

## RANCANGAN SAKLAR OTOMATIS LAMPU RUANGAN PADA GEDUNG SCIENCE ART MUSIC DI SEKOLAH TINGGI PENERBANGAN INDONESIA

Akbar Subagio<sup>(1)</sup>, Bachrul Huda<sup>(2)</sup>, Nurhedhi Desryanto<sup>(3)</sup>

Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia Curug – Tangerang

### ABSTRAK

Pada area Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia terdapat sebuah gedung *science art music* yang biasa di gunakan sebagai sarana hiburan. Gedung tersebut di gunakan oleh Taruna/i untuk sebagai sarana hiburan pada saat jam kosong pendidikan. Namun saat ini lampu ruangan pada gedung tersebut masih di operasikan secara manual, dan sering kali Taruna/i lalai mematikan kembali lampu ruangan setelah menggunakan ruangan tersebut. Berdasarkan kondisi saat ini maka perlu di buat suatu rancangan saklar otomatis lampu ruangan berbasis arduino uno pada gedung *science art music* di Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia. Sistem kerja dari rancangan tersebut adalah dengan menggunakan mikrokontroler Arduino dan *Light sensor module* sebagai pendeteksi rancangan apabila Taruna/i ada yang masuk ruangan ataupun yang keluar ruangan. *Light Sensor Module* akan mengaktifkan Arduino yang kemudian mengaktifkan LCD dan *Relay*. Selanjutnya *relay* akan mengaktifkan *fitting* lampu sebagai tempat untuk menghidupkan dan mematikan lampu ruangan. Dengan rancangan saklar otomatis lampu ruangan ini di harapkan akan terciptanya lampu ruangan yang bisa hidup dan padam otomatis tanpa perlu dioperasikan secara manual lagi apabila ingin masuk dan keluar ruangan.

**Kata Kunci :** Lampu, Mikrokontroler, Selector Switch, Otomatis, Light Sensor Module, Relay..

### ABSTRACT

In the area of Indonesian Civil Aviation Institute there is a *Science Art Music Building* usually used as a entertainment area. The fuction of that building as a entertainment area for cadets in free time. However the operation of the lamp still manual, and many of cadets forget to turn off back the lamp after using the room. Based on the condition nowadays so that I decided to take a design of sakelar automatic lamp based on arduino uno in the science art music building in the Indonesian Civil Aviation Institute. The Carrier System of this design by using microcontroller Arduino and Light Sensor Module as Sensor when cadet entering or coming out from the room. Light Sensor Module will activate Arduino and then automatically activated LCD and Relay. Relay will activate lamp fitting as a spot to activate and extinguished the lamp. By using the design of sakelar automatic lamp will create the lamp room that can turn on and turn off automatically without manual operation when cadet entering or getting out from the room.

**Keywords:** Lamp, Microcontroller, Selector Switch, Automatic, Light Sensor Module, Relay.

## I. PENDAHULUAN

Pada area Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia (STPI) terdapat sebuah gedung *science art music* yang biasanya digunakan oleh Taruna/i sebagai tempat sarana pengembangan seni dan juga sebagai hiburan Taruna/i pada saat diluar jam pendidikan. Pada gedung *science art music* mempunyai empat ruangan, yaitu ruangan utama, ruangan band, ruangan serbaguna, ruangan karaoke dan memiliki luas ruangan keseluruhan 400,86 m<sup>2</sup>. Adapun fungsi masing-masing ruangan adalah sebagai berikut :

1. Ruang Utama adalah ruangan yang biasa digunakan oleh Taruna/i untuk mengadakan acara-acara Taruna/i seperti (Pentas Seni, STPI Jazz Festival, Malam Keakraban, Pekan Gema STPI, dan lain-lain).
2. Ruang Band adalah ruangan yang biasa digunakan oleh Taruna/i sebagai sarana hiburan pada saat diluar jam pendidikan dan sarana latihan untuk persiapan tampil di acara-acara Taruna/i.
3. Ruang Serbaguna adalah ruangan yang biasa digunakan oleh Taruna/i sebagai sarana hiburan (olahraga) pada saat diluar jam pendidikan.
4. Ruang Karaoke adalah ruangan yang biasa digunakan oleh Taruna/i sebagai sarana hiburan (bernyanyi) pada saat diluar jam pendidikan.

