

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
KONSENTRASI ENERGI LISTRIK**



**PERANCANGAN PIRANTI LUNAK UNTUK PERENCANAAN  
INSTALASI LISTRIK 3 GROUP PADA RUMAH TINGGAL  
DENGAN METODE ROUTING DIJKSTRA PADA TEKNIK  
PENGKABELAN MENGGUNAKAN BORLAND DELPHI**

**SKRIPSI**

**Disusun oleh :  
SETYO PAMUJI  
NIM : 99.12.114**



**SEPTEMBER 2006**

---

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PERANCANGAN PIRANTI LUNAK UNTUK PERENCANAAN  
INSTALASI LISTRIK 3 GROUP PADA RUMAH TINGGAL  
DENGAN METODE ROUTING DIJSTR A PADA TEKNIK  
PENGKABELAN MENGGUNAKAN BORLAND DELPHI**

**SKRIPSI**


*Disusun dan Diajukan Untuk Melengkapi dan Memenuhi Syarat  
Guna Mencapai Gelar Sarjana Teknik*

*Disusun oleh*

**SETYO PAMUJI  
NIM: 99.12.114**

Mengetahui,  
**Ketua Jurusan Teknik Elektro**  
  
**Ir. F. Yudi Limpraptono, MT**  
NIP. Y. 1039500274

Diperiksa dan Disetujui,  
Dosen Pembimbing

  
**Ir. M. Abdul Hamid, MT**  
NIP. Y. 1018800188

**PROGRAM STUDI TEKNIK ENERGI LISTRIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S1  
FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

# PERANCANGAN PIRANTI LUNAK UNTUK PERENCANAAN INSTALASI LISTRIK 3 GROUP PADA RUMAH TINGGAL DENGAN METODE ROUTING DIJKSTRA PADA TEKNIK PENGKABELAN MENGGUNAKAN BORLAND DELPHI

Setyo Pamuji:Nim:99.12.114  
Ir.M.Abdul Hamid, MT

## Abstraksi

Automatisasi didalam aplikasi ini adalah salah satu bentuk optimalisasi fungsi dari teknologi perangkat lunak. Didalam aplikasi ini user dimudahkan dalam perencanaan suatu instalasi listrik 3 grup pada rumah tinggal secara procedural. Sistem ini memberikan nilai balik berupa transparansi output berupa diagram alir beban pada setiap kelompok, serta preview layout ruang serta beban, serta diagram pembebanan.

Kata kunci : Instalasi listrik, Dijkstra.

## Abstraksi

Automatisasi in this application [is] one of [the] form of optimalisasi function of software technology. In this application [of] user facilitated in the plan a[n] electric installation 3 grup [at] rumah remain by procedural. This system assign value to return in the form of transparency of output in the form of diagram emit a stream of burden in each group, and also room layout preview and also burden, and also encumbering diagram.

Keyword : Installation Electric, Dijkstra

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, Karena berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi yang berjudul “PERANCANGAN PIRANTI LUNAK UNTUK PERENCANAAN INSTALASI LISTRIK 3 GROUP PADA RUMAH TINGGAL DENGAN METODE ROUTING DIJKSTRA PADA TEKNIK PENGKABELAN MENGGUNAKAN BORLAND DELPHI.” merupakan salah satu syarat bagi penulis untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tanpa bantuan dari berbagai pihak maka penulis tugas akhir ini tidak dapat terwujud, untuk itu dengan segala kerendahan hati perkenankan saya menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. Mochtar Asroni, MSEE, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri ITN Malang.
2. Ir. F. Yudi Limpraptono, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1 ITN Madang.
3. Ir. M. Abdul Hamid, MT, selaku Dosen Pembimbing .
4. Dosen-dosen dan rekan-rekan jurusan Teknik Elektro Energi Listrik yang telah membantu memberikan motivasi, masukan dan waktunya untuk penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna, karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun penulis sangat harapkan. Akhirnya penulis

mohon maaf kepada semua pihak apabila ada kesalahan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini.

Malang, September 2006

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	i
<b>ABSTRAKSI</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Pembahasan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metode Penulisan .....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TEORI PENUNJANG</b>	
2.1 Instalasi ruang.....	5
2.2 Titik beban.....	5
2.3 Perhitungan Nilai Pasang dan Rekapitulasi.....	9
2.4 Pemrograman Delphi.....	12
2.4.1 Grafis pada Delphi .....	12
2.5 Operasi Citra pada Delphi .....	17
2.6 Mode Pemetaan .....	18
<b>BAB III. PERANCANGAN DAN REALISASI SISTEM</b>	
3.1 Tahap Perancangan Algoritma Sistem .....	21
3.1.1 Prinsip Kerja Sistem .....	21
3.1.2 Pembagian Kelompok Beban.....	22
3.1.3 Penggambaran Ruang .....	23
3.1.4 Routing Dijkstra.....	23

3.2	Implementasi Algoritma .....	27
3.2.1	Pseudo Code .....	27
3.2.2	Tahap Desain Layout .....	28
<b>BAB IV.</b>	<b>SIMULASI DAN ANALISA</b>	
4.1	Fitur dan kontribusi aplikasi .....	32
4.2	Perbandingan Sistem Instalasi Terprogram dan Instalasi Manual .....	39
<b>BAB V.</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1	Kesimpulan .....	40
5.2	Saran .....	41

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

GAMBAR		hal
2-1	Gambar Macam-Macam Tanda Baca sketsa Unit Bangunan .....	5
2-2	Gambar Blok Diagram Titik Beban.....	6
2-3	Gambar Sketsa Diagram Satu Garis Beban .....	7
2-4	Gambar Sketsa Diagram Satu Garis Beban Berkolompok .....	8
2-5	Gambar Pembebanan Pada Instalasi Listrik.....	10
2-6	Gambar Permohonan Dan Rekapitulasi .....	11
2-7	Gambar Struktur Hirarki Obyek Pada Type Data Citra Delphi ....	15
3-1	Gambar Blok Diagram Sistem .....	21
3-2	Gambar FlowChart Metode Dijkstra.....	26
3-3	Gambar From Kertas Kerja.....	28
3-4	Gambar From Inisialisasi Beban.....	29
3-5	Gambar From Edit Beban .....	29
3-6	Gambar From Inisialisasi Ruang.....	30
3-7	Gambar From Inisialisasi Beban pada Ruang.....	31
4-1	Gambar Tampilan program Utama .....	32
4-2	Gambar Menampilkan Input Ruang.....	33
4-3	Gambar Menampilkan Input Beban.....	34
4-4	Gambar Hasil Pembagian Kelompok I .....	35
4-5	Gambar Hasil Pembagian Kelompok II.....	36
4-6	Gambar Hasil Pembagian Kelompok III.....	36
4-7	Gambar Hasil Penggambaran Pembagian Kelompok Pada Kelompok I Dan Kelompok II,III .....	37



## DAFTAR TABEL

Tabel :

2-1	Tabel Operasi Raster .....	17
2-2	Tabel Mode Pemetaan .....	19
4-1	Tabel Sampel Data Beban Input.....	33
4-2	Tabel Pembagian Beban Kelompok I.....	34
4-3	Tabel Pembagian Beban Kelompok II .....	35
4-4	Tabel Pembagian Beban Kelompok III.....	36

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kemajuan pesat kearah positif pada teknologi perangkat lunak untuk memenuhi tuntutan dari segala aspek permasalahan yang berperan sebagai motor pengambil keputusan untuk meningkatkan efektifitas, efisiensi pada kreadibilitas kerja. Salah satu permasalahan dalam ilmu elektro system tenaga adalah proses instalasi listrik, pada teknisnya perencanaan instalasi listrik saat ini masih dilakukan secara manual, mulai dari perencanaan sketsa denah bangunan sampai perhitungan pembebanan.

Melihat statement diatas dengan mengoptimisasikan fungsi dari pada teknologi perangkat lunak penulis terdorong untuk merancang suatu aplikasi terapan yang berperan sebagai perangkat bantu dalam pengambilan keputusan pada perencanaan instalasi listrik 3 fase pada rumah tinggal. Pada system ini penulis berusaha untuk mencari jarak lintasan terdekat pada pengkabelan untuk menekan jumlah materi yang dibutuhkan, untuk penyelesaian masalah ini penulis menggunakan algoritma dijkstra sebagai fungsi minimum jarak atau lintasan terdekat, Sistem dapat memberikan suatu transparansi output berupa visualisasi denah beserta beban, rekapitulasi instalasi yang telah ditempatkan serta blok diagram alir beban pada tiap fase.

Dengan adanya system ini diharapkan dapat meningkatkan efektifitas, efisiensi pada kreadibilitas kerja.

## 1.2. Rumusan Masalah

Instalasi listrik pada suatu unit bangunan tidak akan pernah mencapai titik jenuh, dikarenakan tuntutan dari kebutuhan masyarakat konsumen yang semakin meningkat. Yang menjadi permasalahan adalah bagaimana cara untuk mengaplikasikan cara manual perencanaan instalasi listrik pada system otomatisasi computer.

Oleh karena itu pada skripsi ini akan merancang suatu aplikasi computer terapan yang berorientasi pada procedure instalasi listrik dengan menitik beratkan pada optimasi pencarian jarak minimum pada pengkabelan dengan menerapkan metode pohon jarak minimum dijkstra.

Sehubungan dengan permasalahan diatas maka skripsi ini mengambil judul :

**“PERANCANGAN PIRANTI LUNAK UNTUK PERENCANAAN  
INSTALASI LISTRIK 3 GROUP PADA RUMAH TINGGAL DENGAN  
METODE ROUTING DIJKSTRA PADA TEKNIK PENGKABELAN  
MENGUNAKAN BORLAND DELPHI.”**

dan pemanfaatan fungsi matematis sebagai validasi *result* untuk meminimalisir toleransi nilai error pada suatu hasil proses untuk memaksimumkan tingkat ketepatan dari kesimpulan.

Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi waktu dan mengoptimalkan tingkat akurasi pada hasil analisa data.

### 1.3. Tujuan Pembahasan

Adapun tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk melihat sejauh mana system dapat memberikan nilai balik positif berupa otomatisasi dalam perencanaan instalasi listrik, dan sejauh mana metode djikstra dapat mengoptimalkan fungsi jarak minimum pada teknik pengkabelan, sehingga system dapat memudahkan dalam proses perencanaan instalasi listrik.

### 1.4. Batasan Masalah

Untuk menyederhanakan masalah yang akan dibahas, maka diberikan asumsi-asumsi serta batasan-batasan sebagai berikut :

1. Algoritma yang digunakan adalah metode djikstra sebagai metode pencarian jarak minimum pada *routing* pengkabelan.
2. Perskalaan pada ukuran denah diabaikan.
3. Sistem hanya dirancang dalam skala kecil untuk instalasi listrik 1 fase 3 group rumah tinggal.
4. Implementasi dari analisa menggunakan perangkat lunak Borland Delphi 6.0.
5. Tidak membahas segala sesuatu yang menyangkut *syntaksis* dari perancangan perangkat lunak.
6. Perwakialan untuk bentuk ruang yang komplek di wakilkkan kedalam bentuk yang sederhana, dalam hal ini bentuk persegi.

### **1.5. Metode Pembahasan**

Metode yang digunakan dalam pembahasan skripsi adalah :

1. Studi literatur, yaitu kajian pustaka untuk mempelajari teori-teori yang terkait melalui literatur yang ada, yang berhubungan dengan permasalahan.
2. Perencanaan algoritma system.
3. Implementasi algoritma system.
4. Simulasi system untuk memperkecil error system.

### **1.6. Sistematika Penulisan**

Penulisan skripsi ini terbagi dalam 5 bab, dengan struktur penulisan sebagai berikut:

Bab I Merupakan pendahuluan yang berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, metodologi penulisan dan sistematika penulisan.

Bab II Membahas tentang landasan teori dari teknik perencanaan instalasi listrik dan teori djkstra serta pemrograman grafis pada delphi.

Bab III Membahas tentang perencanaan dan implementasi sistem.

Bab IV Membahas mengenai analisa nilai beda dari teknologi dan hasil sistem .

