

**RANCANG BANGUN PENGONTROLAN PADA INSTALASI
PENERANGAN DENGAN MENGGUNAKAN MATHLAB**

SKRIPSI



FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

2014 / 2015

**RANCANG BANGUN PENGONTROLAN PADA INSTALASI
PENERANGAN DENGAN MENGGUNAKAN MATHLAB**

SKRIPSI



FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

2014 / 2015

**RANCANG BANGUN PENGONTROLAN PADA INSTALASI
PENERANGAN DENGAN MENGGUNAKAN MATHLAB**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar Sarjana
Program Studi Teknik Listrik
Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik

Disusun dan Diajukan Oleh

RAHMAT SOPYAN

105 82 00696 10

PADA

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

MAKASSAR

2015

**RANCANG BANGUN PENGONTROLAN PADA INSTALASI
PENERANGAN DENGAN MENGGUNAKAN MATHLAB**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar Sarjana
Program Studi Teknik Listrik
Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik

Disusun dan Diajukan Oleh

RUSLI

105 82 00609 10

PADA

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

MAKASSAR

2015



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

FAKULTAS TEKNIK

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) Program Studi Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

Judul Skripsi : **Rancang Bangun Pengontrolan Pada Instalasi Penerangan Dengan Menggunakan MATLAB**

Nama : Rahmat Sopyan
Rusli

Stambuk : 105 82 00696 10
105 82 00609 10

Makassar, 18 Maret 2015

Telah Diperiksa dan Disetujui
Oleh Dosen Pembimbing;

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Ir. Zahir Zainuddin, M.Sc.


Ir. Abd. Hapid, MT.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Elektro



Umar Katu, ST., MT.

NBM : 990 410



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

FAKULTAS TEKNIK

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

PENGESAHAN

Skripsi atas nama Rahmat Sofyan dengan nomor induk Mahasiswa 105 82 00696 10 dan Rusli dengan nomor induk Mahasiswa 105 82 00609 10, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 332/05/A.5-II/II/36/2015, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Sabtu 28 Februari 2015

Makassar, 27 Jumadil Awal 1436 H
18 Maret 2015 M

Panitia Ujian :

1. Pengawas Umum

a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

Dr. H. Irwan Akib, M.Pd.

b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Dr. -Ing. Ir. Wahyu H. Piarah, MSME

2. Penguji

a. Ketua : Dr. H. Zulfajri Basri Hasanuddin, M.Eng.

b. Sekretaris : A. Abd. Halik Lateko, ST., MT.

3. Anggota : 1. Rizal A Duyo, ST., MT.

2. Andi Faharuddin, ST., MT.

3. Suriyani, ST., MT.

Mengetahui :

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Ir. Zahir Zainuddin, M.Sc.


Ir. Abd. Hapid, MT.

Ketua Program Studi
Teknik Elektro



Umar Katu, ST., MT.

NBM : 990 410



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

FAKULTAS TEKNIK

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) Program Studi Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

Judul Skripsi : **Rancang Bangun Pengontrolan Pada Instalasi Penerangan Dengan Menggunakan MATLAB**

Nama : Rahmat Sopyan
Rusli

Stambuk : 105 82 00696 10
105 82 00609 10

Makassar, 18 Maret 2015

Telah Diperiksa dan Disetujui
Oleh Dosen Pembimbing;

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Ir. Zahir Zainuddin, M.Sc.


Ir. Abd. Hapid, MT.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Elektro



Umar Katu, ST., MT.

NBM : 990 410

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena Rahmat dan HidayahNya sehingga penulis dapat menyusun skripsi ini, dan dapat selesai dengan baik.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah persyaratan akademik yang harus ditempuh dalam rangka penyelesaian program studi pada Jurusan Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar. Adapun judul tugas akhir adalah : *“Rancang Bangun Pengontrolan Pada Instalasi Penerangan Dengan Menggunakan Matlab.”*

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan-kekurangan, hal ini disebabkan penulis sebagai manusia biasa tidak lepas dari kesalahan dan kekurangan baik itu ditinjau dari segi teknis penulis maupun dari perhitungan-perhitungan. Oleh karena itu penulis menerima dengan ikhlas dan senang hati segala koreksi serta perbaikan guna penyempurnaan tulisan ini agar kelak dapat bermanfaat.

Skripsi ini dapat terwujud berkat adanya bantuan, arahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segala ketulusan dan kerendahan hati, kami mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Bapak Hamzah Al Imran, ST, MT. sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
2. Bapak Umar Katu, ST, MT., sebagai Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

3. Bapak. DR. Ir. Zahir Zainuddin, M.Sc, Selaku Pembimbing I dan Bapak Ir. Abd. Hafid, MT. selaku Pembimbing II, yang telah banyak meluangkan waktunya dalam membimbing kami.
4. Bapak dan ibu dosen serta staf pegawai pada fakultas teknik atas segala waktunya telah mendidik dan melayani penulis selama mengikuti proses belajar mengajar di Universitas Muhammadiyah Makassar.
5. Ayahanda dan Ibunda yang tercinta, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala limpahan kasih sayang, doa dan pengorbanan terutama dalam bentuk materi dalam menyelesaikan kuliah.
6. Saudara-saudaraku serta rekan-rekan mahasiswa fakultas teknik terkhusus angkatan 2010 yang dengan keakraban dan persaudaraan banyak membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Semoga semua pihak tersebut di atas mendapat pahala yang berlipat ganda di sisi Allah SWT dan skripsi yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi penulis, rekan-rekan masyarakat serta bangsa dan Negara. Amin.

Makassar, Maret 2014

Penulis

ABSTRAK

Rusli, Rahmat Sopyan; Rancang Bangun Pengontrolan Pada Instalasi Penerangan Dengan Menggunakan Matlab. Pengontrolan Instalasi penerangan (dibimbing oleh Zahir Zainuddin, Abd Hapid). Pada tugas akhir ini telah dirancang sebuah alat pengontrolan instalasi penerangan menggunakan sensor inframerah berbasis PPI 8255. Secara garis besar alat ini terdiri dari ppi, infrared receiver (TR), infrared transmitter (TX), relay, dan lampu. Tujuan rancangan ini adalah untuk mengontrol mati dan nyala lampu dengan matlab. Cara kerja alat ini adalah data yang di input ke PPI akan mengatur nyala matinya lampu setelah data di teruskan ke infrared transmitter, selanjutnya lampu akan menyala atau mati saat infrared receiver menerima data dari infrared transmitter. Untuk itu pengontrolan pada instalasi penerangan ini dapat digunakan di perumahan ataupun gedung bertingkat sesuai kapasitasnya. Dari hasil uji coba kemampuan infrared receiver menerima data dari infrared transmitter dengan jarak 200cm pada posisi sejajar (0°).

Kata Kunci: PPI 8255, Infrared TX, Infrared RX, Lampu, Relay, Matlab.



DAFTAR ISI

Halaman judul.....	i
Halaman pengesahan.....	ii
Halaman persetujuan.....	iii
Kata pengantar	iv
Abstrak	vi
Daftar isi.....	vii
Daftar gambar.....	x
Daftar singkatani.....	xi
Daftar table.....	xii
Daftar lampiran	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar belakang.....	1
B. Rumusan masalah.....	4
C. Tujuan penelitian.....	4
D. Batasan masalah.....	5
E. Manfaat penelitian.....	5
F. Sistematika penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Instalasi penerangan	7
B. Lampu TL (flourescen lamp)	10
1. Prinsip kerja lampu TL.....	10

2. Rangkaian lampu TL.....	12
C. Relay.....	13
1. Bagian-bagian relay.....	14
2. Jenis-jenis relay	14
D. Infrared.....	15
1. Infrared transmitter DT-I/O.....	15
2. Infrared receiver DT-I/O.....	17
E. PPI (Peripheral Programmable Interface).....	18
1. Fungsi PPI 8255	19
2. Operasional PPI 8255.....	22
F. Kabel USB to serial.....	26
G. Matlab.....	27
1. Kelengkapan pada sistem matlab	29
BAB III METODE PENELITIAN	31
A. Tempat dan waktu penelitian	31
B. Metode penelitian.....	32
C. Alat dan bahan.....	33
BAB IV HASIL DAN ANALISA	35
A. Perancangan sistem dan alat.....	35
B. Rangkaian pemancar infrared.....	36
C. Rangkaian penerima infrared	36
D. Instalasi penerangan	38
1. Rangkaian PPI 8255	38

2. Sensor pemancar infrared.....	39
3. Sensor penerima infrared.....	40
4. Relay.....	41
5. Magnetic kontaktor.....	41
6. Power supply.....	42
E. Program matlab.....	43
F. Cara kerja alat keseluruhan.....	43
G. Pengujian alat.....	44
H. Data pengujian alat.....	44
I. Analisa data.....	46
BAB V PENUTUP.....	49
A. Kesimpulan.....	49
B. Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA.....	50



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur lampu TL.....	10
Gambar 2.2 Prinsip kerja lampu TL.....	12
Gambar 2.3 Rangkaian lampu TL.....	13
Gambar 2.4 Blok diagram relay	14
Gambar 2.5 IC PPI 8255	19
Gambar 2.6 Pemakaian PPI 8255.....	23
Gambar 2.7 Kabel USB to serial.....	27
Gambar 3.2 Flowchart.....	32
Gambar 4.1 Blok pengontrolan pengontrolan dengan menggunakan matlab.....	35
Gambar 4.2 Rangkaian pemancar infrared.....	36
Gambar 4.3 Rangkaian penerima infrared.....	37
Gambar 4.4 Skema rangkaian PPI 8255	38
Gambar 4.5 Skema rangkaian pemancar infrared.....	39
Gambar 4.6 Skema rangkaian penerima infrared.....	40
Gambar 4.7 Skema rangkaian relay	41
Gambar 4.8 Skema rangkaian kontaktor.....	42
Gambar 4.9 Skema rangkaian power suplay.....	42
Gambar 4.10 Tampilan kerja matlab.....	43
Gambar 4.11 Tampilan pengontrol sederhana yang siap dioperasikan.....	47

DAFTAR SINGKATAN

PUIL	: PERSYARATAN UMUM INSTALASI LISTRIK
FL	: FLOURSCANT LAMP
ERMs	: ELECTROMAGNETIC RELAYS
SSRs	: SOLIT-STATE RELAYS
LED	: Light Emitting Diode
DC	: DIREN CURRENT
PPI	: PERIPHERAL PROGRAMBLE INTERFACE
I/O	: INPUT / OUTPUT
CW	: CONTROL WORD
UART	: UNIVERSAL SYNCRONOUS RECEIVER TRANSMITTER
GUI	: GRAPHICAL USER INTERFACE
MATLAB	: Matrix Laboratory
USB	: UNIVERSAL SERIAL BUS
API	: APLICATION PROGRAM INTERFACE



DAFTAR LAMPIRAN

Gambar 1. Pengujian alat jangkauan 100 cm dengan sudut 0° (sejajar).....	52
Gambar 2. Pengujian alat jangkauan 100 cm dengan sudut 10° ke atas.....	52
Gambar 3. Pengujian alat jangkauan 100 cm dengan sudut 10° ke bawah.....	52
Gambar 4. Pengujian alat jangkauan 100 cm dengan sudut 10° kanan.....	53
Gambar 5. Pengujian alat jangkauan 100 cm dengan sudut 10° ke kiri.....	53
Gambar 6. Pengujian alat jangkauan 120 cm dengan sudut 0° (sejajar).....	54
Gambar 7. Pengujian alat jangkauan 120 cm dengan sudut 10° ke atas.....	54
Gambar 8. Pengujian alat jangkauan 120 cm dengan sudut 10° ke bawah.....	54
Gambar 9. Pengujian alat jangkauan 120 cm dengan sudut 10° ke kanan.....	55
Gambar 10. Pengujian alat jangkauan 120 cm dengan sudut 10° ke kiri.....	55
Gambar 11. Pengujian alat jangkauan 150 cm dengan sudut 0° (sejajar).....	56
Gambar 12. Pengujian alat jangkauan 150 cm dengan sudut 10° ke atas.....	56
Gambar 13. Pengujian alat jangkauan 150 cm dengan sudut 10° ke bawah.....	56
Gambar 14. Pengujian alat jangkauan 150 cm dengan sudut 10° ke kanan.....	57
Gambar 15. Pengujian alat jangkauan 150 cm dengan sudut 10° ke kiri.....	57
Gambar 16. Pengujian alat jangkauan 200 cm dengan sudut 0° (sejajar).....	58
Gambar 17. Pengujian alat jangkauan 200 cm dengan sudut 10° ke atas.....	58
Gambar 18. Pengujian alat jangkauan 200 cm dengan sudut 10° ke bawah.....	58
Gambar 19. Pengujian alat jangkauan 200 cm dengan sudut 10° ke kanan.....	59
Gambar 20. Pengujian alat jangkauan 200 cm dengan sudut 10° ke kiri.....	60