Kondisi listrik pada gedung *science art music* saat ini masih menggunakan saklar (secara manual), setiap ruangan memiliki saklar untuk menghidupkan dan mematikan lampu di ruangan. Di setiap ruangan memiliki jumlah saklar yang berbeda-beda ataupun sama untuk menghidupkan dan mematikan lampu ruangan. Pada sistem pengoperasian secara manual ini biasanya Taruna/i kesulitan mencari saklar pada saat ingin masuk ruangan, dan apabila ingin keluar ruangan Taruna/i perlu menekan saklar satu persatu untuk mematikan lampu ruangan tersebut.

Namun sering terjadi juga pada waktu tidak ada orang didalam ruangan, lampu ruangan masih dibiarkan hidup begitu saja. Bahkan terkadang lampu juga lupa dipadamkan pada saat setelah menggunakan ruangan tersebut. Kondisi hidupnya lampu ruangan yang secara terus-menerus pada saat

tidak ada orang di ruangan dapat memperpendek umur lampu sehingga penggunaan lampu hanya bisa digunakan sebentar saja dalam jangka waktu pemakaian yang sudah ada dan akan terjadi pemborosan energi listrik yang berlebihan sebesar 664,5 watt.

Dari semua permasalahan yang ada penulis berkeinginan untuk menjaga umur lampu agar lebih awet atau tahan lama dan menghindari pemborosan energi listrik yang berlebihan.

## II. LANDASAN TEORI

### Penghematan Energi Listrik<sup>1</sup>

Penghematan energi listrik adalah tindakan mengurangi jumlah penggunaan energi listrik. Penghematan energi listrik dapat dicapai dengan penggunaan energi secara efisien dimana manfaat yang sama diperoleh dengan menggunakan energi listrik lebih sedikit, ataupun dengan mengurangi konsumsi dan kegiatan yang menggunakan energi listrik.

Penghematan energi listrik penggunaan saklar otomatis merupakan salah satu cara operasi yang digunakan untuk mengendalikan beban listrik. Ide penggunaan saklar otomatis ini muncul sebagai upaya menghindari pemborosan energi listrik. Saklar otomatis juga memudahkan operasi. Dari segi ekonomis, dengan memasang saklar otomatis, maka keborosan energi listrik dapat dihindari.

Penggunaan energi listrik dapat dirumuskan dengan menggunakan rumus hubungan daya dan energi listrik, yaitu<sup>2</sup> :

$$W = P \times t$$

Ket : W = energi listrik (KWh)  
P = daya listrik (W)  
t = waktu (jam)

<sup>1</sup><https://id.wikipedia.org> halaman ini terakhir diubah pada 29 Januari 2017, pukul 07.08.

<sup>2</sup><http://www.bukupedia.net> halaman ini terakhir diubah pada Kamis 12 November 2015

### Perancangan Pemilihan Adaptor LL-1201<sup>3</sup>

Adaptor adalah sebuah rangkaian yang berguna untuk mengubah tegangan AC yang tinggi menjadi DC yang rendah yang dapat digunakan sebagai sumber tenaga peralatan elektronika. Penulis menggunakan adaptor pada judul rancangan yaitu adaptor *type* LL-1201, dikarenakan sumber utama untuk menghidupkan mikrokontroler yaitu 7 – 12 VDC.

Tabel Spesifikasi Adaptor LL-1201

Type	LL-1201
Input	100-240 VAC
Output	12 VDC
Frekuensi	50/60 Hz
Arus	1 A

### Perancangan Pemilihan Mikrokontroler Arduino Uno ATmega 328<sup>4</sup>

Pada sistem saklar otomatis lampu ruangan ini menggunakan Arduino Uno ATmega328 yang memiliki *power supply* 7-12 VDC serta memiliki tegangan operasi sebesar 5 VDC ke rangkaian yang berfungsi sebagai pengendali pada sistem rancangan otomatis yang penulis rancang buat lampu ruangan. Penulis menggunakan mikrokontroler Arduino Uno ATmega328 ini dikarenakan kebutuhan pada pin digital untuk proses rancangan, biaya yang murah, perangkat lunaknya *open source*, perangkat kerasnya *open source*, sederhana dan mudah pemrogramannya

Tabel Spesifikasi Arduino Uno ATmega328

Tech Specifications	
Microcontroller	ATmega328
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	40mA
DC Current for 3.3V Pin	50mA
Flash Memory	32KB (ATmega328) of which 0.5 KB used by bootloader
SRAM	2KB (ATmega328)
EEPROM	1KB (ATmega328)
Clock Speed	16MHz



### Perancangan Pemilihan Light Sensor Module<sup>5</sup>

Pada sensor dirancangan ini menggunakan *Light Sensor Module type* Photosensitive Resistance Sensor yang memiliki tegangan input yang sesuai dengan tegangan operasi mikrokontroler yaitu 5 VDC dan fotosensitif paling sensitif terhadap cahaya yang berfungsi untuk memberitahu keadaan atau kondisi didalam ruangan.