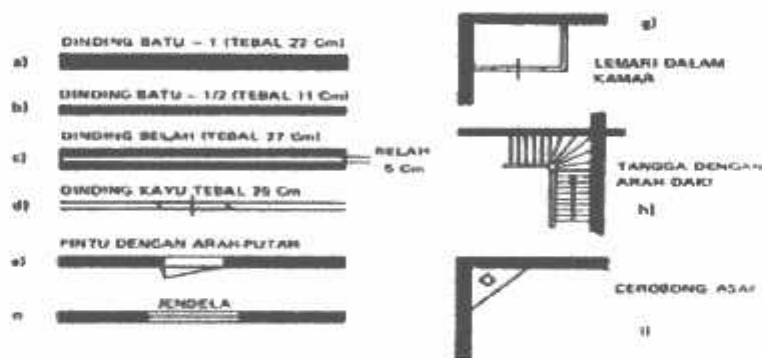
Bab V Berisi tentang kesimpulan, dan saran dari riset yang telah dilakukan

## BAB II

### TEORI PENUNJANG

#### 2.1. Instalasi ruang

Pada teknis perencanaannya ukuran pada suatu bangunan haruslah diambil terlebih dahulu. Dinding, penyekat, dinding luar ataupun komponen bangunan lainnya dinyatakan dengan garis tebal istimewa. Gambar dibawah ini menunjukkan tanda baca pada suatu sketsa unit bangunan.



**Gambar2.1.** Macam-macam tanda baca sketsa unit bangunan  
**Sumber :** F.Suryatmo, Teknik Listrik Instalasi Penerangan,PT Melton Putra,Jakarta

#### 2.2 Titik beban

Di dalam kita mempelajari gambar-gambar instalasi perlu diketahui bahwa dalam pemasangan instalasi-instalasi penerangan/gaya, terdapat dua cara yaitu:

- Pemasangan secara r.i. (Roll-isolator),
- Pemasangan secara pipa 5/8".

Yang tidak termasuk dalam penetapan ini adalah penerangan reklame penerangan untuk perayaan beserta instalasi yang bersifat istimewa. Suatu ruangan yang mempunyai lebih dari 10 buah titik pasang sebaiknya dibagi menjadi dalam dua kelompok. Sekiranya instalasi itu terpasang pada tiga fasa, maka lampu-lampu ini harus dibagi pada 2 (dua) fasa yang berlainan. Biasanya syarat-syarat instalasi setempat mengandung suatu penetapan, bahwa pesawat pemakai yang digunakan untuk lain-lain maksud selain penerangan, misalnya sampai pemakaian daya maksimal 0,5 KW, boleh dihubungkan pada satu fasa dari jaring pembagi. Pada instalasi-instalasi yang lebih besar sebaiknya kotak-kotak kontak dinding ditempatkan pada kelompok tersendiri. Keuntungan membagi titik pasang menjadi 2 kelompok atau lebih, ialah bila sekering (patrum lebur) itu meleleh, hanya sebagian dari penerangan yang terputus hubungannya.



**Gambar 2.3.** Sketsa diagram satu garis beban  
**Sumber :** F.Suryatmo, Teknik Listrik Instalasi Penerangan,  
 PT.Melton Putra, Jakarta

Karena itu dianjurkan untuk membuat pembagi kelompok jangan sembarangan saja, jadi harus diperhitungkan besarnya daya yang ada, agar tiap fasa menerima beban yang seimbang untuk bangunan bertingkat sebaiknya untuk tingkat bawah dan tingkat atas dihubungkan sebuah kelompok. Untuk dua buah kamar yang saling berhubungan satu sama lain dihubungkan pada dua buah

mana di dalamnya terdapat pernyataan banyaknya kelompok dan lampu-lampu pijar serta kotak-kotak kontak dinding yang dipergunakan dalam sebuah instalasi.

Perhitungan daya dapat dilakukan dengan menerapkan rumus dibawah ini:

$$\text{Rumus } W = E \times I \quad I = \frac{W}{E} \quad (\text{kuat arus} = \frac{\text{Daya}}{\text{Tegangan}}) \dots\dots\dots(2.1)$$

Kelompok	Lampu-lampu pijar			Kotak Kontak Dinding			Beban kelompok dalam Watt	Jumlah nilai pasang dalam Watt	Kuat arus Kelompok dalam ampere
	Banyaknya	Dalam Watt	Jumlah Watt	Banyaknya	Dalam Watt	Jumlah Watt			
1	1	35	35	1	100	100	230	420	$I = \frac{420}{230} = 1,9 \text{ A}$
	2	40	80	3	35	105			
	3	25	75	1	25	25			
			190			230			
2	5	35	175	1	75	75	350	455	$I = \frac{455}{220} = 2,06 \text{ A}$
	3	40	120	1	30	30			
	2	25	50						
	1	5	5						
			350			105			
						455			
							8,75		

**Gambar2.5.** Tabel Pembebanan pada instalasi listrik  
**Sumber :** F.Suryatmo, Teknik Listrik Instalasi Penerangan,PT Melton Putra,Jakarta

Selanjutnya pada gambar itu harus tertera bagan hubungan selengkapya dari instalasi itu seluruhnya, terhitung dari pengukur listrik sampai dengan almari



## 2.4. Pemrograman Delphi

Delphi adalah bahasa pemrograman berbasis IDE (*Integrated Development Environment*) atau dalam bahasa Indonesia dapat diartikan dengan lingkungan pengembangan terpadu yang merupakan implementasi dari konsep OOP (*Object Oriented Programming*), yang merupakan pengembangan dari bahasa pemrograman Pascal. Delphi merupakan bahasa pemrograman ber-*syntax* Pascal berbasis visual, yang berarti setiap fungsi dan metode (*method*) yang menyangkut suatu objek dibungkus (*package*) dalam satu kesatuan yang disebut dengan *component*. Penerapan konsep pemrograman berorientasi objek pada *visual component* mengakibatkan perluasan pada jenis atau tipe struktur data.

### 2.4.1 Grafis pada Delphi

Didalam lingkungan pemrograman windows dikenal dengan istilah API (*Application Programming Interface*), yaitu pustaka fungsi yang sangat besar yang memiliki struktur bahasa pada level rendah yang berfungsi sebagai *interface* antara *user* dengan perangkat keras pendukung, yang biasanya disimpan dalam berkas berekstensi *DLL* (*Dynamic Link Library*). Salah satu contoh adalah *GDI32.dll*, merupakan pustaka fungsi GDI (*Graphics Design Interface*) yang memuat metode-metode untuk memudahkan dalam pemrograman grafis (*Grafika Computer*) yang berkaitan dengan antarmuka perangkat keras penampil.

Pencitraan pada Delphi tidak sekompleks apa yang diuraikan diatas, karena Delphi telah menyediakan fasilitas antarmuka dengan fungsi API yang digunakan namun tetap tidak terlepas dari apa yang dinamakan dengan *variable* sebagai penyangga sementara data yang bersifat *resident*, dalam hal ini adalah atribut-atribut

pendukung citra. Beberapa tipe data buatan yang dikembangkan dari tipe data baku dalam pemrograman grafik (*Graphic Design Interface*)

- Byte

Byte adalah tipe data numerik buatan yang memiliki jangkauan dari 0 sampai 255 yang dapat diterangkan dengan suatu nilai ordinal atau ekuivalen heksadesimalnya.

- TColor

TColor adalah tipe data numerik buatan yang memiliki jangkauan dari  $-\$7FFFFFFF$  sampai  $1..\$7FFFFFFF$  yang dapat diterangkan dengan suatu nilai ordinal atau ekuivalen heksadesimalnya atau pun dalam bentuk konstanta nilai warna dalam delphi.

- TPoint

TPoint adalah tipe data numerik buatan yang memiliki *record-record* *x* dan *y* yang bertipe integer untuk menjelaskan suatu posisi koordinat pada suatu *grid*.

- TRect

TRect adalah tipe data numerik buatan yang memiliki *record-record* *left*, *right*, *bottom*, dan *top* yang bertipe integer untuk menjelaskan suatu posisi koordinat pada suatu *grid* yang membentuk suatu luasan persegi empat.

- TCanvas

TCanvas adalah suatu tipe data tumpukan yang membungkus keseluruhan fasilitas pemrograman grafis pada fungsi API(*Application Programming Interface*) GDI32.dll .

- TBitmap

TBitmap adalah suatu tipe data tumpukan yang kompleks yang diturunkan dari suatu *class* objek TCanvas yang memiliki *method* dan *properti* untuk fasilitas penggambaran citra.

- TBrush

TBrush adalah tipe data buatan yang memiliki *method* dan *properti* untuk pewarnaan pada suatu objek TBitmap.

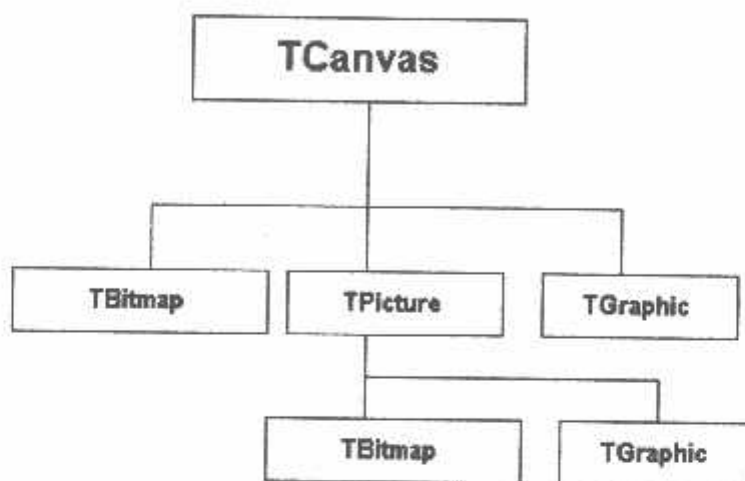
- Tpen

TPen adalah tipe data buatan yang memiliki *method* dan *properti* untuk pewarnaan pada *outline* suatu objek TBitmap.

- TPicture

TPicture adalah suatu tipe data tumpukan yang kompleks yang diturunkan dari suatu *class* objek TCanvas yang memiliki *method* dan *properti* untuk fasilitas penggambaran citra.

Dari penjelasan diatas terlihat adanya proses pewarisan fungsi dari turunan objek dari objek yang satu menghasilkan objek yang lain, berikut adalah struktur hirarki dari turunan-turunan objek diatas:



Gambar 2.7. Struktur hirarki objek pada tipe data citra delphi.  
Sumber : Antoni Pranata, *Pemrograman Borland Delphi*,

2001:191

Keseluruhan objek variable dari penjelasan gambar 2.6. diatas dibungkus (*package*) dalam satu komponen visual yang disebut *TImage*, yang memiliki fungsi dan properti dari pewarisan objek yang diterangkan pada gambar 2.6. Pencitraan pada delphi dimudahkan dengan adanya fasilitas komponen *TImage* sebagai *user interface*, yang memiliki rutin, metode, serta properti. Berikut adalah beberapa properti dari komponen *TImage*:

- o Width  
Width adalah properti yang berisi informasi lebar citra.
- o Height  
Height adalah properti yang berisi informasi tinggi citra.
- o Bitmap

Bitmap adalah properti yang berisi informasi data format dan piksel citra.

Pengolahan citra dilakukan terhadap piksel pada properti bitmap sesuai dengan format data citra, format data (*pixel format*) citra yang mendukung antara lain:

- Pflbit

Pflbit adalah format citra dimana setiap pikselnya menyimpan informasi warna sebesar 1 bit (*monochrome*).

- Pf8bit

Pf8bit adalah format citra dimana setiap pikselnya menyimpan informasi warna sebesar 1 byte (8 bit).

- Pf24bit

Pf8bit adalah format citra RGB (*red green blue*) 24bit, dimana setiap pikselnya menyimpan informasi warna sebesar 3 byte (*true color*), dengan setiap warnanya memiliki panjang 1 byte.

Pemodifikasian dapat dilakukan pada setiap pikselnya dengan memanfaatkan rutin-rutin atau *method* yang disediakan delphi pada properti bitmap, antara lain:

- LoadFromFile

Metode LoadFromFile digunakan untuk mengambil gambar pada piranti magnetis penyimpan untuk diisikan pada komponen TImage.

- Pixel

Metode Pixel[i,j] digunakan untuk mengambil dan mengisi informasi warna pada setiap pikselnya pada koordinat (i,j).

- o Scanline

Metode Scanline[i,j] dapat digunakan untuk mengambil dan mengisi informasi warna pada setiap pikselnya pada koordinat (i,j).

- o PixelFormat

Metode PixelFormat digunakan untuk mengambil informasi format data

## 2.5 Operasi Citra Pada Delphis

Operasi citra pada delphi ada yang dikenal dengan raster biner dan operasi raster citra yaitu operasi logika yang dikenakan pada tiap piksel citra, berikut adalah jenis-jenis raster yang disediakan pada pemrograman lingkungan windows.