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Port I/O pada PPI 8255	21
Tabel 2.2 Inisialisasi PPI 825	24
Tabel 2.3 Operasi 8255	25
Tabel 2.4 Alamat port PPI 8255	26
Tabel 3.1 Waktu perancangan	31
Tabel 4.1 Data TX-RX pada jarak 100 cm	44
Tabel 4.2 Data TX-RX pada jarak 120 cm	45
Tabel 4.3 Data TX-RX pada jarak 150 cm	45
Tabel 4.4 Data TX-RX pada jarak 200 cm	45



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Instalasi penerangan adalah suatu bagian penting yang terdapat dalam sebuah bangunan gedung atau rumah yang berfungsi sebagai penunjang kenyamanan penghuninya. Di Indonesia dalam dunia teknik listrik khususnya masalah instalasi listrik memiliki aturan yang disebut PUIL (Persyaratan Umum Instalasi Listrik). Dalam suatu perancangan, produk yang dihasilkan adalah gambar dan analisa. Gambar adalah bahasa teknik yang diwujudkan dalam kesepakatan simbol. Gambar ini dapat berupa gambar sket, gambar perspektif, gambar proyeksi, gambar denah serta gambar situasi. Gambar denah ruangan atau bangunan rumah (gedung) yang akan dipasang instalasinya digambar dengan menggunakan lambang-lambang (simbol-simbol) yang berlaku untuk instalasi listrik.

Ada beberapa jenis gambar yang harus dikerjakan dalam tahap perancangan suatu proyek pemasangan instalasi listrik penerangan yang baku menurut PUIL 2000. Rancangan instalasi listrik terdiri dari:

1. Gambar situasi

Gambar situasi adalah gambar yang menunjukkan dengan jelas letak bangunan instalasi tersebut akan dipasang dan rencana penyambungannya dengan jaringan listrik PLN.

2. Gambar instalasi meliputi :

- a. Rancangan tata letak yang menunjukkan dengan jelas tata letak perlengkapan listrik beserta sarana pelayanannya (kendalinya), seperti titik lampu, saklar, kotak kontak, motor listrik, panel hubung bagi dan lain-lain.
- b. Rancangan hubungan peralatan atau pesawat listrik dengan pengendalinya.
- c. Gambar hubungan antara bagian-bagian dari rangkaian akhir serta pemberian tanda yang jelas mengenai setiap peralatan atau pesawat listrik.

3. Gambar diagram garis tunggal yang tercantum dalam diagram garis tunggal ini meliputi:

- a. Diagram PHB lengkap dengan keterangan mengenai ukuran dan besaran nominal komponennya.
- b. Keterangan mengenai jenis dan besar beban yang terpasang dan pembagiannya.
- c. Ukuran dan besar penghantar yang dipakai.
- d. Sistem pembumiannya.

4. Gambar detail

Gambar detail meliputi :

- a. Perkiraan ukuran fisik dari panel.
- b. Cara pemasangan alat listrik.
- c. Cara pemasangan kabel.
- d. Cara kerja instalasi kontrolnya.

Selain gambar-gambar diatas, dalam merancang atau menggambar instalasi listrik penerangan juga dilengkapi dengan analisa data perhitungan teknis

mengenai susut tegangan, beban terpasang dan kebutuhan beban maksimum, arus hubung singkat dan daya hubung singkat. Disamping itu masih juga dilengkapi juga dengan daftar kebutuhan bahan instalasi dan uraian teknis sebagai pelengkap yang meliputi penjelasan tentang cara pemasangan peralatan atau bahan, cara pengujian serta rencana waktu pelaksanaan, rencana anggaran biaya dan lama waktu pengerjaan.

Bangunan gedung yang baik untuk rumah tinggal, kantor, sekolahan yang dilengkapi sarana pendukung listrik dalam membangun agar dapat berfungsi dan dihuni dengan baik, nyaman serta memenuhi keselamatan memerlukan perencanaan gambar instalasi listrik yang cermat dengan mengacu pada aturan-aturan yang ditetapkan dalam dunia teknik listrik. Gambar instalasi listrik memegang peranan yang sangat vital dan menentukan dalam suatu perencanaan instalasi karena hanya dengan bantuan gambar suatu pekerjaan pemasangan instalasi dapat dilaksanakan. Untuk instalasi penerangan yang kecil dengan nilai daya pasang 450 VA, disebut instalasi listrik penerangan 1 phase, 1 group dengan pengaman arus (MCB) 2 Ampere. Pelayanan tenaga listrik dari tiang jaringan listrik ke pemakai (kwh + MCB) merupakan tugas dari PLN sedangkan dari panel bagi (kotak sekering) sampai ke pemasangan titik nyala (lampu dan kotak kontak) dan satu unit grounding (pentanahan) merupakan tugas Biro Teknik Listrik (BTL). Penempatan Saklar dan Kotak Kontak Penempatan saklar dekat pintu dan mudah dicapai oleh tangan, arah tuas (kutub) saklar harus sama baik saat di-on-kan maupun di-off-kan sedangkan pemasangan dan penempatan kotak kontak

disesuaikan dengan beban yang akan disambung. Tinggi penempatan saklar dan kotak kontak 150 cm diatas lantai.

Berdasarkan aturan-aturan didalam PUIL maka dalam pemasangan instalasi listrik perlu menggunakan alat-alat yang memiliki kualitas yang tinggi sehingga pengguna dapat merasa nyaman ketika menggunakan dan juga karena adanya aturan tersebut maka kami pun tak henti-hentinya mengembangkan suatu alat yang dapat mempermudah manusia khususnya untuk bidang instalasi penerangan. Perancangan pengontrolan instalasi pada penerangan menggunakan MATLAB. Alat ini dapat mengontrol nyala lampu disetiap ruangan atau berfungsi sebagai saklar didalam rumah maupun gedung ataupun perkantoran.

B. Rumusan masalah

Perumusan masalah yang dapat diangkat yaitu :

1. Bagaimana cara merancang pemancar dan penerima infrared dengan menggunakan program MATHLAB.
2. Bagaimana cara pengetesan alat pengontrolan pada instalasi penerangan
3. Bagaimana mengendalikan atau mengontrol tiap lampu.

C. Tujuan penelitian

Adapun tujuan penulis melakukan penelitian yaitu :

1. Untuk mengontrol nyala lampu dengan menggunakan sensor infrared dan program matlab.

2. Untuk mengontrol nyala lampu secara otomatis.
3. Untuk mendapatkan hasil desain alat yang bagus

D. Batasan masalah

Hasil yang dicapai akan optimal jika penelitian ini dibatasi, maka penulis membatasi penelitian ini hanya dengan menggunakan satu buah titik mata lampu dan penentuan pada jarak setiap infrared.

E. Manfaat penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu :

1. Meningkatkan pengetahuan mengenai teknik instalasi, dan memperluas aplikasi matlab.
2. Membuat suatu sistem yang diharapkan berguna untuk keperluan didalam pemasangan instalasi listrik modern.

F. SISTEMATIKA PENULISAN

Pada penulisan tugas akhir ini penulis mengklarifikasikan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Terdiri dari Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, Sistematika Penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi ulasan umum berbagai publikasi yang berkaitan dengan masalah-masalah yang diteliti, sebagai bahan perbandingan dari hasil analisa dan pembahasan.

BAB III METODE PENELITIAN

Berisi tentang Lokasi Penelitian, Data Parameter, Peralatan dan Cara Kerja.

BAB IV HASIL DAN ANALISA

Berisi Pemaparan Hasil Penelitian yang dilakukan dengan mengemukakan pemikiran penulis.

BAB V PENUTUP

Berisi Kesimpulan dan Saran.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Instalasi Penerangan

Instalasi penerangan adalah suatu bagian penting yang terdapat dalam sebuah bangunan gedung atau rumah yang berfungsi sebagai penunjang kenyamanan penghuninya. Di Indonesia dalam dunia teknik listrik khususnya masalah instalasi listrik memiliki aturan yang disebut PUIL (Persyaratan Umum Instalasi Listrik). Dalam suatu perancangan, produk yang dihasilkan adalah gambar dan analisa . Gambar adalah bahasa teknik yang diwujudkan dalam kesepakatan simbol. Gambar ini dapat berupa gambar sket, gambar perspektif, gambar proyeksi, gambar denah serta gambar situasi. Gambar denah ruangan atau bangunan rumah (gedung) yang akan dipasang instalasinya digambar dengan menggunakan lambang-lambang (simbol-simbol) yang berlaku untuk instalasi listrik.

Ada beberapa jenis gambar yang harus dikerjakan dalam tahap perancangan suatu proyek pemasangan instalasi listrik penerangan yang baku menurut PUIL 2000. Rancangan instalasi listrik terdiri dari:

1. Gambar situasi

Gambar situasi adalah gambar yang menunjukkan dengan jelas letak bangunan instalasi tersebut akan dipasang dan rencana penyambungannya dengan jaringan listrik PLN.

2. Gambar instalasi meliputi :

- a. Rancangan tata letak yang menunjukkan dengan jelas tata letak perlengkapan listrik beserta sarana pelayanannya (kendalinya), seperti titik lampu, saklar, kotak kontak, motor listrik, panel hubung bagi dan lain-lain.
- b. Rancangan hubungan peralatan atau pesawat listrik dengan pengendalinya
- c. Gambar hubungan antara bagian-bagian dari rangkaian akhir serta pemberian tanda yang jelas mengenai setiap peralatan atau pesawat listrik.

3. Gambar diagram garis tunggal yang tercantum dalam diagram garis tunggal meliputi:

- a. Diagram PHB lengkap dengan keterangan mengenai ukuran dan besaran nominal komponennya.
- b. Keterangan mengenai jenis dan besar beban yang terpasang dan pembagiannya.
- c. Ukuran dan besar penghantar yang dipakai.
- d. Sistem pembumiannya.

4. Gambar detail yaitu:

- a. Perkiraan ukuran fisik dari panel.
- b. Cara pemasangan alat listrik.
- c. Cara pemasangan kabel.
- d. Cara kerja instalasi kontrolnya.

Selain gambar-gambar diatas, dalam merancang atau menggambar instalasi listrik penerangan juga dilengkapi dengan analisa data perhitungan teknis mengenai susut tegangan, beban terpasang dan kebutuhan beban maksimum, arus hubung singkat dan daya hubung singkat. Disamping itu masih juga dilengkapi

juga dengan daftar kebutuhan bahan instalasi dan uraian teknis sebagai pelengkap yang meliputi penjelasan tentang cara pemasangan peralatan atau bahan, cara pengujian serta rencana waktu pelaksanaan, rencana anggaran biaya dan lama waktu pengerjaan.