Penulis memilih *Light Sensor Module type* Photosensitive Resistance Sensor dikarenakan murah, terdapat lubang baut yang tetap agar pada pemasangan mudah, dapat merasakan arah tetap pada sumber cahaya, dapat mendeteksi kecerahan lingkungan dan intensitas cahaya.

Sehingga penulis menggunakan *Light Sensor Module type* Photosensitive Resistance Sensor sebagai *trigger* untuk mengirim sinyal digital pada mikrokontroler untuk memerintahkan LCD menghitung *counter up* (+1) atau *counter down* (-1) dan memerintahkan *relay module* menghubungkan atau memutuskan arus pada lampu.

#### Fungsi Pin pada Light Sensor Module type Photosensitive Resistance Sensor

Pin	Deskripsi	Fungsi
VCC	+3.3V~+5V	Terhubung ke +3.3V~+5V
GND	0V	Terhubung ke Ground
DO	Digital Output	1. Sinyal Output : TINGGI <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sekitar intensitas cahaya mencapai tingkat yang telah ditentukan sebelumnya. (Diatur oleh penyesuaian sensitivitas)</li> <li>• Status LED : ON</li> </ul>  2. Sinyal Output : RENDAH <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sekitar intensitas cahaya tidak mencapai tingkat yang telah ditentukan sebelumnya. (Diatur oleh penyesuaian sensitivitas)</li> <li>• Status LED : OFF</li> </ul> 
AO	Digital Output	Output analog bervariasi karena intensitas cahaya

<sup>3</sup><https://id.wikipedia.org> halaman ini terakhir diubah pada 11 Oktober 2016, pukul 05.15

<sup>4</sup><https://id.wikipedia.org> halaman ini di posting pada bulan November 2015

<sup>5</sup><http://www.instructables.com> diakses pada hari Sabtu, 19 Agustus 2017

Tabel Spesifikasi pada *Light Sensor Module type* Photosensitive Resistance Sensor

<b>Type</b>	<b>Photosensitive Resistance Sensor</b>
<b>Tegangan Input</b>	<b>3,3 – 5 VDC</b>
<b>Output</b>	<b>Analog dan Digital</b>
<b>Sensivitas</b>	<b>Dapat disesuaikan</b>

**Perancangan Pemilihan *Liquid Crystal Display***<sup>6</sup>

Pada tampilan rancangan ini menggunakan LCD *type* 1602A berfungsi untuk menampilkan *display* pada saat tidak ada Taruna/i didalam ruangan dan pada saat Taruna/i ada didalam ruangan maka diperlukan suatu media yang dapat memberikan tampilan berupa informasi mengenai jumlah orang yang ada didalam ruangan.

Penulis memilih LCD *type* 1602A ini sebagai media tampilannya, dikarenakan *simple* dalam *coding*nya serta harganya yang murah, kemudahan dalam pemasangan dan hanya diperlukan sebuah komponen yaitu berupa variabel resistor untuk memberikan tegangan kontras pada matriks dan tegangan input yang sesuai dengan tegangan operasi mikrokontroler yaitu 5 VDC.

Tabel Spesifikasi LCD *type* 1602A

Pin No.	Symbol	Function
1	V <sub>SS</sub>	GND
2	V <sub>DD</sub>	+3V or +5V
3	V <sub>0</sub>	Contrast Adjustment
4	RS	H/L Register select signal
5	R/W	H/L Read / write signal
6	E	H-L Enable signal
7	DB0	H/L Data bus line
8	DB1	H/L Data bus line
9	DB2	H/L Data bus line
10	DB3	H/L Data bus line
11	DB4	H/L Data bus line
12	DB5	H/L Data bus line
13	DB6	H/L Data bus line
14	DB7	H/L Data bus line
15	A/V <sub>EE</sub>	+3.3V for LED/Backlight/Negative Voltage output
16	K	Power supply for B/L (0V)

**Perancangan Pemilihan *Relay Module***<sup>7</sup>

Pada saklar otomatis dirancangan ini menggunakan *Relay Module type* SRD-05VDC-SL-C yang memiliki tegangan input 5

<sup>6</sup><http://elektronika-dasar.web.id> halaman ini diposting pada hari Minggu, 10 Juni 2012. | **Komponen, Teori Elektronika**

<sup>7</sup><https://id.wikipedia.org> halaman ini terakhir diubah pada 30 Januari 2017, pukul 23.57.