**Tabel 2.1. Operasi Raster**  
 Sumber : Antoni Pranata, *Pemrograman Borland Delphi,2001:233*

Jenis Raster	Notasi
cmBlackness	0
cmDstInvert	$\sim T$
cmMergeCopy	P & S
cmMergePaint	$\sim S \mid D$
cmNotSrcCopy	$\sim S$
cmNotSrcErase	$\sim ( T \mid S )$
CmPatCopy	P
cmPatInvert	$T \wedge P$
CmPatPaint	$T \mid \sim S \mid P$

CmSrcAnd	T & S
cmSrcCopy	S
cmSrcErase	~T & S
cmSrcInvert	T ^ S
CmSrcPaint	T   S
cmWhiteness	1

Dengan :

T : operan tujuan

S : operan sumber

P : operan pola

^ : operator bitwise AND

& : operator bitwise OR

| : Operator bitwise XOR

~ : operator NOT

## 2.6 Mode Pemetaan

Mode pemetaan adalah perbandingan besaran sistem fisik dan logika. Mode pemetaan erat kaitannya dengan perubahan sistem koordinat. GDI mendukung dua sistem koordinat, yaitu:

- o Koordinat Fisik

Sistem Koordinat fisik (*device koordinat system*) adalah koordinat yang dipakai oleh peralatan fisik. Sebagai contoh layar monitor memiliki titik pusat koordinat fisik (0,0) dikiri atas sedangkan (maxX,maxY) terletak di kanan bawah.

- o Koordinat Logika

Sistem Koordinat logika(*logical koordinat system*) adalah koordinat yang dipakai dalam program. Sebagai contoh layar monitor memiliki titik pusat koordinat fisik (0,0) dikiri atas sedangkan (maxX,maxY) terletak di kanan bawah. Berikut adalah mode beberapa mode pemetaan pada lingkungan windows.

**Tabel 2.2.** Mode Pemetaan

Sumber : Antoni Pranata, *Pemrograman Borland Delphi*,2001:239

<b>Mode</b>	<b>Keterangan</b>
MM_ANISOTROPIC	Memetakan suatu unit logika ke unit fisik tertentu, dengan skala sumbu-x dan y bisa berbeda.
MM_HIENGLISH	Memetakan suatu unit logika ke 0,001 inch, dan sumbu y positif menuju keatas.
MM_HIMETRIC	Memetakan suatu unit logika ke 0,01 milimeter, dan sumbu y positif menuju keatas.
MM_ISOTROPIC	Memetakan suatu unit logika ke unit fisik tertentu, dengan skala sumbu-x dan y harus sama.
MM_LOENGLISH	Memetakan suatu unit logika ke 0,01 inch, dan sumbu-y positif menuju keatas.
MM_LOMETRIC	Memetakan suatu unit logika ke 0,1 milimeter dan sumbu-y positif menuju keatas.



MM_TEXT	Memetakan satu unit logika kesatu piksel Sumbu-y positif menuju keatas.
MM_TWIPS	Memetakan satu unit logika ke 1/1440 inch(1/20 piksel ; 1 piksel = 1/72 inch) sumbu-y positif menuju keatas.

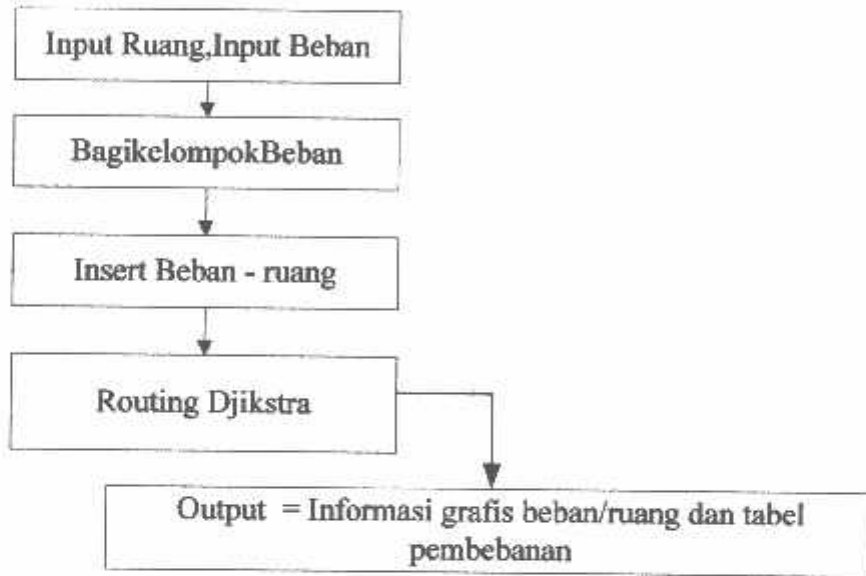
Dengan adanya mode pemetaan maka dapat memudahkan dalam pengkalibrasian sistem koordinat yang sesuai dengan aplikasi butuhkan.

## BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI SISTEM

### 3.1 Tahap Perancangan Algoritma Sistem

#### 3.1.1 Prinsip Kerja Sistem

Gambar dibawah ini merupakan blok diagram sistem yang akan dibuat:



**Gambar 3.1.** Blok Diagram Sistem  
Sumber: perancangan

Cara kerja dari blok diagram diatas dapat dijelaskan sebagai berikut:

Pada tahap awal proses, data spesifikasi beban dan spesifikasi ruang di inputkan dalam sistem pada mode grafis. Sistem akan menerapkan fungsi pembagian beban pada tiap kelompok, prosedur insert beban pada ruang di terapkan, setelah itu rutin penjaluran Djikstraa diterapkan, output berupa informasi grafis ruang dan beban serta table pembebanan siap ditampilkan.

### 3.1.2 Pembagian Kelompok Beban

Pembagian kelompok beban pada aplikasi ini mengacu pada aturan standarisasi yang telah diberlakukan.

Suatu instalasi yang terdiri dari 18 buah titik pasang termasuk kotak-kotak kontak dinding (stop contact), maka jumlah/banyaknya titik pasang di atas dapat dijadikan 2 buah kelompok telah mencukupi. Menurut H.V. N 1010, pasal 5 jumlah titik-titik pasang tidak diizinkan lebih dari 12 titik pasang tiap kelompok. Tiap instalasi paling sedikit harus terdiri dari 2 kelompok, kecuali jika jumlah titik hubungannya tidak lebih dari 6 titik. Keuntungan membagi titik pasang menjadi 2 kelompok atau lebih, ialah bila sekering (patrum lebur) itu meleleh, hanya sebagian dari penerangan yang terputus hubungannya. Karena itu dianjurkan untuk membuat pembagi kelompok harus diperhitungkan besarnya daya yang ada, agar tiap fasa menerima beban yang seimbang untuk bangunan bertingkat sebaiknya untuk tingkat bawah dan tingkat atas dihubungkan sebuah kelompok.

Untuk dua buah kamar yang saling berhubungan satu sama lain dihubungkan pada dua buah golongan yang berlainan pula. Titik-titik penerangan dan kotak-kotak kontak dinding yang terdapat dalam satu ruangan sebaiknya tidak dihubungkan pada sebuah kelompok yang sama.

Kelompok-kelompok penerangan/gaya yang berjenis-jenis itu hendaknya digambar yang sesuai warnanya dengan warna fasanya di mana tempat mereka (titik-titik) cahaya/beban dipasang, misalnya pada *merah, kuning* dan *biru*. Dalam jaring-jaring pembagi dengan aturan penghantar tiga arus putar instalasi-instalasi yang berfasa satu, dipasang pada dua buah fasa atau instalasi-instalasi yang lebih

besar pada tiga buah fasa. Dalam hal ini warna kelompok-kelompok lampu ditentukan oleh warna fasa-fasa jaring, tempat instalasi itu dipasang, yakni: *merah* jika terpasang pada fasa *biru* dan *kuning*, *biru* jika terpasang pada fasa kuning dan merah, *kuning* jika terpasang pada fasa merah dan biru. Hantaran-hantaran tiga fasa, seperti hantaran motor dan hantaran pengisi, demikian juga untuk pesawat-pesawat pemakaian, penghubung-penghubung, kotak-kotak kontak dinding dan sebagainya digambarkan dengan warna *hitam*.

### 3.1.3 Penggambaran Ruangan

Fungsi penggambaran ruang pada sistem ini mengacu pada dasar teknik penggambaran ruang secara manual namun tidak secara detil. Penggambaran ruang pada aplikasi ini hanya sebuah cara yang memfasilitasi user pada proses instalasi namun hanya berupa perwakilan secara umum dari gambar ruang sebenarnya, bukan bentuk sebenarnya. Ruang disini berperan sebagai batasan lintasan yang tidak boleh dilanggar pada saat proses routing pengkabelan dijkstraa.

### 3.1.4 Routing Dijkstra

Permasalahan lintasan terpendek dapat digambarkan sebagai upaya pencarian lintasan yang mempunyai jarak minimum. Jarak lintasan adalah jumlah jarak semua arc yang membentuk lintasan tersebut. Ada beberapa asumsi yang digunakan dalam perhitungan lintasan terpendek, yaitu :

1. Jaringan berarah (*directed network*).
2. Ada lintasan berarah dari satu node ke semua node lain.
3. Tidak ada siklus negatif, yaitu siklus dengan total biaya negatif.

4. Biaya tiap arc merupakan bilangan bulat.

Formulasi masalah dalam permasalahan lintasan terpendek dapat dinyatakan dalam bentuk aliran minimum dimana tiap node yang dituju dianggap memiliki permintaan sebesar satu unit dan node sumber memiliki supply sebanyak yang diminta.

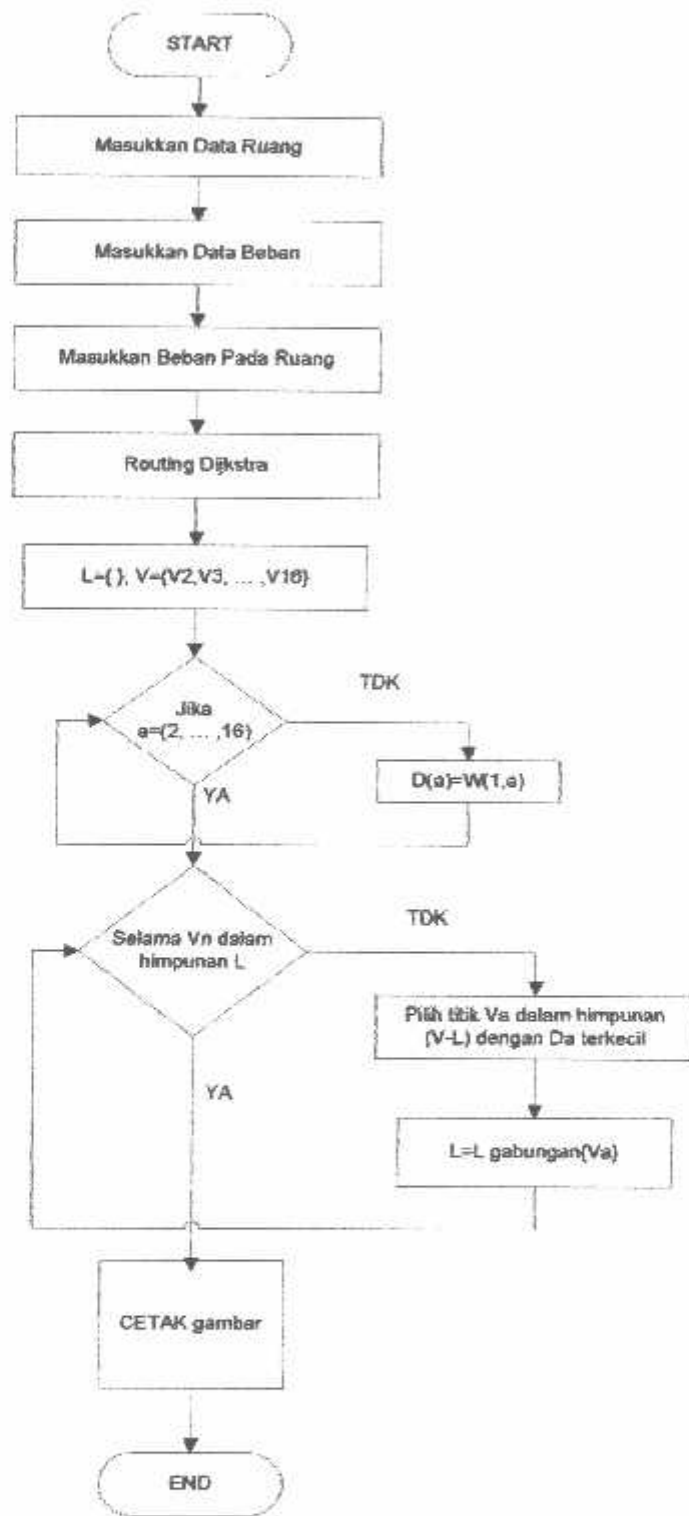
Pencarian lintasan terpendek pada koordinat beban-beban dapat diselesaikan dengan cara sebagai berikut :