Bangunan gedung yang baik untuk rumah tinggal, kantor, sekolahan yang dilengkapi sarana pendukung listrik dalam membangun agar dapat berfungsi dan dihuni dengan baik, nyaman serta memenuhi keselamatan memerlukan perencanaan gambar instalasi listrik yang cermat dengan mengacu pada aturan-aturan yang ditetapkan dalam dunia teknik listrik. Gambar instalasi listrik memegang peranan yang sangat vital dan menentukan dalam suatu perencanaan instalasi karena hanya dengan bantuan gambar suatu pekerjaan pemasangan instalasi dapat dilaksanakan. Untuk instalasi penerangan yang kecil dengan nilai daya pasang 450 VA, disebut instalasi listrik penerangan 1 phase, 1 group dengan pengaman arus (MCB) 2 Ampere. Pelayanan tenaga listrik dari tiang jaringan listrik ke pemakai (kwh + MCB) merupakan tugas dari PLN sedangkan dari panel bagi (kotak sekering) sampai ke pemasangan titik nyala (lampu dan kotak kontak) dan satu unit grounding (pentanahan) merupakan tugas Biro Teknik Listrik (BTL). Penempatan Saklar dan Kotak Kontak Penempatan saklar dekat pintu dan mudah dicapai oleh tangan, arah tuas (kutub) saklar harus sama baik saat di-on-kan maupun di-off-kan sedangkan pemasangan dan penempatan kotak kontak disesuaikan dengan beban yang akan disambung. Tinggi penempatan saklar dan kotak kontak 150 cm diatas lantai.

B. Lampu TL (Fluorescent Lamp)

adalah lampu listrik yang memanfaatkan gas NEON dan lapisan Fluorescent sebagai pemancar cahaya pada saat dialiri arus listrik. Tabung lampu TL (Fluorescent Lamp) ini diisi oleh semacam gas yang pada saat elektrodanya mendapat tegangan tinggi gas ini akan terionisasi sehingga menyebabkan elektron-elektron pada gas tersebut bergerak dan memancarkan lapisan fluorescent pada lapisan tabung lampu TL.

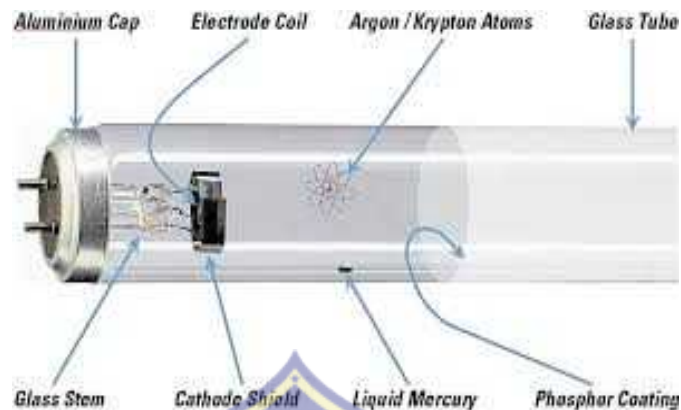


Gambar 2.1 Struktur lampu TL

1. Prinsip kerja lampu TL (Fluorescent Lamp)

Pada dasarnya, Lampu TL dengan Teknologi Fluorescent (FL) adalah Lampu yang berbentuk tabung hampa dengan kawat pijar di kedua ujungnya (Elektroda), Tabung tersebut diisi dengan Merkuri dan gas argon yang bertekanan rendah. Tabung Lampunya yang terbuat dari gelas juga dilapisi oleh lapisan fosfor (phosphor). Saat dialiri Arus Listrik, Elektroda akan memanaskan dan

menyebabkan Elektron-elektron berpindah tempat dari satu ujung ke ujung lainnya. Energi listrik tersebut juga akan mengakibatkan Merkuri yang sebelumnya adalah cairan merubah menjadi gas. Perpindahan Elektron akan bertabrakan dengan Atom Merkuri sehingga Energi Elektron akan meningkat ke level yang lebih tinggi. Elektron-elektron akan melepaskan cahaya saat energi Elektron-elektron tersebut kembali ke level normalnya. Ketika tegangan AC 220 volt di hubungkan ke satu set lampu TL maka tegangan diujung-ujung starter sudah cukup untuk menyebabkan gas neon didalam tabung starter untuk panas (terionisasi) sehingga menyebabkan starter yang kondisi normalnya adalah normally open ini akan 'closed' sehingga gas neon di dalamnya dingin (deionisasi) dan dalam kondisi starter 'closed' ini terdapat aliran arus yang memanaskan filamen tabung lampu TL sehingga gas yang terdapat didalam tabung lampu TL ini terionisasi. Pada saat gas neon di dalam tabung starter sudah cukup dingin maka bimetal di dalam tabung starter tersebut akan 'open' kembali sehingga ballast akan menghasilkan spike tegangan tinggi yang akan menyebabkan terdapat lompatan elektron dari kedua elektroda dan memendarkan lapisan fluorescent pada tabung lampu TL tersebut. Peristiwa ini akan berulang ketika gas di dalam tabung lampu TL tidak terionisasi penuh sehingga tidak terdapat cukup arus yang melewati filamen lampu neon tersebut. Lampu neon akan tampak berkedip. Selain itu jika tegangan induksi dari ballast tidak cukup besar maka walaupun tabung neon TL tersebut sudah terionisasi penuh tetap tidak akan menyebabkan lompatan elektron dari salah satu elektroda tersebut.

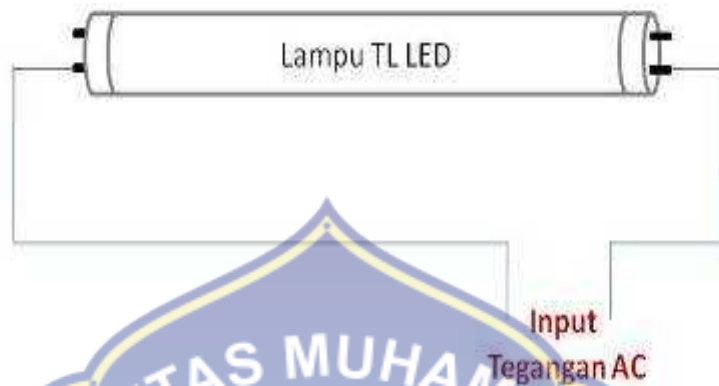


Gambar 2.2 Prinsip kerja lampu TL

2. Rangkaian lampu TL

Lampu TL Fluorescent memerlukan sebuah Starter dan Ballast untuk menghidupkannya. Fungsi Starter di Lampu TL Fluorescent adalah sebagai saklar otomatis yang membantu memanaskan Elektroda untuk proses pemindahan Elektron-elektron di dalam Tabung Fluorescent. Perlu diingat bahwa untuk memanaskan Elektroda agar gas yang terdapat di dalam Tabung Lampu (TL) dapat berpendar, diperlukan tegangan yang tinggi hingga 400 Volt. Setelah proses penyalan selesai, Bi-metal yang terdapat pada starter akan terbuka (open). Dengan demikian Starter dapat dilepaskan dari Rangkaian Lampu TL Fluorescent karena penggunaan Starter hanya pada saat penyalannya saja. Sedangkan Ballast yang terdapat pada Rangkaian Lampu TL Neon / TL Fluorescent berfungsi sebagai pembatas besarnya arus dan menstabilkan arus agar dapat mengoperasikan Lampu TL Fluorescent pada karakteristik listrik yang sesuai. Terdapat 2 jenis Ballast, yaitu Ballast jenis Induktor/kumparan (Inductive Ballast) dan Ballast jenis Elektronik (Electronic Ballast).

Rangkaian Pemasangan / Instalasi Lampu TL LED



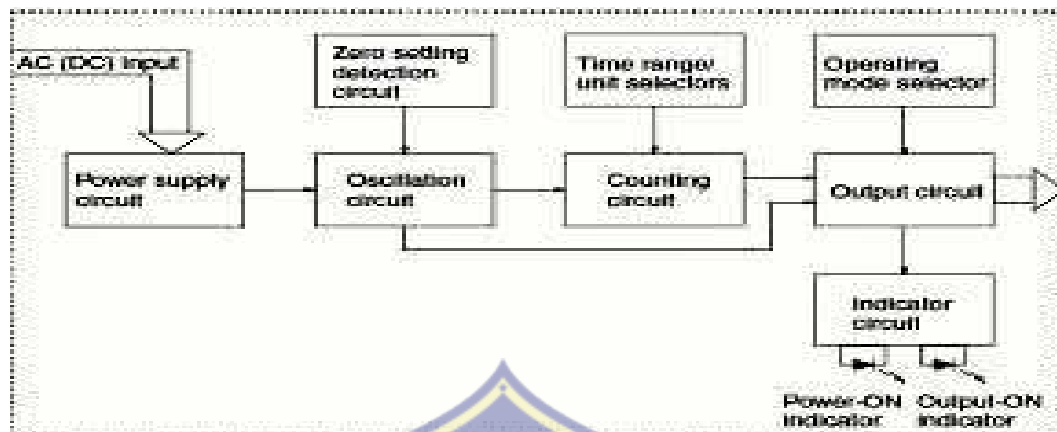
<http://www.produksielektronika.com>

Gambar 2.3. Rangkaian lampu TL.

C. Relay

Relay adalah saklar listrik/elektrik yang membuka atau menutup sirkuit/rangkaian lain dalam kondisi tertentu. Jadi relay pada dasarnya adalah sakelar yang membuka dan menutupnya (open dan closenya) dengan tenaga listrik melalui coil relay yang terdapat di dalamnya. Pada awalnya sebuah relay di anggap memiliki coil atau lilitan tembaga atau cooper yang melilit pada sebatang logam, pada saat coil di beri masukan arus atau tegangan listrik atau elektrik maka coil akan membuat medan elektromagnetik yang mempengaruhi batang logam di dalam lingkarannya tersebut untuk menjadikannya sebuah magnet.

Kekuatan magnet yang terjadi pada batang logam tersebut menarik lempeng logam lain yang terhubung melalui armature/tuas ke sebuah sakelar. Biasanya relay memicu sakelar terbuka dan tertutup, dan hal ini tergantung type dan kebutuhan.



Gambar 2.4 Blok diagram relay.

1. Bagian-Bagian Relay

- a. Bagian perasa (sensing element) yang berfungsi untuk merasakan rangsangan yang diterima oleh relay
- b. Bagian pembanding (comparison element) yang akan membandingkan kuantitas rangsangan tadi terhadap penyetel (setting) relay yang telah ditetapkan
- c. Bagian pengatur (control element) yaitu yang akan meneruskan rangsangan ke alat lain (misalnya pemutus beban) bila harganya melampaui batas yang telah ditetapkan

2. Untuk memenuhi kebutuhan didalam merangkai atau membuat sirkuit listrik dan elektronika, beberapa produsen membuat atau memproduksi berbagai macam jenis relay, namun secara sistem relay di bagi atas:

a. Electromagnetic Relays (EMRs)

Electromagnetic Relays (EMRs) terdiri dari kumparan atau coil untuk menerima sinyal tegangan tertentu, dengan satu set atau beberapa kontak yang

terhubung pada armature atau tuas yang diaktifkan atau digerakkan oleh kumparan energi untuk membuka atau menutup sirkuit listrik sebagai hasil dari proses relay tersebut.

b. Solid-state Relays (SSRs)

Solid-state Relays (SSRs) menggunakan output semikonduktor bukan lagi kontak secara mekanik untuk membuka dan menutup sirkuit. Perangkat output optik-digabungkan ke sumber cahaya LED di dalam relay. Relay dihidupkan dengan energi LED ini, biasanya dengan tegangan DC power yang rendah.

c. Microprocessor Based Relays

Menggunakan mikroprosesor untuk mekanisme switching. Umum digunakan dalam pemantauan sistem proteksi power/ daya.

D. Infrared

1. Infrared transmitter DT-I/0

Merupakan suatu modul pengirim data melalui gelombang infra merah dengan frekuensi carrier sebesar 38 kHz. Modul ini dapat difungsikan sebagai output dalam aplikasi transmisi data nirkabel seperti robotik, sistem pengaman, data logger, absensi, dan sebagainya.

a. Spesifikasi hardware :

- 1) Tegangan kerja: +5 VDC.
- 2) Frekuensi carrier penerima infra merah: 38 kHz.