VDC dan tegangan pada output *relay* sebesar 250VAC serta arus beban yang mengalir sebesar 10 A, yang berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan arus listrik pada lampu yang berada di ruangan.

Penulis memilih *Relay Module type* SRD-05VDC-SL-C dikarenakan atas kemampuannya menerima sinyal HIGH maupun LOW, memakai SMD Optocoupler isolation yang berkinerja stabil dengan arus pemicu (*trigger current*), memiliki toleransi keamanan bahkan arus pemicu putus maka *relay* tidak akan bekerja, dilengkapi lampu indikator power (hijau) dan status *relay* (merah), kemudahan dalam pemasangan dan kebutuhan untuk menghidupkan beberapa lampu yang ada di ruangan, hanya menghubungkan kabel pada salah satu output *relay* yang dapat menghidupkan dan mematikan lampu secara mekanik atau otomatis.

Tabel Spesifikasi pada *Relay Module type* SRD-05VDC-SL-C

<b>Type</b>	<b>SRD-5VDC-SL-C</b>
<b>Tegangan koil</b>	<b>DC 5V</b>
<b>Resistansi koil</b>	<b>70Ω ~ 80Ω</b>
<b>Resistansi kontak</b>	<b>100Ω Max</b>
<b>Waktu operasi</b>	<b>10msec Max</b>
<b>Waktu rilis</b>	<b>5msec Max</b>
<b>Suhu sekitar</b>	<b>-25 ° C sampai 70 ° C</b>
<b>Kelembaban operasi</b>	<b>RH 45 sampai 85%</b>
<b>Arus operasi</b>	<b>43mA ~ 46mA</b>
<b>Rilis arus</b>	<b>15mA ~ 18mA</b>
<b>Pin</b>	<b>5Pin</b>
<b>Resistansi isolasi</b>	<b>≥100M (Ohm)</b>
<b>Kekuatan di elektrik antara koil &amp; kontak</b>	<b>AC 1500V 50HZ ~ 60HZ/min</b>
<b>Kekuatan di elektrik Antara kontak</b>	<b>AC 1000V 50HZ ~ 60HZ/min</b>
<b>Nilai beban</b>	<b>10A 250VAC/ 10A 125VAC/ 10A 30VDC/ 10A 28VDC</b>
<b>Ukuran</b>	<b>1.8 x 1.5 x 1.6cm (L x W x H)</b>
<b>Kapasitas arus yang tersedia sebesar 10 A meskipun desain ukuran kecil</b>	

**Perancangan Pemilihan *Laser Diode***<sup>8</sup>

Pada laser dirancangan ini menggunakan *Laser Diode type* 650NM 5MW 5V Laser Head yang memiliki tegangan input yang sesuai dengan tegangan operasi mikrokontroler yaitu 5 VDC dan berfungsi untuk menyinari laser ke *light sensor module*.

<sup>8</sup><http://www.arduiner.com> diakses pada hari Sabtu, 19 Agustus 2017

Penulis memilih *Laser Diode type 650NM 5MW 5V Laser Head* sebagai alat bantu pada sensor untuk mengirim sinyal digital ke mikrokontroler, dikarenakan biayanya yang murah, lebih ringkas kalau dilihat dalam bentuknya, kemudahan dalam pemasangan dan sebagai indikasi pada sensor untuk membaca pergerakan Taruna/i pada saat ingin masuk ruangan atau keluar ruangan, hanya menghubungkan kabel *laser diode* pada tegangan operasi pada mikrokontroler yaitu 5 VDC.