1. START
2. Masukkan data Ruangan.(ukuran pada tiap-tiap ruang)
3. Masukkan data Beban.(ukuran serta jenis-jenis beban yang akan di pakai)
4. Masukkan Beban pada ruangan.
5. Routing Dijkstra.
6. Kumpulan path terpendek  $L=\{ \}$ , Dengan kumpulan titik beban  $V=(V2, V3, \dots, V16)$ .
7. Jika indek  $a=(2, \dots, 16)$  lakukan langkah 9.
8. Jika tidak sesuai dengan langkah 7. hitung jarak  $a \{D(a)\} = \text{bobot jarak dari } V1 \text{ ke } a \text{ atau } W(V1, a)$
9. Selama  $V_n$  dalam himpunan  $L$ . lakukan langkah 12.
10. Jika tidak sesuai dengan langkah 9. pilih satu titik  $V$  dalam himpunan titik beban setelah dipilih path terpendek  $(V-L)$  dengan jarak  $D_a$  terkecil.
11.  $L = \text{path terpendek } (L) \text{ gabungan dengan salah satu titik beban } (V_a)$
12. Nilai minimum telah didapatkan ,Selesai

13. Cetak gam bar.

14. Selesai

Penjelasan diagram blok dari representasi linguist diatas adalah sebagai berikut:



Gambar3.2. Flow Chart Metode Dijkstra.

## 3.2 Implementasi Algoritma

### 3.2.1 Pseudo Code

Pada tahap perancangan sistem ini terdapat beberapa proses pengkodean, yaitu:

1. Pseudo code pembagian beban pada tiap kelompok secara terpadu.

*wattmasinggrup* = *Totalwatt* / 3

*Toleransi* = *wattmasinggrup* \* 0.05

*wattmasinggrup* = *wattmasinggrup* + *toleransi*

*awal*

Untuk  $j=1$  sampai jumlahkelompok lakukan

    Untuk  $i=1$  sampai jumlahbeban lakukan

*jumlahwatt* := *Jumlahwatt* + *beban*[ $i$ ]

        jika (*jumlahwatt* < *wattmasinggrup*) dan (*jumlahbebangrup* <= 12) maka  
            *beban*[ $i$ ] masuk dalam grup[ $j$ ]

*akhir*

2. Pseudo code pencarian path terpendek Dijkstra

*awal*

$S = \emptyset; \bar{S} = N;$

$d(i) = \infty$  untuk tiap node  $i \in N;$

$d(s) = 0$  dan  $pred(s) = 0;$

selama  $|S| < n$  kerjakan

*awal*

    ambil  $i \in \bar{S}$  dimana  $d(i) = \min\{d(j) : j \in \bar{S}\};$

$S = S \cup \{i\}; \bar{S} = \bar{S} - \{i\};$

    untuk tiap  $(i, j) \in A(i)$  kerjakan

        jika  $d(j) > d(i) + c_{ij}$  maka  $d(j) = d(i) + c_{ij}$  dan  $pred(j) := i;$

*akhir*

*akhir*



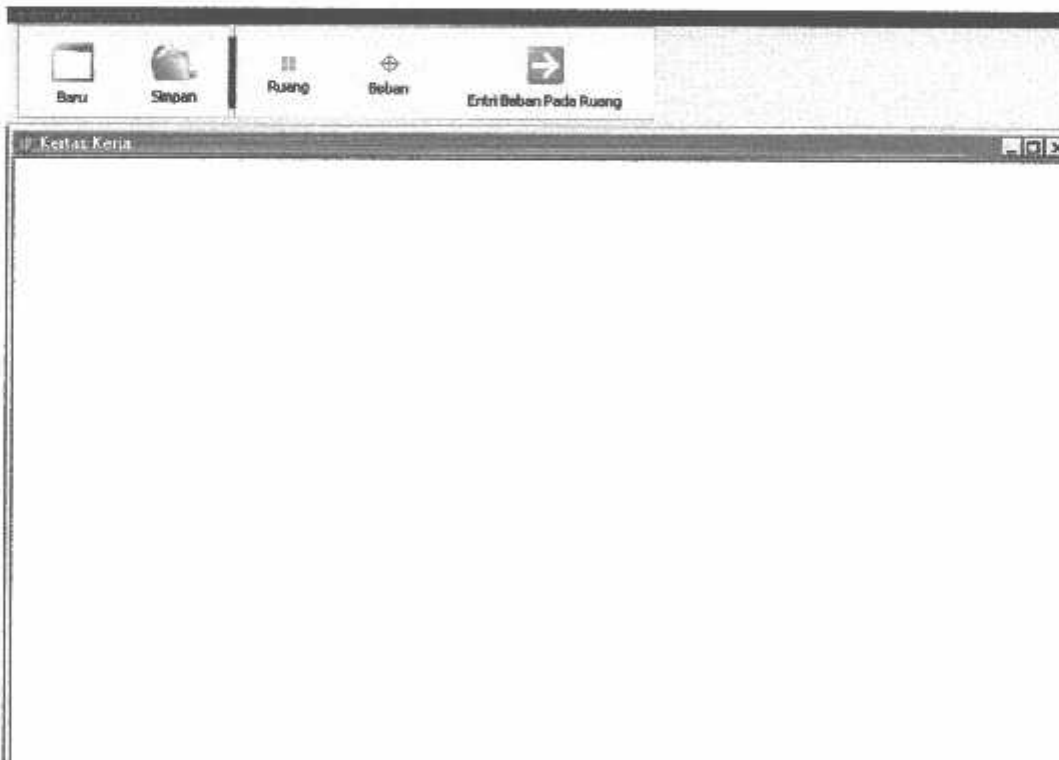
dimana :

$d(i)$  = jarak terpendek dari node s ke node i

$pred(i)$  = predesesor node i dalam lintasan terpendek dari node s ke node i.

### 3.2.2 Tahap Desain Layout

Tahap desain layout adalah tahapan perencanaan dan perancangan sistem pada mode grafis yang berkaitan dengan aturan-aturan kemudahan user dalam menggunakan program, yang meliputi navigasi control dalam aplikasi. Berikut adalah tampilan antar muka pengguna pada sistem:

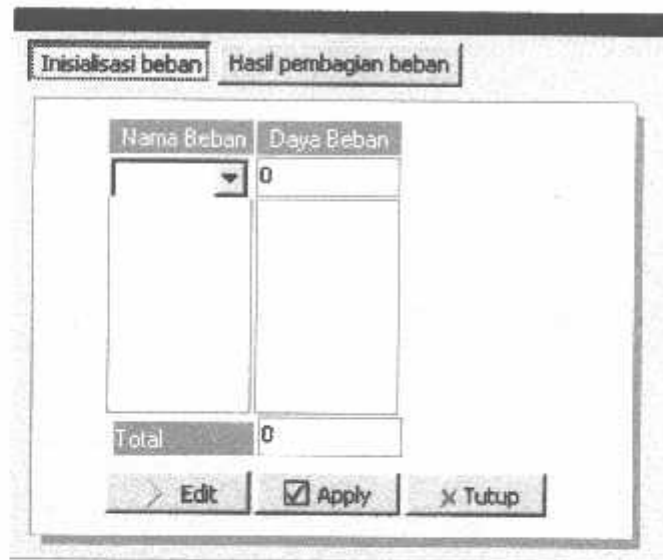


**Gambar3.3.**Form Kertas Kerja.

**Sumber :** Perancangan

Form kertas kerja adalah fasilitas untuk memudahkan user dalam menggambarkan suatu situasi ruang yang diinginkan pada instalasi ruang, pada layout ini terlihat

beberapa komponen pada form yaitu : Kertas kerja yang berupa form yang berperan sebagai komponen kanvas.



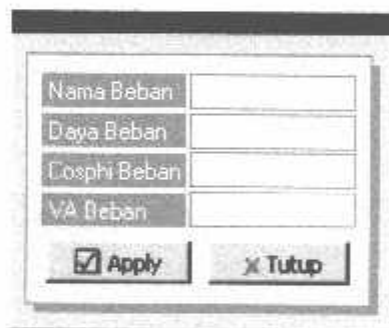
Nama Beban	Daya Beban
	0

Total 0

Apply

**Gambar3.4.** Form Inisialisasi Beban.

**Sumber :** Perancangan



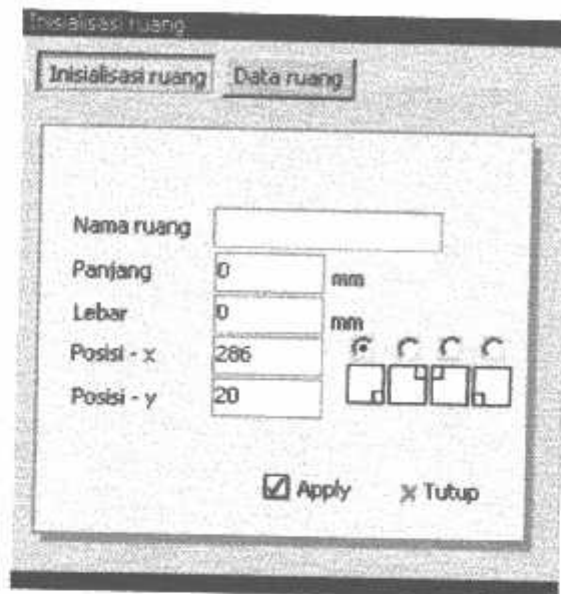
Nama Beban	
Daya Beban	
Cosphi Beban	
VA Beban	

Apply

**Gambar3.5.** Form Edit Beban.

**Sumber :** Perancangan

Form inisialisasi beban adalah fitur yang memfasilitasi user untuk memasukan beban pada suatu perencanaan instalasi listrik, sedangkan form edit beban adalah fasilitas pada aplikasi yang memudahkan user untuk mengedit atau merubah properti dari suatu beban.



**Gambar3.6.**Form Inisialisasi Ruang.

Design layout diatas adalah fasilitas untuk memasukan data ruang secara interaktif dengan menggunakan navigasi kontrol yang telah disediakan aplikasi, properti-properti dari suatu ruang pada form diatas direpresentasikan dalam text box dan option button.