- 3) Panjang gelombang puncak 940 nm.
 - 4) Sudut pancaran $\pm 17^\circ$.
 - 5) Jarak maksimum yang teruji pada sudut 0° : 16 m. Jarak maksimum sesuai datasheet: 35 m.
 - 6) Memiliki input yang kompatibel dengan level tegangan TTL, CMOS, dan RS-232.
 - 7) Terdapat 2 mode output: non-inverting dan inverting.
 - 8) Kompatibel penuh dengan DT-51™ Minimum System (MinSys) ver 3.0, DT-51™ PetraFuz, DT-BASIC Series, DT-51™ Low Cost Series, DT-AVR Low Cost Series, dan lain-lain.
- b. testing
- 1) Hubungkan sumber tegangan +5 VDC ke modul Infra Red Transmitter.
 - 2) Pindah semua jumper ke posisi 1-2.
 - 3) Hubungkan pin INPUT dengan ground.
 - 4) Jika menggunakan DT-I/O Infrared Receiver, lepas jumper.

Pada Infrared Receiver dan arahkan pemancar ke penerima (berjarak < 30 cm). Pin OUT DT-I/O Infra Red Receiver akan berlogika 0 (TTL/CMOS). Jika tidak menggunakan Infra Red Receiver, gunakan kamera digital dan multimeter yang dilengkapi pengukur frekuensi. Lihat pemancar dengan kamera digital, maka akan tampak cahaya putih pada pemancar. Ukur frekuensi pin/kaki 3 pada IC 74HC00N dengan pengukur frekuensi, maka fekuensinya akan berada di kisaran 38 kHz.

2. Infra red receiver DT-I/0

Merupakan suatu modul penerima data melalui gelombang infra merah dengan frekuensi carrier sebesar 38 kHz. Modul ini dapat difungsikan sebagai input dalam aplikasi transmisi data nirkabel seperti robotik, sistem pengaman, data logger, absensi, dan sebagainya.

a. Spesifikasi hardware

- 1) Tegangan kerja: +5 VDC.
- 2) Frekuensi carrier penerima infra merah: 38 kHz.
- 3) Panjang gelombang puncak 950 nm.
- 4) Sudut penerimaan $\pm 45^\circ$.
- 5) Memiliki 2 output: non-inverting (OUT) dan inverting (OUT). Keduanya kompatibel dengan level tegangan TTL, CMOS, dan RS-232.
- 6) Kompatibel penuh dengan DT-51™ Minimum System (MinSys) ver 3.0, DT-51™ PetraFuz, DT-BASIC Series, DT-51™ Low Cost Series, DT-AVR Low Cost Series, dan lain-lain.

b. Prosedur testing

- 1) Hubungkan sumber tegangan +5 VDC ke modul Infra Red Receiver.
- 2) Lepas jumper J2.
- 3) Ukur tegangan pada pin OUT dengan voltmeter. Nilainya akan berada pada logika '1' (sekitar 5 V).
- 4) Pasang jumper J2.
- 5) Ukur tegangan pada pin OUT dengan voltmeter. Nilainya akan berada pada logika '0' (sekitar 0 V).

- 6) Beri sinyal infra merah 38 kHz (dengan modul Infra Red Transmitter berjarak < 30 cm) secara terus menerus.
- 7) Lepas jumper J2.
- 8) Ukur tegangan pada pin OUT dengan voltmeter. Nilainya akan berada pada logika '0' (sekitar 0 V).
- 9) Pasang jumper J2.
- 10) Ukur tegangan pada pin OUT dengan voltmeter. Nilainya akan berada pada logika '1' (sekitar 5 V).

E. PPI (*Peripheral Programmable Interface*)

PPI (*Peripheral Programmable Interface*) adalah interface yang bisa diprogram dan memiliki kelebihan yaitu dapat digunakan sebagai input maupun output ataupun keduanya. PPI 8255 dibuat oleh Intel.Co untuk digunakan bersama dengan mikroprosesor buatan Intel.Co pula.

PPI memiliki 3 port 8 terminal yaitu port A, B dan C (port C dapat terbagi atas 2 yaitu port C upper 4 terminal dan port C lower 4 terminal). Masing-masing port ini dapat berfungsi sebagai Input atau Output, termasuk port C *upper* dan *lower* difungsikan sama atau beda. Port A dan Port C dari PC7 sampai PC4 tergabung dalam Group Kontrol A, sedang Port B dan Port C dari PC3 sampai PC0 tergabung dalam Group Kontrol B. PPI 8255 ini dapat dioperasikan dalam 3 mode, yaitu Mode 1, Mode 2 dan Mode 3. Selain itu di dalam PPI 8255 masih terdapat 2 blok berlabel *Data Bus Buffer* dan *Read-Write Control Logic*. Kedua bus tersebut berfungsi menghubungkan antara CPU dan PPI 8255, sedangkan

masing-masing port memiliki *buffer* dan sifat latch sehingga data yang dikeluarkan ke output port akan dijaga tetap keadaannya selama tidak diubah atau direset. Konfigurasi fungsi dari 8255 adalah diprogram oleh sistem software sehingga tidak diperlukan komponen gerbang logika eksternal untuk perangkat peripheral interface.



Gambar 2.5 IC PPI 8255

1. Fungsi PPI 8255

a. Data bus buffer

Buffer bidirectional three state ini digunakan untuk antar muka 8255 ke sistem bus data, data dikirim dan diterima oleh buffer berdasarkan eksekusi input atau output dari CPU. Kata kontrol dan status informasi juga dikirimkan melalui buffer data bus.

b. Read/Write dan kontrol logika.

Fungsi dari blok ini adalah untuk mengatur semua pengiriman baik internal maupun eksternal dari data dan kata kontrol. Blok ini menerima input dari

alamat CPU dan bus kontrol dan selanjutnya blok ini mengirimkan perintah ke kedua group kontrol.

c. Chip Select

Chip Select, logika low pada pin input ini maka komunikasi antara 8255 dan CPU akan enable.

d. Read

Read, logika low pada pin input ini maka 8255 akan mengirimkan data atau status informasi ke CPU pada bus data.

e. Write

Logika low pada pin input ini maka CPU dapat menulis data atau kata kontrol ke 8255.

f. A0 dan A1

Port select 0 dan port select 1, sinyal input ini berhubungan dengan input RD dan WR, mengontrol pemilihan satu dari tiga port atau register kontrol pin tersebut umumnya dihubungkan ke least significant bus dari bus address (A0 dan A1).

g. Reset

Logika high pada pin input ini akan menyebabkan reset pada register kontrol dan semua port (A,B,C) akan berfungsi dalam mode input.

h. Port A,B dan 8255

terdiri dari tiga buah port 8 bit (A,B dan C). semuanya dapat dikonfigurasi dalam berbagai variasi fungsi bergantung pada sistem software yang diberikan.

Port A. 8 bit data Output latch buffer dan 8 bit data input latch.

Port B. 8 bit data Output latch buffer dan 8 bit data input latch.

Port C. 8 bit data Output latch buffer dan 8 bit data input latch.

Tiap 4 bit port terdiri dari 4 bit latch dan dapat digunakan untuk sinyal output kontrol dan sinyal input status.



Port	I/O	Fungsi
A PA0–PA7	Output	Tidak dipakai
B PB0 – PB7	Input	Input Data ADC 0809
PC0	Output	Mengaktifkan Saklar A
PC1	Output	Mengaktifkan Saklar B
C PC2	Output	Mengaktifkan Saklar C
PC3	Output	Start/ALE ADC 0809
PC4	Input	EOC/OE
PC5 – PC7	Input	Tidak dipakai

Tabel 2.1 Port I/O pada ppi 8255

2. Operasional PPI 8255

Ada tiga mode operasi yang dapat dipilih oleh sistem perangkat lunak untuk mengoperasikan PPI 8255 yaitu:

a. Mode 0 – Basic Input/Output

Mode ini digunakan untuk input/output sederhana langsung ke port I/O. Peralatan luar yang dihubungkan selalu siap untuk mengirimkan/menerima data, sehingga mode ini tidak tergantung pada waktu.

Semua port A, B dan C bisa bekerja pada mode ini. Port-port PPI hanya bisa digunakan sebagai port input atau port output dari sistem mikroprosesor. Port A dan port B masing-masing dapat digunakan sebagai 8 bit masukan saja atau 8 bit keluaran saja. Sedangkan port C dapat digunakan sebagai empat (4) bit masukan atau empat (4) bit keluaran seperti port A dan port B.

b. Mode 1 – Strobe Input/Output

Mode ini digunakan untuk peralatan luar yang mempunyai data valid pada saat – saat tertentu, sehingga diperlukan sinyal-sinyal pemicu (strobe) pada I/O agar data segera dapat dikirim, sehingga mode ini tergantung pada waktu.

Pada mode ini port A dan port B bisa ditentukan sebagai port masukan atau keluaran data, sedangkan port C berfungsi sebagai pembawa sinyal status. Transfer data mode ini merupakan sinyal terprogram bersyarat.

c. Mode 2 – Bidirectional Bus

Mode ini mampu mengirim/menerima data dalam dua arah (bidirectional handshake data transfer).

Mode ini menyebabkan port A bisa berfungsi sebagai masukan sekaligus keluaran yang dilengkapi dengan sinyal jabat tangan 5 bit dari port C sebagai kontrol port A. Mode ini tidak tersedia untuk port B.

Kata Kendali (*Control Word*) merupakan pendefinisian mode dan port yang akan digunakan dan prosesnya dilakukan oleh perangkat lunak.



Gambar 2.6 Pemakaian PPI 8255

Dari gambar pemakaian PPI 8255 dan gambar di atas maka inisialisasi PPI 8255 adalah seperti yang ditunjukkan berikut ini:

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	0	0	0	1	0	1	0

Tabel 2.2 Inisialisasi PPI 8255

Keterangan :

1. D0 : PC0 – PC3 (port Clowwer), logika 0 = output
2. D1 : PB0 – PB7 (port B), logika 1 = input
3. D2 : Mode untuk port B, logika 0 = Mode 0
4. D3 : PC4 – PC7 (port Cupper), logika 1 = input
5. D4 : PA0 – PA7 (port A), logika 0 = output
6. D5, D6 : Mode untuk port A, logika 0 = Mode 0
7. D7 : Mode Set Flag, logika 1 = Aktif

Konfigurasi dari 24 jalur I/O ini bisa digunakan untuk masukan, keluaran, ataupun bidirectional (dua arah). Pada I/O yang dikontrol secara software akan lebih mudah bila dibandingkan dengan pengontrolan secara hardware. Untuk memilih port 8255 digunakan dua buah address pin, yaitu A1 dan A0, dengan kombinasi sebagai berikut :

A1=0; A0=0; ==> memilih port A

A1=0; A0=1; ==> memilih port B

A1=1; A0=0; ==> memilih port C

A1=1; A0=1; ==> memilih *Control Word* (CW)

CS harus dibuat rendah pada saat pembacaan atau penulisan pada PPI ini. Sinyal reset bila aktif akan membersihkan seluruh register internal PPI dan membuat PPI berfungsi dalam mode masukan (mode input). Pemilihan konfigurasi port masukan atau keluaran pada IC 8255 ini dilakukan dengan cara mengirim control word melalui D7 s/d D0 pada saat A1 dan A0 masing-masing berlogic.

Berdasarkan inisialisasi PPI 8255 yang diberikan dan tabel operasi dasar PPI 8255 di atas serta desain pendekodean alamat diperoleh alamat untuk masing-masing port seperti tabel di bawah ini.

A1	A0	\overline{RD}	\overline{WR}	\overline{CS}	Operasi Input (READ)
0	0	0	1	0	Port A → Bus Data
0	1	0	1	0	Port B → Bus Data
1	0	0	1	0	Port C → Bus Data
					Operasi Output (write)
0	0	1	0	0	Bus Data → Port A
0	1	1	0	0	Bus Data → Port B
1	0	1	0	0	Bus Data → Port C
1	1	1	0	0	Bus Data → Control Word
					Disable Function
X	X	X	X	1	Bus Data → 3-State
1	1	0	1	0	Illegal Condition
X	X	1	1	0	Bus Data → 3-State

Tabel 2.3 Operasi 8255

A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	Aktif
1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	Port A
1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	Port B
1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	Port C
1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	Control Word

tabel 2.4 Alamat Port PPI 8255

F. Kabel Usb To Serial

Komunikasi serial adalah metode komunikasi data dimana hanya satu bit data yang dikirimkan melalui seuntai kabel pada waktu tertentu. Proses pengiriman data dari komputer yang berupa sinyal kontrol dimasukkan pada mikro kontroler.