Tabel Spesifikasi pada *Laser Diode type 650NM 5MW 5V Laser Head*

Type	650NM 5MW 5V Laser Head
Masa kerja	lebih dari 2000 jam
Panjang gelombang laser	650nm (merah)
Tembaga kepala diameter	6mm
Daya ringan	<5mW
Tegangan suplai	5 VDC
Arus operasi	<40mA
Suhu operasi	-36V ~ 65V
Panjang timah	120mm
Bahan shell	kuningan
Berat	100g (100 pcs)

#### Perancangan Pemilihan MCB *type B*<sup>9</sup>

Pada proteksi dirancangan ini menggunakan MCB *type B*, akan trip apabila terjadi kelebihan arus sebesar 3 hingga 5 kali arus nominal MCB yang memiliki batasan arus sebesar 2 Ampere yang berfungsi sebagai pemutus arus pada rangkaian dengan tegangan 220 VAC apabila arus pada rangkaian melebihi 2 Ampere.

Penulis memilih MCB *type B* dikarenakan biayanya yang murah, pemasangan mudah, kebutuhan kapasitas arus pada ruangan, dan berdasarkan karakteristiknya.

<sup>9</sup><http://habetec.com> di akses pada hari Sabtu, 19 Agustus 2017

#### Perancangan Pemilihan *Selector Switch*<sup>10</sup>

Pada pemilihan mode dirancangan ini menggunakan *Selector Switch type CA-111* yang memiliki 3 *mode/* posisi untuk manual, off, dan otomatis yang berfungsi untuk mengaktifkan sistem rancangan otomatis atau sistem rancangan manual dan untuk menonaktifkan sistem rancangan.

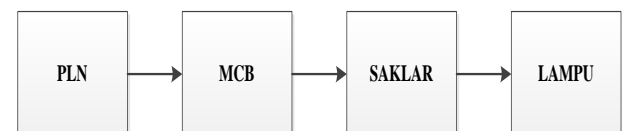
Penulis memilih *Selector Switch type CA-111* dikarenakan biayanya lumayan terjangkau, pemasangan yang mudah, mempunyai 6 throw yang terdiri 3 throw manual dan 3 throw otomatis, memiliki 3 *mode/* posisi untuk mengendalikan sistem rancangan manual, off, dan otomatis.

### III. METODOLOGI PERANCANGAN

#### Desain Perancangan

Kondisi listrik pada gedung *science art music* saat ini masih menggunakan saklar (secara manual), setiap ruangan memiliki saklar untuk menghidupkan dan mematikan lampu di ruangan. Di setiap ruangan memiliki jumlah lampu dan jumlah saklar yang berbeda-beda ataupun sama untuk menghidupkan dan mematikan lampu ruangan.

Pada sistem pengoperasian secara manual ini biasanya Taruna/i kesulitan mencari saklar pada saat ingin masuk ruangan dan apabila ingin keluar ruangan Taruna/i perlu menekan saklar satu persatu untuk mematikan lampu ruangan tersebut.

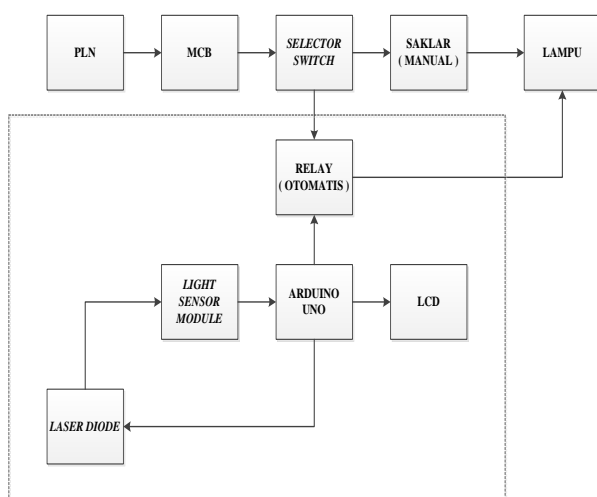


Blok Diagram Kondisi Saat Ini

Penulis mencoba memberikan solusi berupa pembuatan saklar otomatis lampu ruangan pada gedung *science art music* di STPI. Dengan seiring perjalanan waktu dan perkembangan teknologi, pengoperasian lampu dibuat senyaman dan setepat mungkin dengan membuat sistem menghidupkan dan mematikan lampu secara otomatis.

<sup>10</sup><http://infopromodiskon.com> ditulis oleh Administrator2 pada Selasa, 20 Juni 2017

Sistem menghidupkan dan mematikan lampu otomatis ini dilakukan dengan pemanfaatan mikrokontroler dan *light sensor module* sebagai sistem kontrol, serta saklar dan *relay* yang dikombinasikan dengan *selector switch* agar mengetahui mana pengoperasian manual ataupun otomatis untuk menghidupkan dan mematikan lampu ruangan di gedung *science art music*. Adanya saklar otomatis lampu ruangan, maka aktifitas tersebut hanya dilakukan oleh Light Sensor Module, Laser, Arduino Uno, dan Relay saja. Sehingga pada saat orang memasuki ruangan, lampu akan hidup secara otomatis dan tidak perlu menekan saklar untuk menghidupkan lampu ruangan.