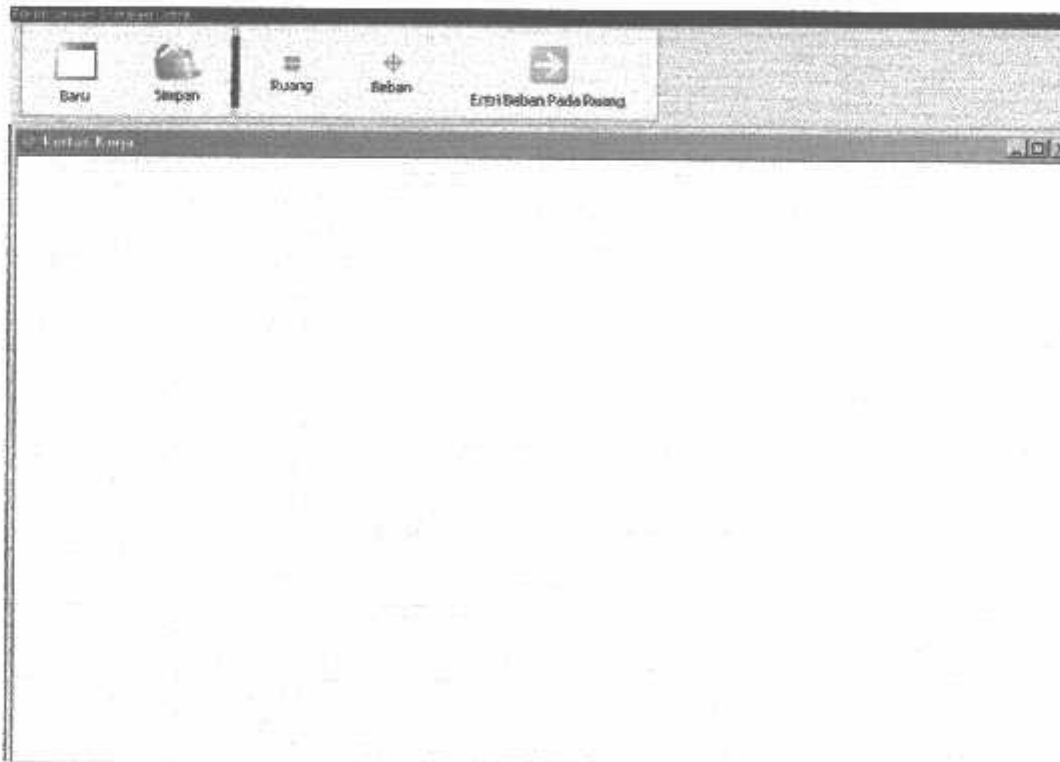
## BAB IV

### Simulasi dan Analisa

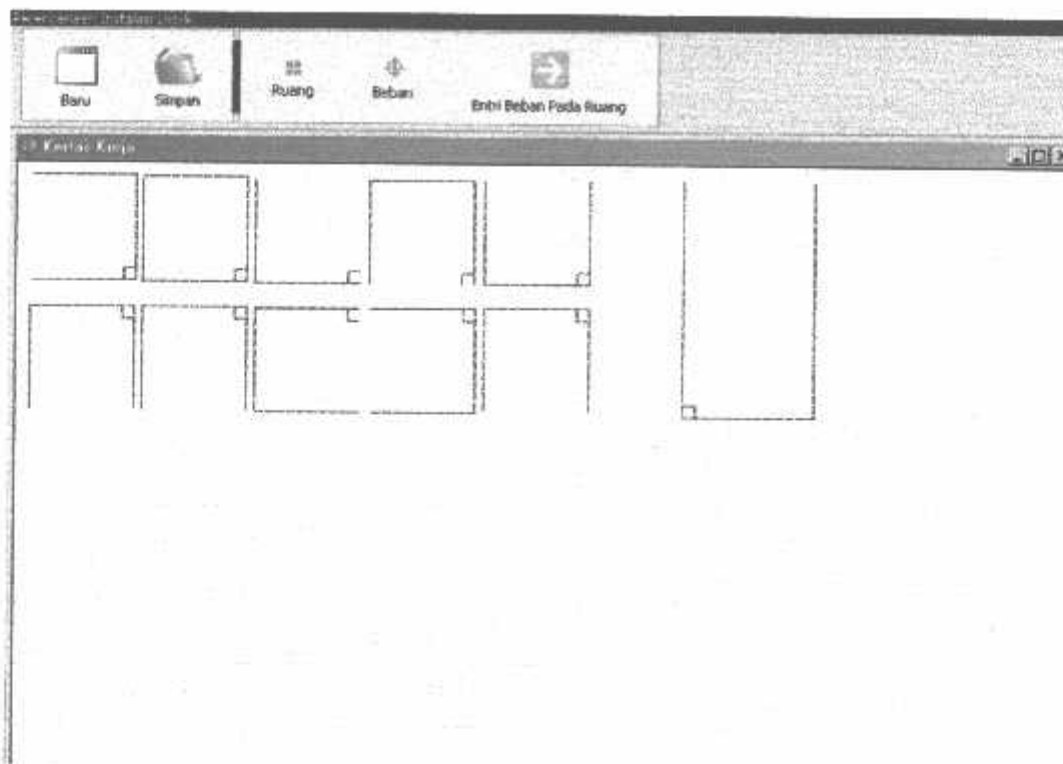
#### 4.1 Fitur dan kontribusi aplikasi

Pada aplikasi ini terdapat fitur instalasi ruang yang berfungsi sebagai fasilitas dalam *meng-entry-kan* data ruang yang ada dalam perencanaan. Dalam fitur ini user dapat mengeksekusi beberapa fasilitas seperti entry ruang, edit ruang dan delete ruang.

Berikut merupakan *screen shot* dari aplikasi ini.



**Gambar 4.1. Tampilan Program Utama**



**Gambar 4.2. Menampilkan Input Ruang**

Salah satu fitur penting dari aplikasi ini adalah inisialisasi beban. Pada fitur ini user diminta untuk menginputkan data beban total yang ada dalam perencanaan, setelah proses input selesai maka aplikasi akan mengkalkulasi secara otomatis pembagian beban pada setiap fase sesuai dengan procedure pembagian beban. Untuk sample data input dapat dilihat pada table 4.1, Berikut merupakan *screen shot* dari view fitur ini.

**Tabel 4.1 Sampel Data beban Input**

No	Nama Beban	Daya (Watt)
1	Pijar 1	35
2	Pijar 2	35
3	Pijar 3	35
4	Pijar 4	35
5	Pijar 5	35
6	Pijar 6	3
7	Pijar 7	72
8	Pijar 8	72
9	Pijar 9	72

10	K.Kontak 1	100
11	K.Kontak 2	35
12	K.Kontak 3	35
13	K.Kontak 4	35
14	K.Kontak 5	35
15	K.Kontak 6	54
16	K.Kontak 7	24
Jumlah		712

Berikut adalah tampilan programnya:



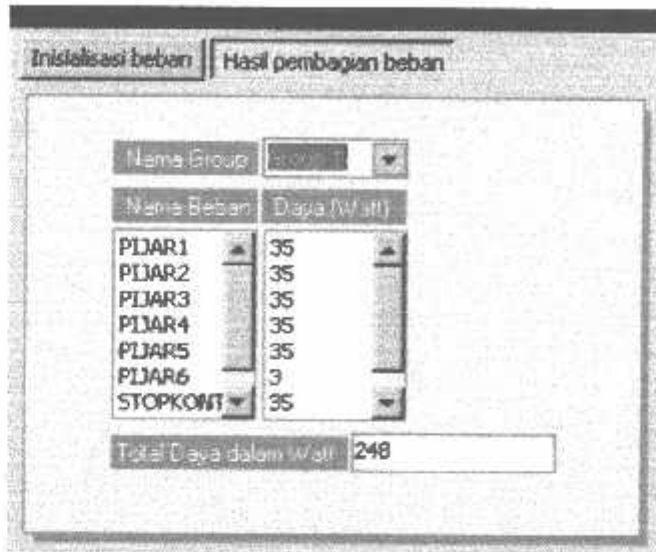
**Gambar 4.3. Menampilkan Input Beban**

Setelah program diaplikasikan pada data beban input maka didapatkan hasil sebagai berikut:

**Tabel 4.2. Tabel Pembagian Beban Kelompok I**

No	Nama Beban	Daya (Watt)
1	Pijar 1	35
2	Pijar 2	35
3	Pijar 3	35
4	Pijar 4	35
5	Pijar 5	35
6	Pijar 6	3
7	K.Kontak 2	35
8	K.Kontak 3	35
Jumlah		248

Berikut adalah tampilan programnya:

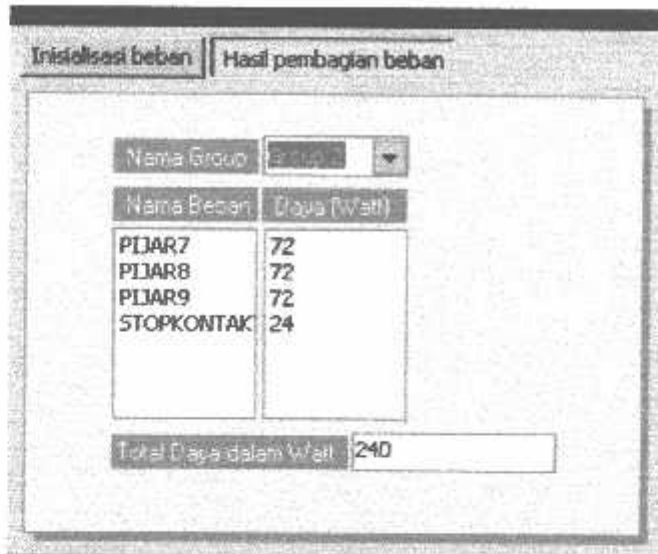


**Gambar 4.4. Hasil Pembagian Kelompok 1**

**Tabel 4.3. Tabel Pembagian Beban Kelompok II**

No	Nama Beban	Daya (Watt)
1	Pijar 7	72
2	Pijar 8	72
3	Pijar 9	72
4	K.Kontak 7	24
	Jumlah	240

Berikut adalah tampilan programnya:

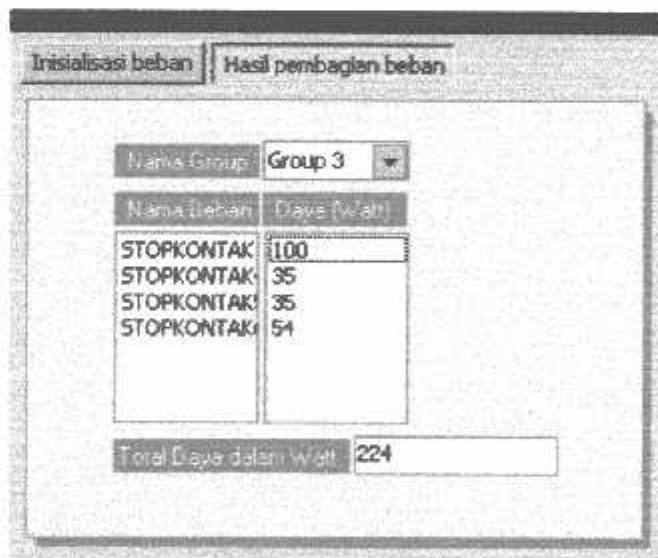


**Gambar 4.5. Hasil Pembagian Kelompok II**

**Tabel 4.4. Tabel Pembagian Beban Kelompok III**

No	Nama Beban	Daya (Watt)
1	K.Kontak 1	100
2	K.Kontak 4	35
3	K.Kontak 5	35
4	K.Kontak 6	54
Jumlah		224

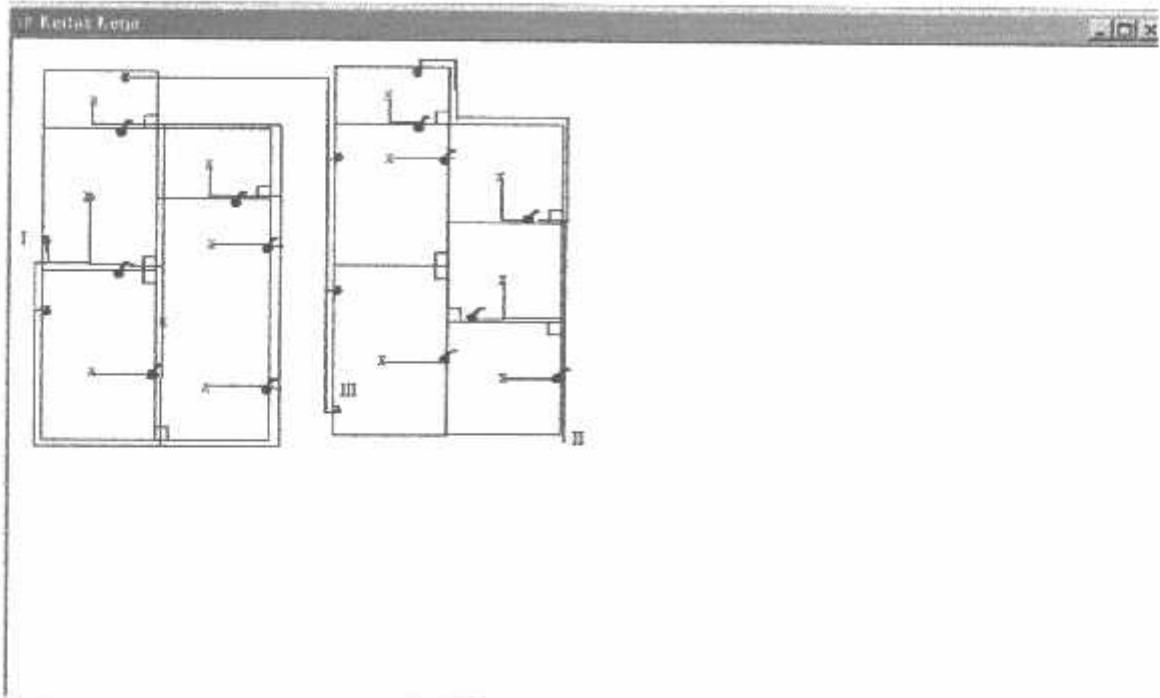
Berikut adalah tampilan programnya:



**Gambar 4.6. Hasil Pembagian Kelompok III**

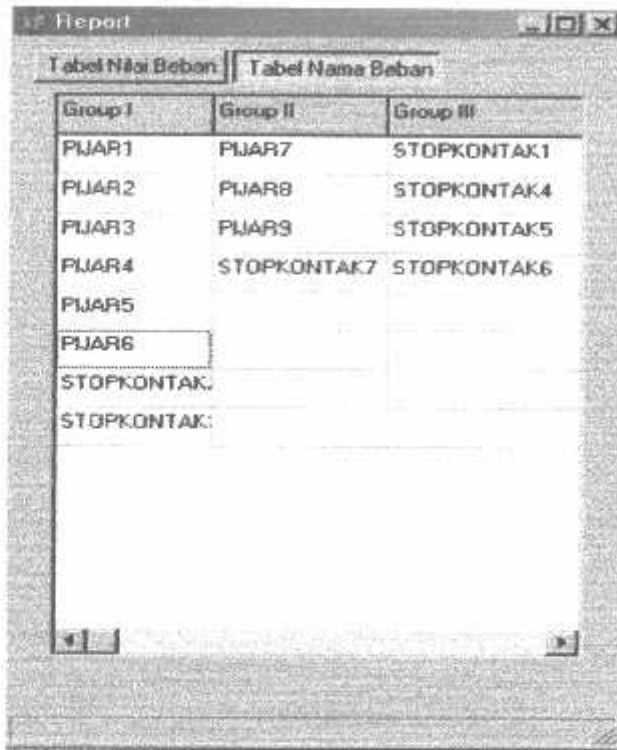


Setelah pembagian beban diaplikasikan, fungsi penjaluran diterapkan untuk menentukan pengkabelan pada tiap beban. Berikut adalah screenshot dari pengkabelan:



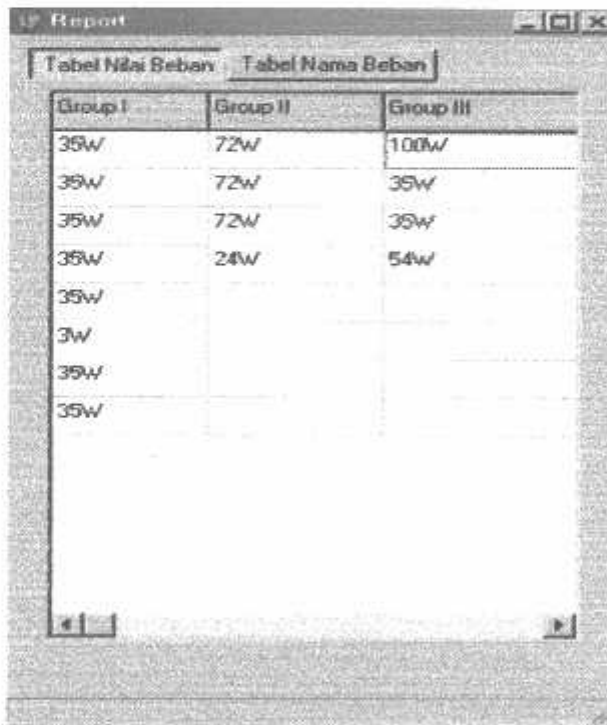
**Gambar 4.7. Hasil Penggambaran Pembagian Kelompok pada kelompok I dan kelompok II,III**

Berikut adalah fasilitas report pada aplikasi, yang berupa informasi nama beban dan nilai beban pada tiap group:



Group I	Group II	Group III
PIJAR1	PIJAR7	STOPKONTAK1
PIJAR2	PIJAR8	STOPKONTAK4
PIJAR3	PIJAR9	STOPKONTAK5
PIJAR4	STOPKONTAK7	STOPKONTAK6
PIJAR5		
PIJAR6		
STOPKONTAK		
STOPKONTAK		

Gambar 4.8. Tabel Nama beban pada tiap group

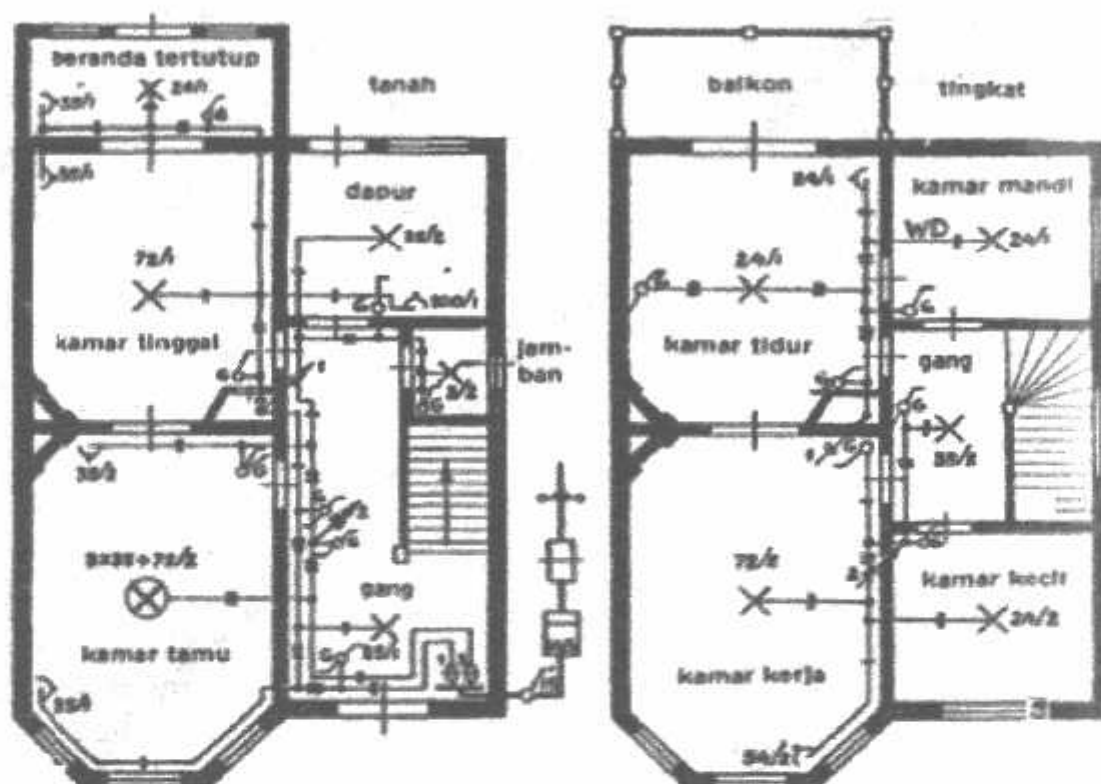


Group I	Group II	Group III
35w	72w	100w
35w	72w	35w
35w	72w	35w
35w	24w	54w
35w		
3w		
35w		
35w		

Gambar 4.9. Tabel Nilai beban pada tiap group

## 4.2 Perbandingan Sistem Instalasi Listrik Terprogram dan Instalasi Manual

Pada dasarnya sistem instalasi listrik terprogram ini adalah penindak lanjutan dari perencanaan instalasi listrik secara manual, karena didalam sistem tetap mengacu pada kaedah-kaedah instalasi listrik. Berikut adalah gambar perencanaan instalasi listrik secara manual:



**Gambar 4.10. Hasil Penggambaran Instalasi Listrik Manual**

Dengan memperbandingkan gambar hasil program 4.7 dan gambar manual 4.10 maka terlihat, ketelitian dari penskalaan, estetika bentuk ruang, dan kelengkapan symbol pada gambar manual lebih akurat dibandingkan dengan gambar hasil program, namun dari sudut pandang porsi informasi dan kecepatan informasi yang disajikan sistem otomatisasi memiliki nilai lebih dibandingkan dengan proses manual. Dikarenakan didalam sistem otomatis program akan mengkalkulasi secara cepat untuk pembagian beban berkelompok, dan program akan memberikan informasi pembebanan untuk tiap ruangan dan untuk tiap kelompok .

## KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan penerapan sistem aplikasi teknis perencanaan instalasi listrik ini, maka dapat diambil suatu kesimpulan sebagai berikut :

1. Pembagian beban pada setiap kelompok dapat dilakukan secara cepat dan tepat memenuhi syarat pembebanan. Untuk 16 titik beban setelah dilakukan pembagian beban pada setiap kelompok maka, kelompok 1 terbebani 7 titik beban dengan total daya 248 Watt, kelompok 2 terbebani 4 titik beban dengan total daya 240 Watt, sedangkan kelompok 3 terbebani 4 titik beban dengan total daya sebesar 224 Watt.
2. Informasi pembebanan dapat ditampilkan lebih cepat dan lebih jelas dibandingkan dengan proses manual.
3. Berdasarkan pengukuran manual didapat penskalaan program 100 piksel = 2.4mm, maka 1 piksel = 0.24mm atau 1mm = 4.16 piksel, maka 20mm = 83.2 piksel karena harus dilakukannya pembulatan maka 20mm = 83 piksel, maka nilai error dari penskalaan program dengan nilai sebenarnya = 0.2 piksel atau 0.048mm.
4. Kelengkapan gambar serta aturan penggambaran pada proses manual lebih baik  
dari hasil penggambaran program
5. Memungkinkan untuk diaplikasikan pada perencanaan instalasi listrik dalam cakupan skala rumah tinggal sederhana sampai menengah dengan perwakilan bentuk ruang yang lebih sederhana.

## 5.2 Saran-saran

Dengan menyadari keterbatasan pada sistem ini penulis berharap pada pengembangan lebih lanjut dari sistem ini agar diperhatikan beberapa poin yang perlu ditambahkan pada aplikasi ini:

1. Agar diadakan suatu rutin pada aplikasi untuk penskalaan yang lebih teliti.
2. Simbol untuk komponen listrik lebih dilengkapi
3. Estetika bentuk ruang untuk lebih disempurnakan.

**DAFTAR PUSAKA**

1. Jong Jek Siang, Drs, Msc, *Matematika Diskrit dan Aplikasinya*, Andi Yogyakarta, 2003.
  2. F. Suryatmo, *Teknik Listrik Instalasi Penerangan*, PT. Melton Putra Jakarta, 1982.
  3. Sri Kusuma Dewi dan Hari Purnomo, *Pencarian Heuristik*, Graha Ilmu, 2004
  4. Sri Kusuma Dewi, *Kecerdasan Buatan*, Graha Ilmu, 2001.
  5. Yudha C Setiawan, *OBJECT ORIENTED PROGRAMING*, Penerbit ANDI, 2003.
-

# *Lampiran*

---

*unit Variablenya;*  
*interface*

*uses*

*Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,*  
*Dialogs,STDCTRLS, ExtCtrls, Buttons;*

*Type BilBulat=Type Integer;*  
*Pecahan=Type Real;*  
*Karakter=Type Char;*  
*Kata=Type String;*  
*NamaFase=1..3;*  
*TOperasi=(Op\_Ruang,Op\_Beban,NOP);*  
*TWarna=Type TColor;*  
*Hasil=(Salah,Benar);*  
*TPosisi=Record*  
*x:BilBulat;*  
*y:BilBulat;*  
*end;*

*Type TUkuran=Record*  
*Panjang:BilBulat;*  
*Lebar:BilBulat;*  
*end;*

*Type TSaklar=record*  
*Posisi:TPosisi;*  
*Objek:TImage;*  
*nama:Kata;*  
*end;*

*Type TJenisBeban=(Saklar,StopContact,LNeon,LPijar);*  
*TBeban=Record*  
*Nama:Kata;*  
*Id:Bilbulat;*  
*Daya\_Watt:Pecahan;*  
*Daya\_VA:Pecahan;*  
*Cosphi:Pecahan;*  
*Saklar:TSaklar;*  
*Fase:Kata;*  
*Warna:TWarna;*  
*Objeknya:TImage;*

*Tambah:Procedure(No\_Id:BilBulat;Namanya:Kata;DayaWattnya,CosPhinya:Pe*  
*cahan);*

---



```

Procedure Set_Cursorjalan(Shapenya:TShape;Posisinya:TPosisi);
Procedure Seleksi(id:BilBulat);
Procedure Hapus_Ruang(id:BilBulat);
Procedure Update_Ruang(Jumlah:BilBulat;Tempatnya:TStrings);
Procedure
Insert_Beban(Id_Ruangnya,Id_Bebannya:BilBulat;Jenis:TJenisBeban;Posisi:TPo
sisi;nama:Kata);
Procedure
Insert_Komponen(Id_Ruangnya,Id_Bebannya:BilBulat;Jenis:TJenisBeban;Posisi
:TPosisi;nama:Kata);

Const Max_Titik_Cabang=12;

Var Beban:array [1..200] of TBeban;
    Fase:array[namafase] of TFase;

Id_SelekBeban,Id_SelekRuang,Id_InsertBeban,Id_InsertRuang,Jum_Beban,no_ga
nti_beban,jum_ruang,id_seleksi:BilBulat;
TotalVa,va_masing_fase:Pecahan;
Total_watt:Pecahan;
Ruang:array [1..200] of TRuang;
namaruang_global:Kata;
Operasi:TOperasi;
Warna_Beban_Global:TWarna;