Data yang dikirimkan melalui komunikasi serial tidak dapat begitu saja diolah oleh komputer, disebabkan terdapat perbedaan antara data yang dikirim dengan data komputer. Data yang diproses dalam komputer diolah secara paralel. Maka dibutuhkan suatu pengkonversi data dari bentuk serial menjadi bentuk paralel sehingga dapat diolah dalam komputer. Perangkat pengkonversi ini dapat berupa perangkat keras *universal synchronous asynchronous receiver transmitter* (UART) dan perangkat lunak untuk menangani register UART.



Gambar 2.7 Kabel usb To serial

Kemampuan komunikasi serial dilakukan dengan jangkauan panjang kabel yang melebihi komunikasi paralel didukung oleh kisaran tegangan yang dikirimkan. Pada komunikasi serial, logika 1 dikirimkan dengan kisaran tegangan -3 hingga -25 volt, sedangkan untuk logika 0 kisaran tegangan yang dibutuhkan adalah +3 sampai +25 volt. Dengan rentang yang sedemikian besar, kehilangan daya karena panjangnya kabel tidak menjadi masalah yang besar.

G. MATLAB

MATLAB adalah sebuah bahasa dengan (*high-performance*) kinerja tinggi untuk komputasi masalah teknik. Matlab mengintegrasikan komputasi, visualisasi, dan pemrograman dalam suatu model yang sangat mudah untuk pakai dimana masalah-masalah dan penyelesaiannya diekspresikan dalam notasi matematika yang familiar. Penggunaan Matlab meliputi bidang-bidang:

1. Matematika dan komputasi.
2. Pembentukan Algoritma.
3. Akusisi Data.
4. Pemodelan, simulasi, dan pembuatan prototipe.
5. Analisa data, explorasi, dan visualisasi.
6. Grafik keilmuan dan bidang rekayasa.

MATLAB merupakan suatu sistem interaktif yang memiliki elemen data dalam suatu array sehingga tidak lagi kita dipusingkan dengan masalah dimensi. Hal ini memungkinkan kita untuk memecahkan banyak masalah teknis yang terkait dengan komputasi, khususnya yang berhubungan dengan matrix dan

formulasi vektor, yang mana masalah tersebut merupakan momok apabila kita harus menyelesaikannya dengan menggunakan bahasa level rendah seperti Pascall, C dan Basic.

Nama MATLAB merupakan singkatan dari matrix laboratory. MATLAB pada awalnya ditulis untuk memudahkan akses perangkat lunak matrik yang telah dibentuk oleh LINPACK dan EISPACK. Saat ini perangkat MATLAB telah menggabung dengan LAPACK dan BLAS library, yang merupakan satu kesatuan dari sebuah seni tersendiri dalam perangkat lunak untuk komputasi matrix.

Dalam lingkungan perguruan tinggi teknik, Matlab merupakan perangkat standar untuk memperkenalkan dan mengembangkan penyajian materi matematika, rekayasa dan keilmuan. Di industri, MATLAB merupakan perangkat pilihan untuk penelitian dengan produktifitas yang tinggi, pengembangan dan analisisnya.

Fitur-fitur MATLAB sudah banyak dikembangkan, dan lebih kita kenal dengan nama *toolbox*. Sangat penting bagi seorang pengguna Matlab, toolbox mana yang mendukung untuk *learn* dan *apply* teknologi yang sedang dipelajarinya. Toolbox toolbox ini merupakan kumpulan dari fungsi-fungsi MATLAB (M-files) yang telah dikembangkan ke suatu lingkungan kerja MATLAB untuk memecahkan masalah dalam kelas particular. Area-area yang sudah bisa dipecahkan dengan toolbox saat ini meliputi pengolahan sinyal, *system kontrol*, *neural networks*, *fuzzy logic*, *wavelets*, dan lain-lain.

1. Kelengkapan pada Sistem MATLAB

Sebagai sebuah system, MATLAB tersusun dari 5 bagian utama:

a. Development Environment

Merupakan sekumpulan perangkat dan fasilitas yang membantu anda untuk menggunakan fungsi-fungsi dan file-file MATLAB. Beberapa perangkat ini merupakan sebuah graphical user interfaces (GUI). Termasuk didalamnya adalah MATLAB desktop dan *Command Window*, *command history*, sebuah *editor* dan *debugger*, dan *browsers* untuk melihat *help*, *workspace*, files, dan *search path*.

b. MATLAB Mathematical Function Library

Merupakan sekumpulan algoritma komputasi mulai dari fungsi-fungsi dasar seperti: sum, sin, cos, dan complex arithmetic, sampai dengan fungsi-fungsi yang lebih kompleks seperti matrix inverse, matrix eigenvalues, Bessel functions, dan fast Fourier transforms.

c. MATLAB Language

Merupakan suatu *high-level matrix/array language* dengan *control flow statements*, *functions*, *data structures*, input/output, dan fitur-fitur object-oriented programming. Ini memungkinkan bagi kita untuk melakukan kedua hal baik "pemrograman dalam lingkup sederhana " untuk mendapatkan hasil yang cepat, dan "pemrograman dalam lingkup yang lebih besar" untuk memperoleh hasil-hasil dan aplikasi yang kompleks.

d. Graphics

MATLAB memiliki fasilitas untuk menampilkan vector dan matrices sebagai suatu grafik. Didalamnya melibatkan *high-level functions* (fungsi-fungsi level tinggi) untuk visualisasi data dua dimensi dan data tiga dimensi, image processing, animation, dan presentation graphics. Ini juga melibatkan fungsi level rendah yang memungkinkan bagi anda untuk membiasakan diri untuk memunculkan grafik mulai dari bentuk yang sederhana sampai dengan tingkatan *graphical user interfaces* pada aplikasi MATLAB anda.

e. MATLAB Application Program Interface (API)

Merupakan suatu library yang memungkinkan program yang telah anda tulis dalam bahasa C dan Fortran mampu berinteraksi dengan MATLAB. Ini melibatkan fasilitas untuk pemanggilan routines dari MATLAB (*dynamic linking*), pemanggilan MATLAB sebagai sebuah computational engine, dan untuk membaca dan menuliskan MAT-files.

BAB III
METODE PENELITIAN

A. Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan november, desember 2014 sampai januari 2015. Dan dilaksanakan di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.



Jenis Kegiatan	november	desember	januari
Studi Literature			
Perancangan Alat			
Pengumpulan Alat/ Bahan			
Pembuatan Alat			
Pengukuran dan Pengetesan			

Tabel 3.1 waktu perancangan

B. Metode penelitian

Adapun metode penelitian dalam bentuk flowchart sebagai berikut :



Gambar 3.2 flowchart rangkaian

C. Alat dan bahan

1. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah :

- a. Multimeter adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur suatu tahanan, tegangan dan arus.
- b. Papan PCB polos adalah papan rangkaian yang digunakan untuk jalur rangkaian.
- c. Jumper adalah suatu alat yang digunakan untuk menghubungkan antara jalur yang satu dengan yang lainnya.
- d. Obeng, tang, timah, solder, pengisap timah, bor dan mata bor sebagai peralatan tambahan.

2. Bahan

Dalam pembuatan rangkaian pengontrol penerangan ini dibutuhkan beberapa komponen-komponen elektronika, yaitu :

1. Resistor 10 K 2 buah
2. Resistor 1 K 1 buah
3. Resistor 380 K 2 buah
4. Transistor 2N3055 1 buah
5. Transistor 2N3904 2 buah
6. Transformator 1 A 1 buah
7. Dioda 4 buah

8. Kabel secukupnya
9. Lampu TL 1 buah

3. Aplikasi perangkat lunak

Bahan yang digunakan dalam pembuatan perangkat lunak yaitu Program MATLAB 2010a.

4. Alat pendukung pembuatan software perangkat lunak

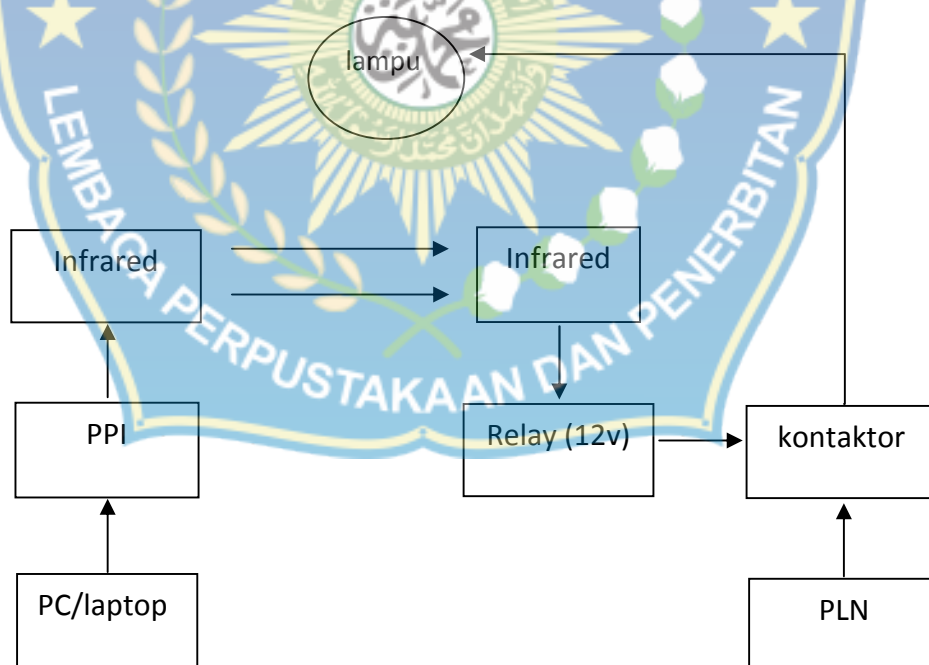
- a. PC/ laptop
- b. Kabel Data usb to serial



BAB IV HASIL DAN ANALISA

A. Perancangan Sistem Dan Alat

Sebagai alat yang dipakai untuk mengontrol nyala lampu menggunakan matlab. Alat ini juga memiliki sensor infrared pengirim dan penerima data. Untuk mengoperasikan alat ini, dibutuhkan dukungan dari program matlab yang dapat mengatur data dari *computer*, *ppi*, *infrared transmitter*, *infrared receiver*, *relay*, *magnetic contactor*, *lampu*. umpan balik data tersebut ditampilkan pada program Matlab. Skema keseluruhan dapat dilihat pada gambar *rancang bangun pengontrolan pada instalasi penerangan dengan menggunakan program matlab*.



Gambar 4.1 blok pengontrolan dengan menggunakan matlab.

B. Rangkaian Pemancar Infrared

Pada rangkaian pemancar ini, terdapat beberapa rangkaian pendukung seperti, power suplay, PPI 8255, dan sensor infrared transmitter. Pada rangkaian ini didukung dengan rangkaian dari power suplay yang mendapat tegangan langsung dari sumber 220 volt dan mengubahnya menjadi arus DC dan menjadi penyuplai tunggal pada rangkaian lain dengan tegangan 5 volt DC pada rangkaian PPI 8255 dan rangkaian sensor infrared transmitter sehingga dapat bekerja. Rangkaian tersebut dapat dilihat pada gambar berikut.