Blok Diagram Kondisi yang Diinginkan

### Penentuan Alat dan Bahan

- **Alat**
  - Alat ukur : Penggaris siku, AVO meter
  - Bor listrik
  - Gergaji besi
  - Mesin gerinda
  - Obeng
  - Tang potong dan kombinasi
  - Tespen
  - Solder
- **Bahan**
  - Adaptor 12 VDC
  - Mikrokontroler Arduino UNO
  - *Light Sensor Module*
  - *Laser diode*
  - *Relay module*
  - LCD 16 x 2
  - *Resistor 220 Ohm*

- *Trimmer 1 K*
- Lampu
- Fitting lampu
- Saklar tunggal
- *Selector switch*
- MCB 1 fasa
- Papan mika sebagai rangka
- Kabel NYM
- Blok Terminal
- Klem kabel
- Lem perekat
- Timah
- Baut dan mur
- Stop kontak dan steker
- Kabel jumper

### Kriteria Perancangan

Pada perancangan saklar otomatis lampu ruangan ini, tentunya diperlukan kriteria sebagai tolok ukur suatu bentuk penilaian terhadap jalannya operasi lampu ruangan tersebut. Sehingga tingkat keberhasilan dari alat ini dapat sesuai dengan kriteria yang akan disusun. Adapun kriteria yang dimaksud adalah sebagai berikut :

- Alat pengoperasian lampu ini memiliki *mode* otomatis dan *mode* manual.
- Untuk sistem otomatis ini memiliki *laser diode* dan *light sensor module* sehingga rancangan otomatis akan beroperasi ketika Taruna/i melewati *laser diode* dan *light sensor module* yang sudah dirancang di bahu pintu dengan ketinggian 0,70 m dan 1,40 m dari lantai horizontal.
- Untuk sistem manual ini memiliki *selector switch* dan saklar tunggal sehingga apabila di ruangan tersebut digunakan untuk acara-acara besar maka sistem kontrol dapat dioperasikan menggunakan *mode* manual untuk pengoperasian lampu dengan cara mengubah *selector switch* dari *mode* otomatis menjadi *mode* manual.
- Pada saat sensor yang sudah dirancang di bahu pintu dengan ketinggian 0,70 m dan 1,40 m dari lantai horizontal, selanjutnya Taruna/i melewati sensor tersebut menuju kedalam ruangan maka *light sensor module* akan mendeteksi serta mengirim sinyal input data pada mikrokontroler sehingga sinyal output dari mikrokontroler memerintahkan LCD menghitung *counter up (+1)* jumlah Taruna/i yang masuk

kedalam ruangan dan memerintahkan *relay* untuk menghubungkan arus listrik pada lampu ruangan.

- Pada saat sensor yang sudah dirancang di bahu pintu dilewati Taruna/i menuju keluar ruangan maka *light sensor module* akan mendeteksi serta mengirim sinyal input data pada mikrokontroler sehingga sinyal output dari mikrokontroler memerintahkan LCD menghitung *counter down* (-1) jumlah Taruna/i yang keluar ruangan dan *relay* akan memutuskan arus listrik pada lampu apabila Taruna/i sudah tidak berada lagi didalam ruangan.
- Rancangan ini memiliki sistem pengaman arus berlebih dan *short circuit*, arus listrik pada rangkaian lampu akan terputus secara otomatis apabila ada gangguan.

### Penggunaan Rancangan

Secara keseluruhan kerja dari rancangan tersebut mempunyai fungsi dan tujuan untuk menghasilkan suatu sistem kontrol lampu ruangan yang lebih efisien. Rancangan alat dapat dipergunakan oleh Taruna/i sebagai alat bantu untuk menghidupkan lampu ruangan secara otomatis saat masuk ruangan dan tidak perlu lagi mencari saklar apabila ingin masuk ruangan untuk menghidupkan lampu.

Tujuan utama rancangan adalah untuk memudahkan Taruna/i dalam menghidupkan atau mematikan lampu ruangan secara otomatis, mencegah terjadinya pemborosan energi listrik dan kelalaian mematikan lampu pada saat ingin keluar ruangan yang dapat mengakibatkan umur lampu menjadi pendek.