```

*implementation*

*uses KertasKerja;*

*Procedure*

```

Insert_Beban(Id_Ruangnya,Id_Bebannya:BilBulat;Jenis:TJenisBeban;Posisi:TPo
sisi;nama:Kata);
var objek,objeksaklar:TImage;
Begin
If (Jenis=LNeon)or(Jenis=LPijar) then begin
inc(Ruang[Id_Ruangnya],Id_JumBeban);
objek:=TImage.Create(Form4);
Objek.Left:=Posisi.x;
objek.Top:=Posisi.y;
Objek.Height:=8;
objek.Width:=8;
objek.Stretch:=true;
objek.Name:=nama;
objek.Parent:=Form4;
objek.Transparent:=True;

```

---

```

case Jenis of
LNeon: objek.Picture.LoadFromFile(GetCurrentDir+'\Neon.bmp');
LPijar: objek.Picture.LoadFromFile(GetCurrentDir+'\Pijar.bmp');
end;

Beban[Id_Bebannya].Objeknya:=objek;
objek.BringToFront;

Ruang[Id_Ruangnya].Bebannya[Id_Bebannya]:=Beban[id_Bebannya];
end;

end;

```

#### Procedure

```

Insert_Komponen(Id_Ruangnya,Id_Bebannya:BilBulat;Jenis:TJenisBeban;Posisi
:TPosisi;nama:Kata);
var objek:TImage;
    Saklarnya:TSaklar;
Begin
// inc(Ruang[Id_Ruangnya].Id_JumBeban);
objek:=TImage.Create(Form4);
Objek.Left:=Posisi.x;
objek.Top:=Posisi.y;
Objek.Height:=8;
objek.Width:=8;
objek.Stretch:=true;
objek.Parent:=Form4;
objek.Transparent:=True;
case Jenis of
Saklar:
Begin
objek.Name:='Saklar'+nama;
objek.Picture.LoadFromFile(GetCurrentDir+'\Saklar.bmp');
Saklarnya.Objek:=objek;
Saklarnya.Posisi:=Posisi;
Ruang[Id_Ruangnya].Bebannya[Id_Bebannya].Saklar:=Saklarnya;
end;
StopContact:
begin
objek.Picture.LoadFromFile(GetCurrentDir+'\Stop kontak.bmp');
objek.Name:=nama;
end;
end;

objek.BringToFront;

```

---

*end;*

```
Procedure Update_Ruang(Jumlah: BilBulat; Tempatnya: TStrings);
var loop: BilBulat;
    namanya: kata;
Begin
namanya:="";
Tempatnya.Clear;
For Loop:=1 to Jumlah do
    Begin
        namanya:=Ruang[loop].Nama;
        if namanya<>"" then
            Tempatnya.Add(namanya);
        end;
    end;
Procedure Hapus_Ruang(id: BilBulat);
Begin
    Ruang[id].Nama:="";
    Ruang[id].Posisi.x:=0;
    Ruang[id].Posisi.y:=0;
    Ruang[id].Ukuran.Panjang:=0;
    Ruang[id].Ukuran.Lebar:=0;
    Ruang[id].Objeknya.Destroy;
end;
Procedure Seleksi(id: Bilbulat);
Begin
    if Ruang[id].Objeknya.Pen.Color=clBlack then
        Ruang[id].Objeknya.Pen.Color:=clSilver
    else
        Ruang[id].Objeknya.Pen.Color:=clblack;
    end;
Function Cariruang(DataRuang: kata; Jumlahloop: BilBulat): BilBulat;
Var datahasil: kata;
    id, loop: Bilbulat;
Begin
    Loop:=0;
    id:=0;
    While Loop<=Jumlahloop do
        Begin
            inc(Loop);
            datahasil:=Ruang[loop].Nama;
            if datahasil=DataRuang then
```

```

begin
  id:=loop;
  Loop:=Jumlahloop+1;
end;
end;
Result:=id;
end;
Procedure Set_Cursorjalan(Shapenya:TShape,Posisinya:TPosisi);
Begin
  Shapenya.BringToFront;
  Shapenya.Left:=-Posisinya.x;
  Shapenya.Top:=Posisinya.y;
end;
Procedure Set_Cursor(Shapenya:TShape;Ukurannya:TUkuran);
Begin
  Shapenya.Width:=Ukurannya.Lebar;
  Shapenya.Height:=Ukurannya.Panjang;
end;
Procedure
  IsiRuang(Id:BiBulat;nama:Kata;Posisi:TPosisi;Ukuran:TUkuran;arah_pintu:TA
  rah_Pintu);
  Var objek,the_door:TShape;
  Begin
    Ruang[Id].Idnya:=Id;
    Ruang[Id].Nama:=nama;
    Ruang[Id].Ukuran:=Ukuran;
    Ruang[Id].Posisi:=Posisi;
    objek:=TShape.Create(Form4.Shape2);
    objek.Width:=Ukuran.Lebar;
    objek.Height:=Ukuran.Panjang;
    Objek.Left:=Posisi.x;
    objek.Top:=Posisi.y;
    objek.Name:=nama;
    objek.Parent:=Form4;

    the_door:=TShape.Create(Form4.Shape2);
    the_door.Width:=10;
    the_door.Height:=10;

    Case arah_pintu of
      kanan_bawah:
        begin
          the_door.Left:=round(posisi.x+Ukuran.Lebar-the_door.Width);
          the_door.Top:=Round(Posisi.y+Ukuran.Panjang-the_door.Height);
        end;
      Kanan_atas:

```

---

```

begin
  the_door.Left:=round(posisi.x+Ukuran.Lebar-the_door.Width);
  the_door.Top:=Round(Posisi.y);
end;
Kiri_bawah:
begin
  the_door.Left:=round(posisi.x);
  the_door.Top:=Round(Posisi.y+Ukuran.Panjang-the_door.Height);
end;
Kiri_atas:
begin
  the_door.Left:=round(posisi.x);
  the_door.Top:=Round(Posisi.y);
end;
end;

the_door.Name:='pintu'+nama;
the_door.Parent:=Form4;

```

```

objek.BringToFront;
the_door.BringToFront;
Ruang[id].Objeknya:=objek;
Ruang[id].pintu:=the_door;

end;
Procedure Init();
Begin
  Jum_Behan:=0;
  jum_ruang:=0;
  TotalVa:=0;
end;
Procedure BagiFase();
Var Loop,jumlahnya,noBeban: BilBulat;
    va_nya,jumlah_va,Toleransi:Pecahan;
    watt_nya,jumlah_watt:Pecahan;
    wattmasing:pecahan;
// totalwatt:pecahan;
    nofase>NamaFase;
begin
  va_nya:=0;
  jumlah_va:=0;
  va_masing_fase:=0;
  va_masing_fase:=round(TotalVa / 3);
  Toleransi:=Round(va_masing_fase*0.05);

```

---

```

jumlah_watt:=0;
wattmasing:=round(Total_watt / 3);
Toleransi:=Round(wattmasing*0.05);
wattmasing:=wattmasing+Toleransi;

jumlahnya:=Jum_Beban;
Loop:=0;
noBeban:=0;
nofase:=1;
While Loop<jumlahnya do
Begin
inc(Loop);
va_nya:=Beban[loop].Daya_Watt;
watt_nya:=Beban[loop].Daya_Watt;
If Beban[Loop].Fase="" then
Begin
jumlah_va:=Fase[nofase].Max_Daya+va_nya;
jumlah_watt:=Fase[nofase].Max_Daya+watt_nya;
if jumlah_watt<=wattmasing then
Begin
inc(noBeban);
Fase[nofase].JenisFase:=nofase;
Fase[nofase].NamaFase:='Fase 1';
Fase[nofase].Id_Beban:=noBeban;
Fase[nofase].Beban[noBeban]:=Beban[loop];
// Fase[nofase].Max_Daya:=Fase[nofase].Max_Daya+va_nya;
Fase[nofase].Max_Daya:=Fase[nofase].Max_Daya+watt_nya;
Beban[Loop].Fase:='R';
end
else
Beban[Loop].Fase:="";
end;
end;

va_nya:=0;
jumlah_va:=0;
Loop:=0;
noBeban:=0;
nofase:=2;
jumlah_watt:=0;
wattmasing:=round(Total_watt / 3);
Toleransi:=Round(wattmasing*0.05);
wattmasing:=wattmasing+Toleransi;

```

---

```

While Loop<jumlahnya do
Begin
inc(Loop);
va_nya:=Beban[loop].Daya_VA;
watt_nya:=Beban[loop].Daya_Watt;
If Beban[Loop].Fase="" then
Begin
jumlah_va:=Fase[nofase].Max_Daya+va_nya;
jumlah_watt:=Fase[nofase].Max_Daya+watt_nya;
if jumlah_watt<=wattmasing then
Begin
inc(noBeban);
Fase[nofase].JenisFase:=nofase;
Fase[nofase].NamaFase:='Fase 2';
Fase[nofase].Id_Beban:=noBeban;
Fase[nofase].Beban[noBeban]:=Beban[loop];
// Fase[nofase].Max_Daya:=Fase[nofase].Max_Daya+va_nya;
Fase[nofase].Max_Daya:=Fase[nofase].Max_Daya+watt_nya;
Beban[Loop].Fase:='S';
end
else
Beban[Loop].Fase:="";
end;
end;

va_nya:=0;
jumlah_va:=0;
Loop:=0;
noBeban:=0;
nofase:=3;
jumlah_watt:=0;
wattmasing:=round(Total_watt / 3);
Toleransi:=Round(wattmasing*0.05);
wattmasing:=wattmasing+Toleransi;

```

```

While Loop<jumlahnya do
Begin
inc(Loop);
va_nya:=Beban[loop].Daya_VA;
watt_nya:=Beban[loop].Daya_Watt;
If Beban[Loop].Fase="" then
Begin
inc(noBeban);
Fase[nofase].JenisFase:=nofase;
Fase[nofase].NamaFase:='Fase 3';
Fase[nofase].Id_Beban:=noBeban;

```

---

```

    Fase[nofase].Beban[noBeban]:=Beban[loop];
// Fase[nofase].Max_Daya:=Fase[nofase].Max_Daya+va_nya;
    Fase[nofase].Max_Daya:=Fase[nofase].Max_Daya+watt_nya;
    Beban[Loop].Fase:='T';
    end;
    end;
end;
Function Cek_NamaRuang(DataRuang:kata;Jumlahloop:BilBulat):Hasil;
Var loop:BilBulat;
    namahasil:Kata;
    salahnya:BilBulat;
Begin
    salahnya:=0;
    Loop:=0;
    While Loop<=Jumlahloop do
        Begin
            inc(Loop);
            namahasil:=Ruang[loop].Nama;
            If namahasil=DataRuang then
                Begin
                    inc(salahnya);
                    Loop:=Jumlahloop+1;
                end
            end;
            if salahnya=0 then Result:=Benar else Result:=Salah;
        end;
    Function Cek_Beban(Databeban:kata;Jumlahloop:BilBulat):Hasil;
    Var Loop:BilBulat;
        namaacuan:Kata;
        salahnya:BilBulat;
    Begin
        salahnya:=0;
        Loop:=0;
        While Loop<=Jumlahloop do
            Begin
                inc(loop);
                namaacuan:=Beban[loop].Nama;
                If namaacuan=Databeban then
                    Begin
                        inc(salahnya);
                        Loop:=Jumlahloop+1;
                    end;
                end;
                if salahnya=0 then Result:=Benar else Result:=Salah;
            end;
        end;

```

---



*Procedure*

*UbahBebannya(No\_Id: BilBulat; Namanya: Kata; DayaWattnya, CosPhinya: Pecahan);*