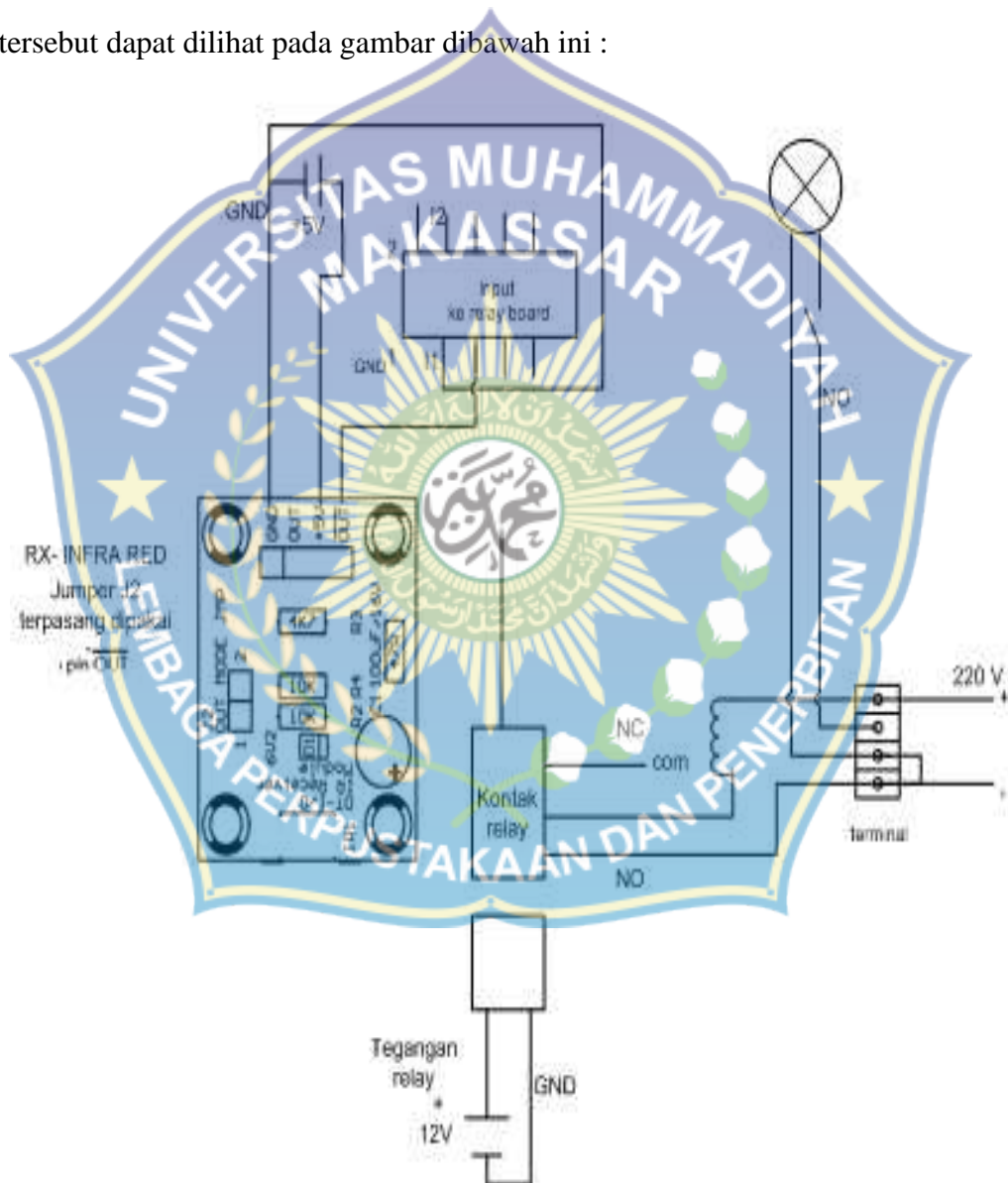


Gambar 4.2 rangkaian pemancar infrared

C. Rangkaian Penerima Infrared

Dalam hal ini, rangkaian penerima memiliki fungsi sebagai penerima sinyal atau gelombang dari rangkaian pemancar. Pada rangkaian ini terdapat beberapa rangkaian yang hampir sama dengan rangkaian pemancar namun

terdapat beberapa rangkaian tambahan seperti magnetic contactor. Rangkaian mendapat tegangan dari power suplay yang telah mengubah arus 220 volt menjadi arus DC dan menjadi sumber tegangan dari rangkaian lain namun berbeda pada rangkaian magnetic contactor, pada rangkaian ini mendapat suplay tersendiri dari sumber 220 volt, untuk menyalakan lampu yang akan di control. Rangkaian tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



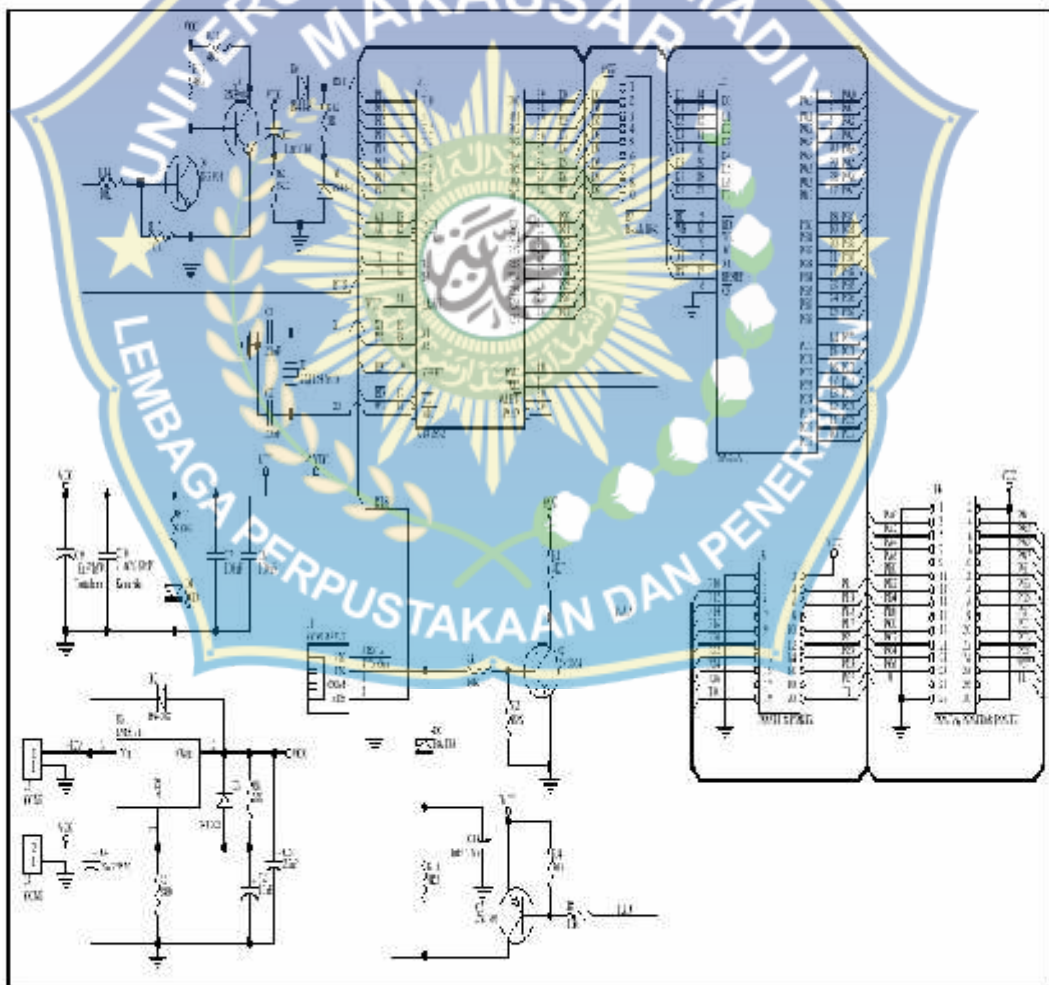
Gambar 4.3 rangkaian penerima infrared

D. Instalasi Penerangan

Instalasi penerangan yang akan dirancang terdiri dari beberapa rangkaian, diantaranya :

a. Rangkaian PPI 8255

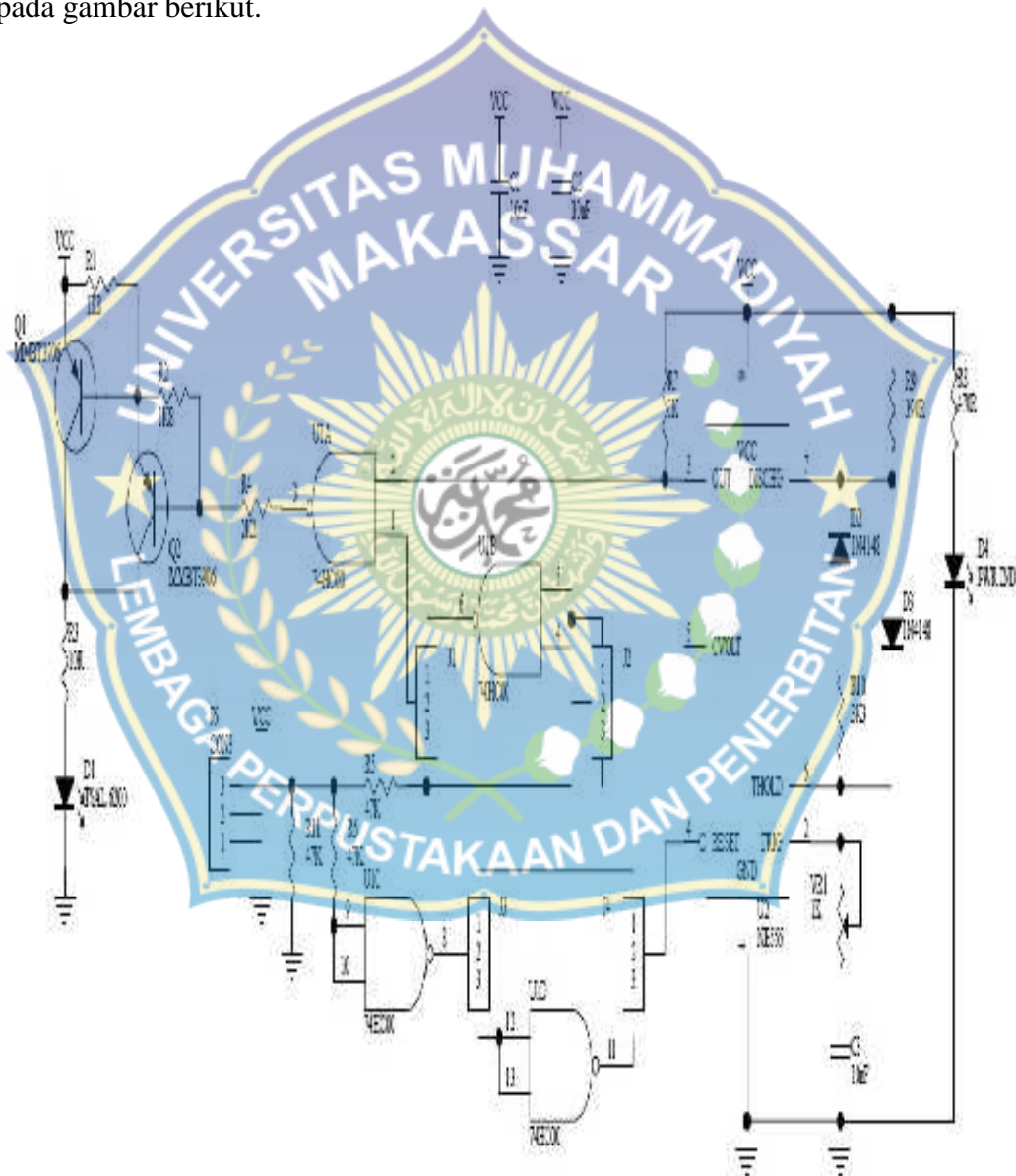
Pengujian rangkaian ini dilakukan dengan cara memasukkan tegangan 9 volt DC dari power suplay dengan menyambung kabel usb to serial ke PC ataupun laptop dengan mengkoneksikan dengan program matlab yang telah diinstal pada laptop atau PC yang akan digunakan. Angkaian dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.4 skema rangkaian ppi 8255

b. Sensor infrared transmitter (pemancar infrared)