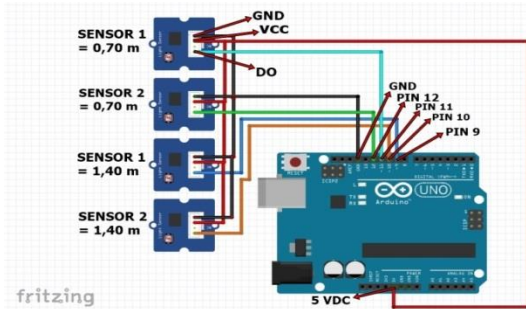
Hasil rancangan saklar otomatis lampu ruangan pada gedung *science art music* di STPI ini di harapkan dapat mengatasi kekurangan yang ada dan menjadi suatu media alat bantu yang berguna bagi Taruna/i dalam melakukan pengoperasian lampu ruangan.

## I. RANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

### Tahapan Rancangan

- **Rangkaian *Light Sensor Module***

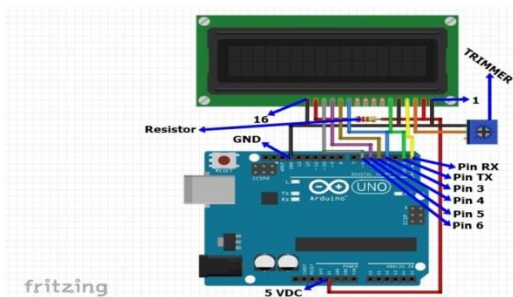
Rangkaian *Light Sensor Module* berfungsi untuk memberitahu keadaan atau kondisi didalam ruangan.



Gambar Rangkaian *Light Sensor Module* dan Mikrokontroler

- **Rangkaian *Liquid Crystal Display (LCD)***

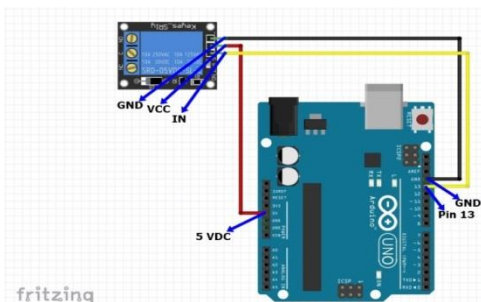
Rangkaian LCD *type* 1602A berfungsi untuk menampilkan *display* pada saat tidak ada Taruna/i didalam ruangan dan pada saat Taruna/i ada didalam ruangan maka diperlukan suatu media yang dapat memberikan tampilan berupa informasi mengenai jumlah orang yang ada didalam ruangan.



Gambar Rangkaian LCD dengan Mikrokontroler

- **Rangkaian *Relay Module***

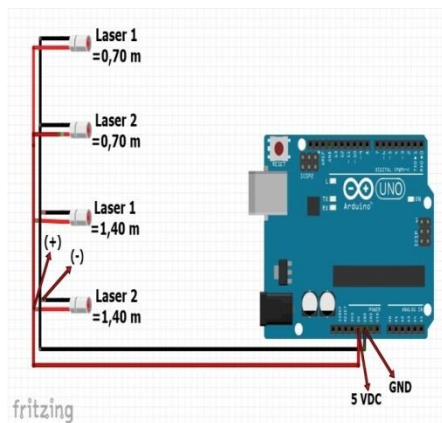
Rangkaian *Relay Module type* SRD-05VDC-SL-C. Berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan arus listrik pada lampu yang berada di ruangan.



Gambar Rangkaian *Relay* dan Mikrokontroler

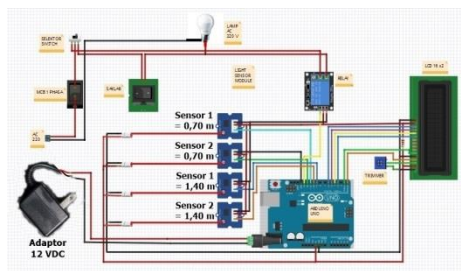
• Rangkaian *Laser Diode*

Rangkaian *Laser Diode* type 650NM 5MW 5V Laser Head yang memiliki tegangan input yang sesuai dengan tegangan operasi mikrokontroler yaitu 5 VDC dan berfungsi untuk menyinari laser ke *light sensor module*.



