Brush.Color:=clRed;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end;
end;
end.

```

5. Form Lantai 4

```

var
juni,satu:String;
procedure Tflantai4.btnkeluarClick(Sender: TObject);
begin
Close;
end;
procedure Tflantai4.btn1eClick(Sender: TObject);
begin
if btn1e.Font.Color=clRed then
begin
ekirim.Text:=(92'+copy(edisplay.Text,26,1)+'0')+copy(edisplay.Text,28,19);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;

```

```
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn1e.Font.Color:=clBlack;
sh1e1.Brush.Color:=clBlue;
sh1e2.Brush.Color:=clBlue;
sh1e3.Brush.Color:=clBlue;
sh1e4.Brush.Color:=clBlue;
sh1e5.Brush.Color:=clBlue;
sh1e6.Brush.Color:=clBlue;
sh1e7.Brush.Color:=clBlue;
sh1e8.Brush.Color:=clBlue;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end else
begin
ekirim.Text:=(92'+copy(edisplay.Text,26,1)+'1')+copy(edisplay.Text,28,19);
edisplay.Text:=";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn1e.Font.Color:=clRed;
sh1e1.Brush.Color:=clRed;
sh1e2.Brush.Color:=clRed;
sh1e3.Brush.Color:=clRed;
sh1e4.Brush.Color:=clRed;
sh1e5.Brush.Color:=clRed;
sh1e6.Brush.Color:=clRed;
sh1e7.Brush.Color:=clRed;
sh1e8.Brush.Color:=clRed;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end;
end;
```

```

procedure Tflantai4.btn1abClick(Sender: TObject);
begin
if btn1ab.Font.Color=clRed then
begin
ekirim.Text:='(92'+copy(edisplay.Text,26,16)+'0')+copy(edisplay.Text,43,4);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn1ab.Font.Color:=clBlack;
sh1ab1.Brush.Color:=clBlue;
sh1ab2.Brush.Color:=clBlue;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end else
begin
ekirim.Text:='(92'+copy(edisplay.Text,26,16)+'1')+copy(edisplay.Text,43,4);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn1ab.Font.Color:=clRed;
sh1ab1.Brush.Color:=clRed;
sh1ab2.Brush.Color:=clRed;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end;
end;
procedure Tflantai4.btn7abClick(Sender: TObject);
begin
if btn7ab.Font.Color=clRed then
begin
ekirim.Text:='(82'+copy(edisplay.Text,3,17)+'0')+copy(edisplay.Text,21,3);
edisplay.Text:="";

```



```

satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn7ab.Font.Color:=clBlack;
sh7ab1.Brush.Color:=clBlue;
sh7ab2.Brush.Color:=clBlue;
sh7ab3.Brush.Color:=clBlue;
sh7ab4.Brush.Color:=clBlue;
sh7ab5.Brush.Color:=clBlue;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end else
begin
ekirim.Text:='(82'+copy(edisplay.Text,3,17)+'(1)'+copy(edisplay.Text,21,3));
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn7ab.Font.Color:=clRed;
sh7ab1.Brush.Color:=clRed;
sh7ab2.Brush.Color:=clRed;
sh7ab3.Brush.Color:=clRed;
sh7ab4.Brush.Color:=clRed;
sh7ab5.Brush.Color:=clRed;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end;
end;
procedure Tflantai4.btn8abClick(Sender: TObject);
begin
if btn8ab.Font.Color=clRed then
begin
ekirim.Text:='(82'+copy(edisplay.Text,3,1)+'(0)'+copy(edisplay.Text,5,19));
edisplay.Text:="";

```

```
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn8ab.Font.Color:=clBlack;
sh8ab1.Brush.Color:=clBlue;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end else
begin
ekirim.Text:='(82'+copy(edisplay.Text,3,1)+'1')+copy(edisplay.Text,5,19);
edisplay.Text:='';
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn8ab.Font.Color:=clRed;
sh8ab1.Brush.Color:=clRed;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end;
end;
procedure Tflantai4.btn9abClick(Sender: TObject);
begin
if btn9ab.Font.Color=clRed then
begin
ekirim.Text:='(82'+copy(edisplay.Text,3,18)+'0')+copy(edisplay.Text,22,2);
edisplay.Text:='';
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn9ab.Font.Color:=clBlack;
sh9ab1.Brush.Color:=clBlue;
sh9ab2.Brush.Color:=clBlue;
sh9ab3.Brush.Color:=clBlue;
sh9ab4.Brush.Color:=clBlue;
```