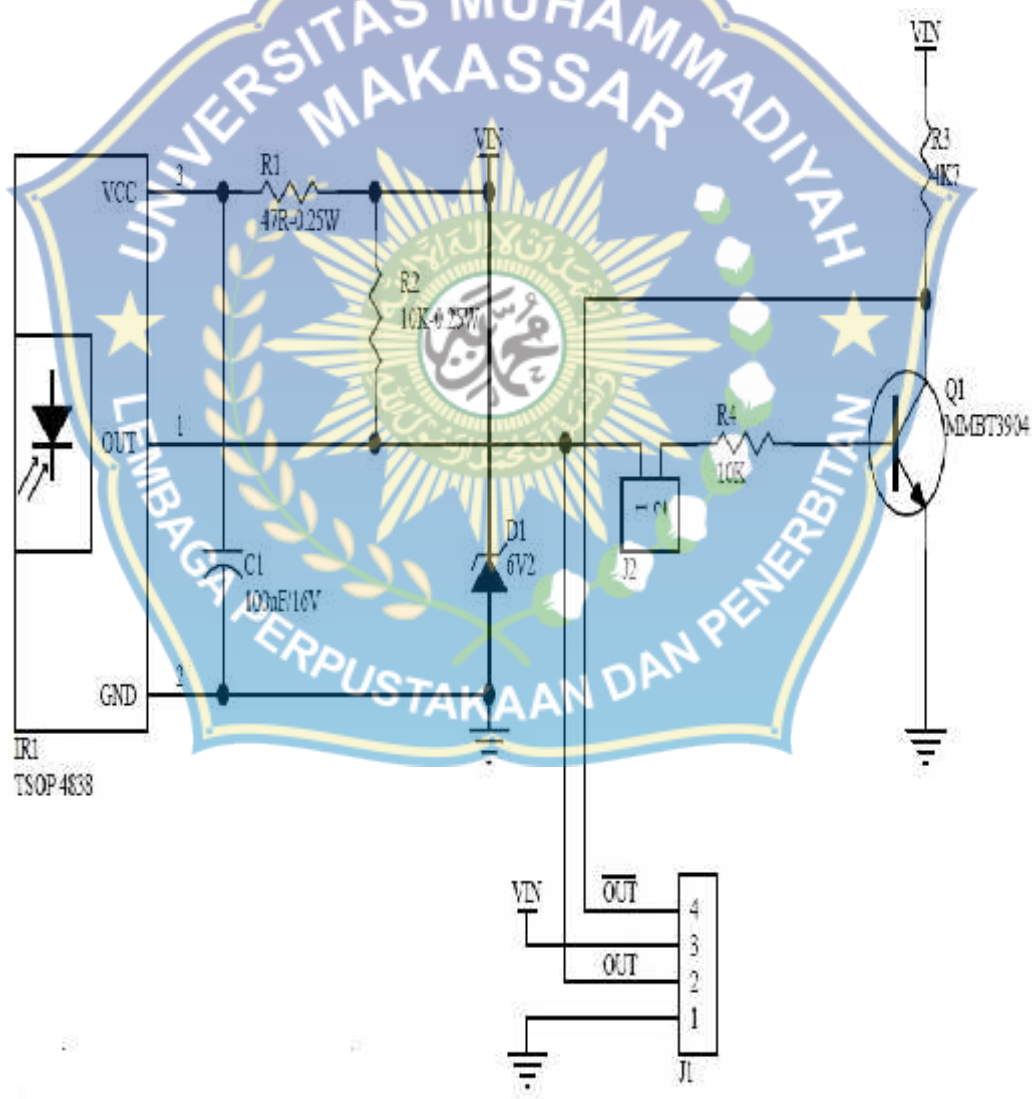
Pada bagian ini dilakukan pengujian dengan cara memasukkan tegangan sebesar 5 volt dari power suplay dengan menyambungkannya dengan rangkaian PPI 8255, USB to serial dan program matlab pada laptop. Rangkaian dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.5 skema rangkaian infrared transmitter

c. Sensor infrared receiver (penerima infrared)

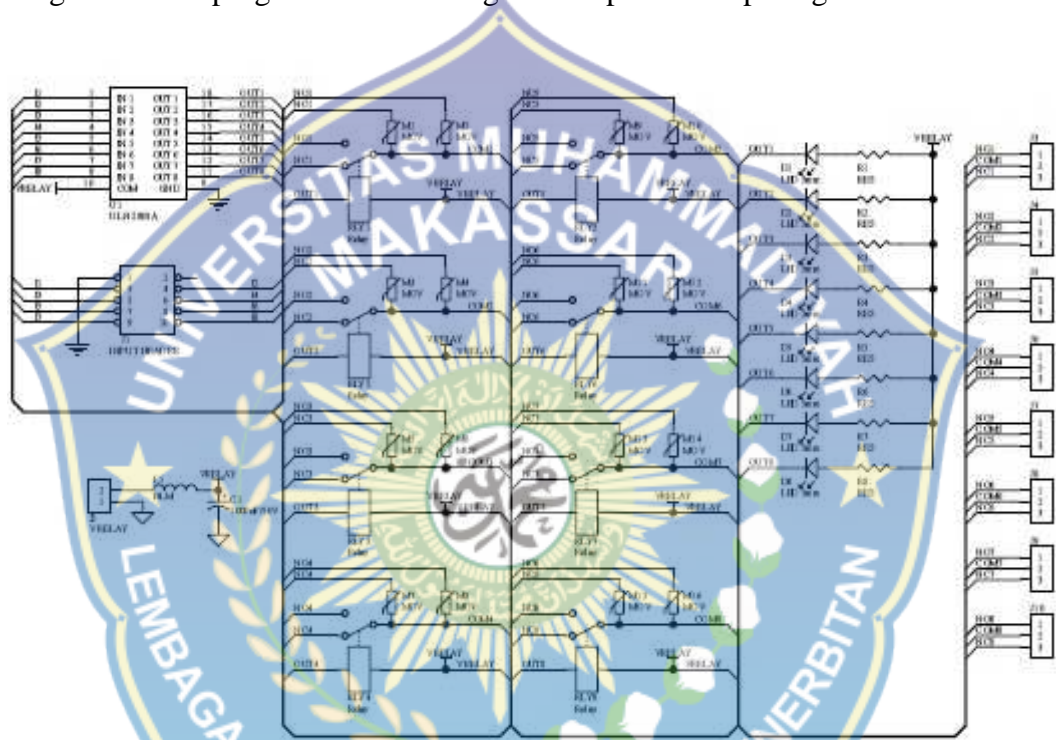
Pada bagian ini, hampir sama dengan sensor infrared transmitter namun fungsinya yang berbeda sebagai penerima gelombang. Yaitu dengan menyambungkannya dengan tegangan 5 volt dari power suplay kemudian sejajarkan dengan sensor infrared transmitter. Rangkaian dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.6 skema rangkaian infrared receiver

d. Relay

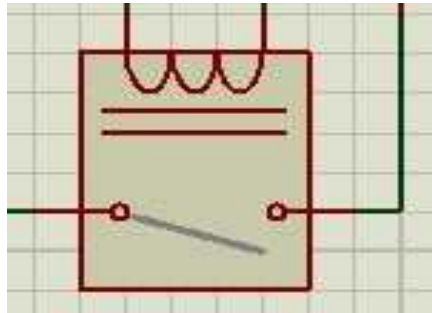
Cara kerja alat ini yaitu dengan memasukkan tegangan 12 volt dari sumber atau power suplay yang telah dihubungkan dengan sensor infrared receiver kemudian dihadapkan pada sensor infrared transmitter yang telah tersambung dengan PPI dan program matlab. Rangkaian dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.7 skema rangkaian relay

e. Magnetik kontaktor

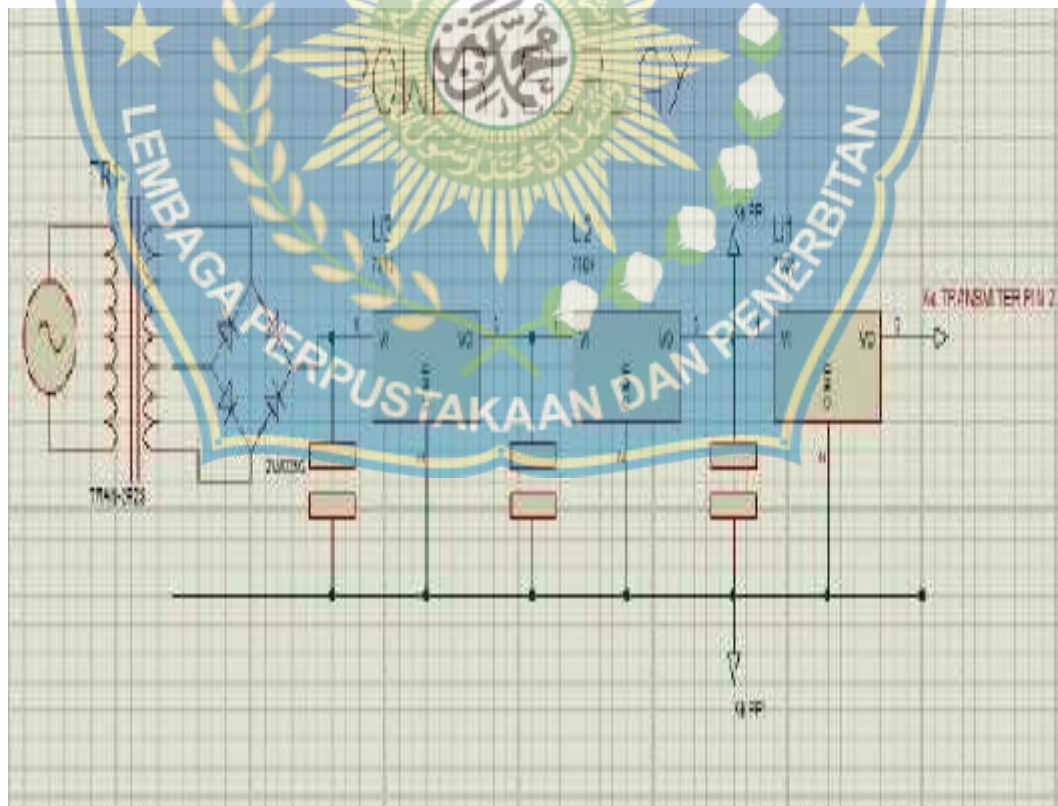
Cara kerja alat ini yaitu sebagai saklar otomatis yang dihubungkan langsung dari sumber listrik 220 volt. Untuk mengontrolnya alat ini juga telah dihubungkan dengan berbagai rangkaian seperti relay dan sensor infrared receiver sebagai penerima gelombang dari transmitter yang telah dihubungkan dengan program matlab. Rangkaian dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.8 skema rangkaian kontaktor

f. Power suplay

Cara kerja alat ini yaitu memberikan tegangan DC ke rangkaian lain seperti rangkaian PPI, infrared receiver, transmitter dan relay yang dihubungkan langsung ke sumber 220 volt dan mengubahnya menjadi arus DC. Rangkaian dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.9 skema rangkaian power suplay

E. program matlab

Dalam hal ini, digunakan program Matlab yang berfungsi untuk menginput data atau kode program. *Software* ini dapat digunakan di Windows dan Linux.



Gambar 4.10 Tampilan Kerja Matlab

F. Cara kerja alat keseluruhan

program matlab yang telah diinstal merupakan sumber hubungan pada semua rangkaian yang ada. Dari program ini, pengontrolan dapat dilakukan dan dipantau sesuai keinginan, seperti lampu pilihan mana yang akan dinyalakan atau difungsikan dengan langkah awal membuka rangkaian program sederhana matlab yang telah didesain khusus untuk pengontrolan penerangan. Setelah penginputan data dalam bentuk perintah langsung diterima dan diolah oleh PPI 8255 kemudian diteruskan ke sensor infrared transmitter yang berfungsi sebagai pengirim sinyal atau gelombang yang selanjutnya akan diterima oleh sensor infrared receiver sebagai penerima dan relay sebagai saklar otomatis. Setelah data ada pada relay

selanjutnya dikirim ke magnetic contactor yang fungsinya sebagai saklar untuk menhidupkan lampu.