*Var va: Pecahan;*

*Begin*

*Beban[No\_Id].Nama:=Namanya;*

*Beban[No\_Id].Daya\_Watt:=DayaWattnya;*

*Beban[No\_Id].Cosphi:=CosPhinya;*

*va:=Beban[No\_Id].Daya\_Watt;//\*Beban[No\_Id].Cosphi;*

*Beban[No\_Id].Daya\_VA:=va;*

*end;*

*Function Updatejum\_Va(Jumlahloop: BilBulat): Pecahan;*

*Var loop: BilBulat;*

*Jumlah: Pecahan;*

*Begin*

*Jumlah:=0;*

*For Loop: -1 to Jumlahloop do*

*Begin*

*Jumlah:=Jumlah+Beban[loop].Daya\_Watt;*

*end;*

*Result:=Jumlah;*

*end;*

*end.*



## LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

1. Nama : SETYO PAMUJI
2. N.I.M. : 99.12.114
3. Jurusan : Teknik Elektro S-1
4. Konsentrasi : Teknik Elektro Energi Listrik
5. Judul Skripsi : "PERANCANGAN PIRANTI LUNAK UNTUK PERENCANAAN INSTALASI LISTRIK 3 GROUP PADA RUMAH TINGGAL DENGAN METODE ROUTING DIJKSTRA PADA TEKNIK PENGKABELAN MENGGUNAKAN BORLAND DELPHI"
6. Tanggal Mengajukan Skripsi : 8 Juni 2006
7. Tanggal Menyelesaikan Skripsi : 21 September 2006
8. Dosen Pembimbing : Ir. M. Abdul Hamid, MT
9. Telah dievaluasi dengan nilai : 75,00 *hm*

Malang, September 2006

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1

( Ir. F. Yudi Limpraptono, MT )  
NIP.P. 1039500274

Disetujui,

Dosen Pembimbing

( Ir. M. Abdul Hamid, MT )  
NIP.Y.1018800188

---



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1  
KONSENTRASI TEKNIK ENERGI LISTRIK

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama Mahasiswa : SETYO PAMUJI  
N.I.M. : 99.12.114  
Jurusan : Teknik Elektro S-1  
Konsentrasi : Teknik Energi Listrik  
Judul Skripsi : "PERANCANGAN PIRANTI LUNAK UNTUK PERENCANAAN INSTALASI LISTRIK 3 GROUP PADA RUMAH TINGGAL DENGAN METODE ROUTING DIJKSTRA PADA TEKNIK PENGKABELAN MENGGUNAKAN BORLAND DELPHI."

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

Hari : Jumat  
Tanggal : 22 September 2006  
Dengan Nilai : 69,3 (B) *8*



Panitia Ujian

( Ir. Mochtar Asroni, MSME )  
Ketua

( Ir. F. Yudi Limpraptono, MT )  
Sekretaris

Anggota Penguji

( Ir. H. Taufik Hidayat, MT )  
Penguji Pertama

( Irrine Budi, S, ST, MT )  
Penguji Kedua



## PERMOHONAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Yang betanda tangan dibawah ini :

Nama : Setyo Pamuji  
 NIM : 99.12.114  
 Semester :  
 Fakultas : Teknologi Industri  
 Jurusan : Teknik Elektro S-1  
 Konsentrasi : Teknik Energi Listrik  
 Alamat :

Dengan ini kami mengajukan permohonan untuk mendapatkan persetujuan untuk membuat *SKRIPSI Tingkat Sarjana*. Untuk melengkapi permohonan tersebut, bersama kami lampirkan persyaratan-persyaratan yang harus dipenuhi.

Adapun persyaratan-persyaratan pengambilan *SKRIPSI* adalah sebagai berikut :

1. Telah melaksanakan semua praktikum sesuai dengan konsentrasinya (.....)
2. Telah lulus dan menyerahkan Laporan Praktek Kerja (.....)
3. Telah lulus seluruh mata kuliah keahlian (MKB) sesuai konsentrasinya (.....)
4. Telah menempuh mata kuliah  $\geq 134$  sks dengan IPK  $\geq 2$  dan tidak ada nilai E (.....)
5. Telah mengikuti secara aktif kegiatan seminar skripsi yang diadakan Jurusan (.....)
6. Memenuhi persyaratan administrasi (.....)

Demikian permohonan ini untuk mendapatkan penyelesaian lebih lanjut dan atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Telah diteliti kebenaran data tersebut diatas  
 Recording Teknik Elektro

Malang, .....200  
 Pemohon

(.....  
 [Signature]  
 .....)

(.....  
 [Signature]  
 (Setyo Pamuji).....)

Disetujui  
 Ketua Jurusan Teknik Elektro

Mengetahui  
 Dosen Wali

[Signature]  
 Ir. F. Yudi Limpraptono, MT  
 NIP. Y. 1039500274

[Signature]  
 (.....)

Catatan :

Bagi mahasiswa yang telah memenuhi persyaratan mengambil SKRIPSI agar membuat proposal dan mendapat persetujuan dari Ketua Jurusan/Sekretaris Jurusan T. Elektro S-1

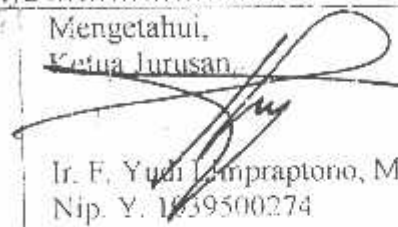

1. [Signature] E
2. ....
3. Pembantu  
 Transkripsi

IPK  $264/131 = 2.01$   
 - 7 prakt yg benar

Form. S-1a

**LEMBAR PENGAJUAN JUDUL SKRIPSI  
 JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1**

Konsentrasi : Teknik Energi Listrik/Teknik Elektronika

1	Nama Mahasiswa	Setyo Pamuji	Nim	99 12 119
2	Waktu pengajuan	Tanggal : / /	Bulan :	Tahun :
		1 /	12	05
Spesifikasi judul ( berilah tanda silang )				
3	<input checked="" type="checkbox"/> a. Sistem Tenaga Flektrik	<input type="checkbox"/> e. Elektronika & Komponen		
	<input type="checkbox"/> b. Energi & Konversi Energi	<input type="checkbox"/> f. Elektronika Digital & Komputer		
	<input type="checkbox"/> c. Tegangan Tinggi & Pengukuran	<input type="checkbox"/> g. Elektronika Komunikasi		
	<input type="checkbox"/> d. Sistem Kendali Industri	<input type="checkbox"/> h. lainnya		
4	Konsultasikan judul sesuai materi bidang ilmu kepada Dosen *) : <i>Ir. M. Abdul Harid, MT</i>		Mengetahui, Ketua Jurusan  Ir. F. Yudi Limpraptono, MT Nip. Y. 1839500274	
5	Judul yang diajukan mahasiswa :	<i>Perancangan Piranti Lunak untuk Perencanaan Instalasi Listrik 3 Fase Pada rumah tinggal dengan metode Routing Distria Pada teknik Pengalokasian menggunakan Borland Delphi</i>		
6	Perubahan Judul yang disetujui Dosen sesuai materi bidang ilmu	<i>Perancangan Piranti Lunak untuk Perencanaan Instalasi listrik rumah tinggal dengan metode Routing Distria menggunakan Borland Delphi</i>		
Catatan :				
.....				
.....				
.....				
7	Persetujuan Judul Skripsi yang dikonsultasikan kepada Dosen materi bidang ilmu		Disetujui, Mlg, 8 Dsb, 2005. Dosen 	

**Perhatian :**

1. Formulir Pengajuan ini harap dikembalikan kepada jurusan paling lambat satu minggu setelah disetujui kelompok dosen keahlian dengan dilampirkan proposal skripsi beserta persyaratan skripsi sesuai form S-1
2. Keterangan : coret yang tidak perlu dilingkari a, b, c, ..... atau g. sesuai bidang keahlian



**BERITA ACARA SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1**

Konsentrasi : Teknik Energi Listrik/Teknik Elektronika \*)

1	Nama Mahasiswa: <i>Setyo Panuji</i>		Nim: <i>99.12.114</i>	
2	Keterangan	Tanggal	Waktu	Tempat
	Pelaksanaan	<i>17-02-06</i>		Ruang :
3	Spesifikasi judul **):			
	a. Sistem Tenaga Elektrik	c. Elektronika & Komponen		
	b. Energi & Konversi Energi	f. Elektronika Digital & Komputer		
	c. Tegangan Tinggi & Pengukuran	g. Elektronika Komunikasi		
	d. Sistem Kendali Industri	h. lainnya .....		
4	Judul Proposal yang diseminarkan Mahasiswa	<i>Perencanaan Prant: Lunak untuk Perencanaan Instalasi Ruang Tianggal Dengan metode Routing Distribusi Menggunakan Bestand Del.P.H.</i>		
5	Perubahan Judul yang diusulkan oleh Kelompok Dosen Keahlian	.....		
6	<b>Catatan :</b> .....			
7	Persetujuan Judul Skripsi :			
	Disetujui, Dosen Keahlian I  <i>Ir. Alimizar Abdullah</i>	Disetujui, Dosen Keahlian II  .....		
	Mengetahui, Ketua Jurusan.  Ir. F. Yudi Limpraptono, MT Nip. Y. 1039500274	Disetujui, Calon Dosen Pembimbing ybs.  <i>Ir. M. Abdul Hamid, M.T.</i>		

Perhatian :

- \*) coret yang tidak perlu
- \*\*\*) dilingkari a, b, c, ..... atau g. sesuai bidang keahlian.

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL**  
Jl. Bendungan Sigura-gura No.2  
**MALANG**

---

Lampiran : 1 (satu) berkas  
**Pembimbing Skripsi**

Kepada : Yth. Bapak  
Ir. M. Abdul Hamid, MT  
Dosen Institut Teknologi Nasional  
**MALANG**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : SETYO PAMUJI  
Nim : 99.12.114  
Jurusan : Teknik Elektro S-1  
Konsentrasi : Energi Listrik

Dengan ini mengajukan permohonan, kiranya Bapak bersedia menjadi Dosen Pembimbing Utama atau Pendamping \*), untuk penyusunan skripsi dengan judul (proposal terlampir) :

**"PERANCANGAN PIRANTI LUNAK UNTUK PERENCANAAN  
INSTALASI LISTRIK RUMAH TINGGAL DENGAN METODE  
ROUTING DIKSTRA MENGGUNAKAN BORLAND DELPHI"**

Adapun tugas tersebut sebagai salah satu syarat untuk menempuh Ujian Akhir sarjana teknik.

Demikian permohonan kami dan atas kesediaan bapak, kami ucapkan terima kasih.

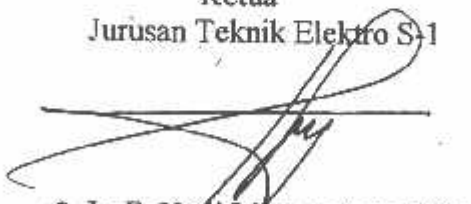
Malang, Des. 2005

Hormat kami,



Setyo Pamuji  
99.12.114

Ketua  
Jurusan Teknik Elektro S-1



Ir. F. Yudi Limpraptono, MT  
Nip. X. 1039500274

\*) coret yang tidak perlu

Form S-3a

**PERNYATAAN KESEDIAAN DALAM PEMBIMBINGAN SKRIPSI**

Sesuai permohonan dari mahasiswa :

Nama : SETYO PAMUJI  
Nim : 99.12.114  
Semester : XII (dua belas)  
Jurusan : Teknik Elektro S-1  
Konsentrasi : Energi Listrik

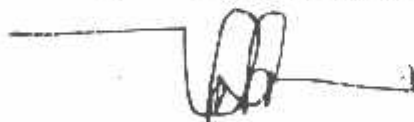
Dengan ini Menyatakan ( bersedia / tidak bersedia \*) Membimbing skripsi dari mahasiswa tersebut dengan judul :

**“ PERANCANGAN PIRANTI LUNAK UNTUK PERENCANAAN  
INSTALASI LISTRIK RUMAH TINGGAL DENGAN METODE ROUTING  
DIKSTRA MENGGUNAKAN BORLAND DELPHI “**

Demikian surat pernyataan ini kami buat agar dapat dipergunakan seperlunya.

Malang, Des. 2005

**Kami Yang Membuat Pernyataan,**



Ir. M. Abdul Hamid, MT  
NIP. Y. 1018800188

Catatan :

Setelah disetujui agar formulir ini  
Diserahkan mahasiswa yang bersangkutan  
Kepada jurusan untuk diproses lebih lanjut.  
\*) coret yang tidak perlu

Form. S-3b

Ir. F. Yudi Limpraptono, MT  
NIP. P. 1039500274

Perhatian:

1. Keterangan: \*) Coret yang tidak perlu  
\*\*) dilingkari a, b, c, ..... atau g sesuai bidang keahlian