```

Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end else
begin
ekirim.Text:='(82'+copy(edisplay.Text,3,18)+'1')+copy(edisplay.Text,22,2);
edisplay.Text:="";
satu:=ekirim.Text;
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
btn9ab.Font.Color:=clRed;
sh9ab1.Brush.Color:=clRed;
sh9ab2.Brush.Color:=clRed;
sh9ab3.Brush.Color:=clRed;
sh9ab4.Brush.Color:=clRed;
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;
end;
end;
procedure Tflantai4.FormActivate(Sender: TObject);
begin
flantai4.WindowState:=wsMaximized;
edisplay.Text:="";
satu:='(81)';
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
Timer1.Enabled:=True;
Timer2.Enabled:=False;}
end;

procedure Tflantai4.ComPort1RxChar(Sender: TObject; Count: Integer);
begin
ComPort1.ReadStr(juni,Count);
edisplay.Text:=edisplay.Text+juni;
end;

```

```

procedure Tflantai4.Timer1Timer(Sender: TObject);
begin
satu:='(91)';
ComPort1.Open;
ComPort1.WriteStr(satu);
Timer1.Enabled:=False;
Timer2.Enabled:=True;
end;

procedure Tflantai4.FormClose(Sender: TObject; var Action: TCloseAction);
begin
ComPort1.Connected:=False;
end;

procedure Tflantai4.Timer2Timer(Sender: TObject);
begin
Timer1.Enabled:=False;
Timer2.Enabled:=False;
Timer3.Enabled:=True;
end;

procedure Tflantai4.btnrefreshClick(Sender: TObject);
var
a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,
k,l,m,n,o,p,q,r,s,t,
u,v,w,x,y,z:String;
begin
a:=copy(edisplay.Text,27,1); //1e
b:=copy(edisplay.Text,42,1); //1ab
c:=copy(edisplay.Text,20,1); //7ab
d:=copy(edisplay.Text,4,1); //8ab
e:=copy(edisplay.Text,21,1); //9ab
if a='1' then
begin
btn1e.Font.Color:=clRed;
sh1e1.Brush.Color:=clRed;

```

```
sh1e2.Brush.Color:=clRed;
sh1e3.Brush.Color:=clRed;
sh1e4.Brush.Color:=clRed;
sh1e5.Brush.Color:=clRed;
sh1e6.Brush.Color:=clRed;
sh1e7.Brush.Color:=clRed;
sh1e8.Brush.Color:=clRed;
end;
if b='1'then
begin
btn1ab.Font.Color:=clRed;
sh1ab1.Brush.Color:=clRed;
sh1ab2.Brush.Color:=clRed;
end;
if c='1' then
begin
btn7ab.Font.Color:=clRed;
sh7ab1.Brush.Color:=clRed;
sh7ab2.Brush.Color:=clRed;
sh7ab3.Brush.Color:=clRed;
sh7ab4.Brush.Color:=clRed;
sh7ab5.Brush.Color:=clRed;
end;
if d='1' then
begin
btn8ab.Font.Color:=clRed;
sh8ab1.Brush.Color:=clRed;
end;
if e='1' then
begin
btn9ab.Font.Color:=clRed;
sh9ab1.Brush.Color:=clRed;
sh9ab2.Brush.Color:=clRed;
sh9ab3.Brush.Color:=clRed;
```

```
sh9ab4.Brush.Color:=clRed;
end;
if a='0' then
begin
btn1e.Font.Color:=clBlack;
sh1e1.Brush.Color:=clBlue;
sh1e2.Brush.Color:=clBlue;
sh1e3.Brush.Color:=clBlue;
sh1e4.Brush.Color:=clBlue;
sh1e5.Brush.Color:=clBlue;
sh1e6.Brush.Color:=clBlue;
sh1e7.Brush.Color:=clBlue;
sh1e8.Brush.Color:=clBlue;
end;
if b='0'then
begin
btn1ab.Font.Color:=clBlack;
sh1ab1.Brush.Color:=clBlue;
sh1ab2.Brush.Color:=clBlue;
end;
if c='0' then
begin
btn7ab.Font.Color:=clBlack;
sh7ab1.Brush.Color:=clBlue;
sh7ab2.Brush.Color:=clBlue;
sh7ab3.Brush.Color:=clBlue;
sh7ab4.Brush.Color:=clBlue;
sh7ab5.Brush.Color:=clBlue;
end;
if d='0' then
begin
btn8ab.Font.Color:=clBlack;
sh8ab1.Brush.Color:=clBlue;
end;
```

```
if e='0' then
begin
btn9ab.Font.Color:=clBlack;
sh9ab1.Brush.Color:=clBlue;
sh9ab2.Brush.Color:=clBlue;
sh9ab3.Brush.Color:=clBlue;
sh9ab4.Brush.Color:=clBlue;
end;
end;
end.
```