G. Pengujian alat

Pengujian pada setiap rangkaian dilakukan agar dapat diketahui sejauh mana rangkaian pada alat dapat berjalan sesuai rencana atau dapat berfungsi dengan baik dan juga untuk mengetahui rangkaian mana yang mengalami kerusakan ataupun tidak berfungsi secara maksimal. Rangkaian yang akan diuji berupa rangkaian PPI, sensor infrared receiver dan transmitter, power supply, magnetic contactor dengan cara mengkoneksikan dengan program matlab. Adapun langkah-langkah kerjanya yaitu :

1. Nyalakan laptop atau PC yang telah diinstal program matlab.
2. Nyalakan kedua alat yang telah dirangkai.
3. Buka program matlab.
4. Buka tampilan program sederhana yang telah didesain khusus.

H. Data pengujian alat

Data yang dihasilkan dari pengujian alat ditunjukkan pada tabel berikut:

1. Jarak 100 cm

No.	Jarak TX - RX	sudut	Keterangan alat
1.	100 cm	sejajar	Bekerja
2.	100 cm	10° ke atas	Bekerja
3.	100 cm	10° ke bawah	Bekerja
4.	100 cm	10° ke kanan	Bekerja
5.	100 cm	10° ke kiri	Bekerja

Tabel 4.1 data TX – RX pada jarak 100 cm

2. Jarak 120 cm

No.	Jarak TX – RX	sudut	Keterangan alat
1.	120 cm	sejajar	Bekerja
2.	120 cm	10° ke atas	Bekerja
3.	120 cm	10° ke bawah	Bekerja
4.	120 cm	10° ke kanan	Bekerja
5.	120 cm	10° ke kiri	Bekerja

Tabel 4.2 data TX – RX pada jarak 120 cm

3. Jarak 150 cm

No.	Jarak TX – RX	sudut	Keterangan alat
1.	150 cm	sejajar	Bekerja
2.	150 cm	10° ke atas	Bekerja
3.	150 cm	10° ke bawah	Tidak Bekerja
4.	150 cm	10° ke kanan	Tidak Bekerja
5.	150 cm	10° ke kiri	bekerja

Tabel 4.3 data TX – RX pada jarak 150 cm

4. Jarak 200 cm

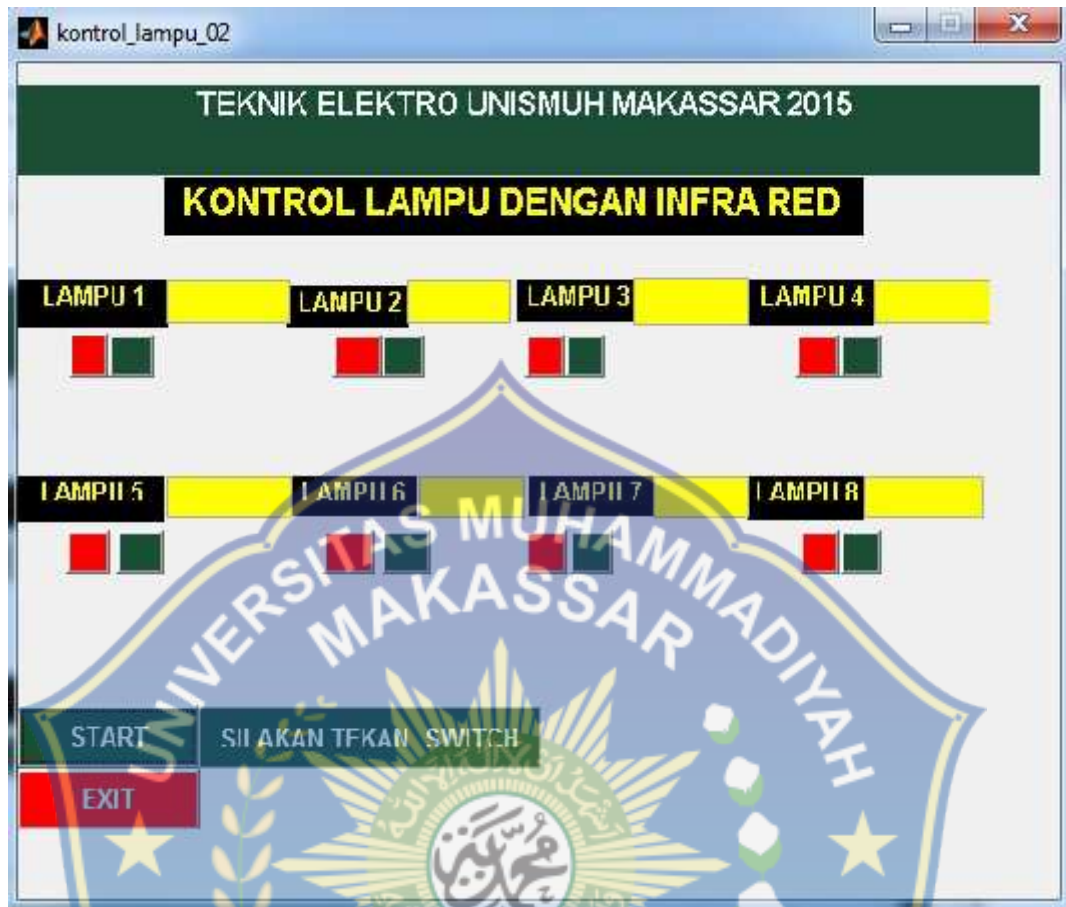
No.	Jarak TX - RX	sudut	Keterangan alat
1.	200 cm	sejajar	Bekerja
2.	200 cm	10° ke atas	tidak bekerja
3.	200 cm	10° ke bawah	tidak bekerja
4.	200 cm	10° ke kanan	Tidak Bekerja
5.	200 cm	10° ke kiri	tidak bekerja

Tabel 4.4 data TX – RX pada jarak 200 cm

I. Analisa data

Hal pertama yang harus dilakukan dalam menjalankan alat ini yaitu dengan menyalakan laptop atau PC yang telah diinstal dengan program matlab kemudian menyambungkan dengan kabel usb to serial pada alat pemancar yang telah dinyalakan atau dalam kondisi on yang mendapat suplay tegangan dari 220 volt yang masuk ke power suplay dan diubah menjadi arus DC. Dimana pada alat pemancar tersebut terdapat rangkaian power suplay, PPI 8255, dan sensor infrared transmitter. Kemudian di seajarkan pada alat penerima dalam kondisi on atau menyala dan mendapat suplay tegangan seperti pada alat pemancar, yang didalamnya terdapat rangkaian seperti ; power suplay, relay, magnetic contactor, dan sensor infrared receiver.

Setelah kedua alat di seajarkan dalam kondisi on atau menyala, hal yang harus dilakukan yaitu dengan membuka program matlab pada laptop atau PC yang telah diinstal, kemudian membuka rangkaian program sederhana yang telah didesain khusus untuk pengontrolan penerangan. Setelah program muncul dilayar laptop atau PC, terdapat beberapa pilihan disudut kanan atas kemudian cari GUIDE lalu klik hingga muncul suatu rangkaian program. Langkah selanjutnya yaitu dengan mencari pilihan RUN bergambar segitiga berwarna hijau kemudian klik hingga muncul pilihan dan KLIK change folder dan program yang sama seperti sebelumnya akan muncul dan langkah terakhir yaitu dengan mengklik tombol STAR dan program pengontrolan siap untuk digunakan. Pada program sederhana ini terdapat delapan pilihan pengontrolan yang diinginkan untuk menyalakan lampu. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.11 Tampilan program pengontrol sederhana yang siap dioperasikan

Untuk mengaktifkan lampu yang diinginkan, selanjutnya mengklik salah satu tombol warna hijau untuk lampu on dan tombol merah untuk lampu off. Setelah mengklik tombol hijau, perintah yang telah dimasukkan atau yang telah diprogram kemudian dikirim masuk ke rangkaian PPI 8255 yang ada pada rangkaian pemancar. Didalam rangkaian PPI 8255, perintah kemudian diolah dan diteruskan ke sensor infrared transmitter dan mengirimnya ke sensor infrared receiver yang ada pada rangkaian penerima melalui sebuah gelombang.

Setelah rangkaian sensor infrared receiver menerima kiriman berupa gelombang dalam bentuk perintah, sensor infrared receiver kemudian melanjutkan ke relay. Pada rangkaian relay terdapat beberapa lampu indicator, ketika salah satu

lampu indicator menyala menandakan bahwa program dan rangkaian telah bekerja. Setelah itu, relay melanjutkan ke rangkaian magnetic contactor yang mendapat suplay tegangan langsung dari sumber 220 volt yang berfungsi sebagai saklar otomatis untuk menyalakan lampu.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil perancangan dan pembuatan alat pengontrol instalasi penerangan dengan menggunakan program matlab serta telah dilakukan pengujian, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil uji coba yang telah dilakukan terdapat perbedaan jarak antara infrared transmitter dan receiver, sehingga hasil yang didapat berbeda – beda pada setiap jarak.
2. Hasil yang didapat yaitu semakin dekat jarak antara infrared transmitter dan receiver maka kekuatan pancaran gelombang akan semakin bagus.

B. saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, penulis mendapatkan saran sebagai berikut:

1. Agar mendapatkan gelombang yang baik yang dikirim oleh sensor infrared transmitter ke sensor infrared receiver sebaiknya jarak yang digunakan adalah jarak yang terdekat atau tidak melebihi dari jarak 100 cm dari sensor infrared transmitter ke sensor infrared receiver.
2. Pada saat alat bekerja sebaiknya tidak ada gangguan atau yang menghalangi datangnya gelombang yang dikirim oleh sensor infrared transmitter ke sensor infrared receiver.

DAFTAR PUSTAKA

- Sahid, (2007), *Panduan Praktis MATLAB*, Andi Publisher. September 2014.
- Scott, Smith, (2006) *MATLAB: Advanced GUI Development*, Dog Ear Publishing.
- Sianipar, (2013), *Pemrograman MATLAB Dalam Contoh dan Penerapan*, Informatika.
- Lammert, *USB to RS 232 Converter*, WWW.Lammertbies.nl/comm./info/RS-232-usb.html (diakses : 21-09-2014)
- Suryatmo,F (2005). *Dasar-Dasar Teknik Listrik*. Jakarta : Bina Adiaksara
- Rusmadi,dedy (2006). *Digital dan Rangkaian*. Bandung : Pionir Jaya





LAMPIRAN



Gambar 1 pengujian alat jangkauan 100 cm dengan sudut 0° (sejajar)



Gambar 2 pengujian alat jangkauan 100 cm dengan sudut 10° ke atas



Gambar 3 pengujian alat jangkauan 100 cm dengan sudut 10° ke bawah



Gambar 4 pengujian alat jangkauan 100 cm dengan sudut 10° ke kanan

Gambar 5 pengujian alat jangkauan 100 cm dengan sudut 10° ke kiri



Gambar 6 pengujian alat jangkauan 120 cm dengan sudut 0° (sejajar)



Gambar 7 pengujian alat jangkauan 120 cm dengan sudut 10° ke atas



Gambar 8 pengujian alat jangkauan 120 cm dengan sudut 10° ke bawah



Gambar 9 pengujian alat jangkauan 120 cm dengan sudut 10° ke kanan



Gambar 10 pengujian alat jangkauan 120 cm dengan sudut 10° ke kiri



Gambar 11 pengujian alat jangkauan 150 cm dengan sudut 0° (sejajar)



Gambar 12 pengujian alat jangkauan 150 cm dengan sudut 10° ke atas



Gambar 13 pengujian alat jangkauan 150 dengan sudut 10° ke bawah



Gambar 14 pengujian alat jangkauan 150 cm dengan sudut 10° ke kanan



Gambar 15 pengujian alat jangkauan 150 dengan sudut 10° ke kiri



Gambar 16 pengujian alat jangkauan 200 cm dengan sudut 0° (sejajar)



Gambar 17 pengujian alat jangkauan 200 cm dengan sudut 10° ke atas



Gambar 18 jangkauan 200 cm dengan sudut 10° ke bawah



Gambar 19 jangkauan 200 cm dengan sudut 10° ke kanan



Gambar 20 jangkauan 200 cm dengan sudut 10° ke kiri