Gambar Rangkaian *Laser Diode* dan Mikrokontroler

Gambaran Umum Sistem Rancangan



Gambar *Single Wiring* Keseluruhan Rancangan

Melihat dari teori-teori yang digunakan dalam perancangan lampu ruangan ini, maka penulis akan memberikan gambaran umum mengenai sistem rancangan saklar otomatis lampu ruangan yang dimaksud. Apabila Taruna/i ingin **memasuki ruangan**, pada pintu dipasang sistem kontrol berupa *laser diode* 1 dan 2 dengan ketinggian jarak 0,70 m dan 1,40 m dari lantai horizontal beserta *light sensor module*. Tujuan pemasangan sensor dengan

ketinggian berikut agar pada saat Taruna/i melewati pintu pada posisi jongkok, lompat, dan jalan seperti biasa bisa terkena laser/ cahaya yang menyinari ke sensor, sehingga sensor memberikan sinyal digital ke mikrokontroler selanjutnya LCD menghitung *counter up* (+1) dan akan otomatis memerintahkan *relay* untuk menghidupkan lampu ruangan, kemudian lampu akan menerangi ruangan tersebut. Blok diagram dapat di lihat seperti pada gambar 45 halaman 66.

Sistem yang serupa juga digunakan ketika Taruna/i ingin **keluar ruangan**. Ketika laser/ cahaya yang menyinari ke sensor tertutupi, maka sensor memberikan sinyal digital ke mikrokontroler selanjutnya LCD menghitung *counter down* (-1) dan akan otomatis memerintahkan *relay* untuk mematikan lampu ruangan apabila Taruna/i sudah tidak ada lagi berada didalam ruangan, kemudian lampu akan mematikan lampu ruangan tersebut.

Uji Coba Rancangan

Pada saat **memasuki ruangan** dan melewati sensor 1 dan 2, maka sensor akan membaca dan mengirim sinyal ke mikrokontroler untuk memerintahkan LCD untuk menampilkan *display* yang sudah diprogram dan memerintahkan *Relay* untuk menghubungkan arus ke lampu.

Begitu sebaliknya pada saat **keluar ruangan** dan melewati sensor 2 dan 1, maka sensor akan membaca dan mengirim sinyal ke mikrokontroler untuk memerintahkan LCD untuk menampilkan *display* yang sudah deprogram dan memerintahkan *Relay* untuk memutuskan arus ke lampu. Apabila Taruna/i sudah tidak ada lagi didalam ruangan.

Interpretasi Rancangan

Setelah melakukan uji coba rancangan, hasil uji coba rancangan dalam pengoperasian secara otomatis (berhasil) apabila sumber tegangan 220 VAC terhubung ke rangkaian instalasi listrik dan sumber *power supply* 12 VDC terhubung ke mikrokontroler, beban pada lampu tidak melebihi batas arus pada MCB 2 Ampere, *selector switch* diubah menjadi *mode* otomatis, Taruna/i pada saat



masuk ruangan harus melewati sensor 1 dan 2 untuk menghidupkan lampu ruangan dan keluar ruangan harus melewati sensor 2 dan 1 untuk memadamkan lampu ruangan apabila Taruna/i sudah tidak ada lagi di dalam ruangan. Pada saat pengoperasian secara otomatis (tidak berhasil) apabila sumber 220 VAC terputus dari rangkaian instalasi listrik dan sumber *power supply* 12 VDC terputus dari mikrokontroler, beban pada lampu melebihi batasan arus pada MCB 2 Ampere sehingga MCB akan trip, Taruna/i pada saat masuk ruangan tidak melewati sensor 1 dan 2 untuk menghidupkan lampu ruangan dan keluar ruangan tidak melewati sensor 2 dan 1 untuk memadamkan lampu ruangan.

Selanjutnya pada saat melakukan hasil uji coba rancangan dalam pengoperasian secara manual (berhasil) apabila *selector switch* diubah menjadi *mode* manual, selanjutnya apabila Taruna/i masuk ruangan harus menekan saklar ON untuk menghidupkan lampu ruangan dan menekan saklar OFF untuk memadamkan lampu ruangan. Pada saat pengoperasian secara manual (tidak berhasil) apabila Taruna/i masuk ruangan tidak menekan saklar ON maka lampu tidak akan menyala dan keluar ruangan tidak menekan saklar OFF maka lampu tidak akan padam.

Saran dari penulis, untuk menggunakan sistem pengoperasian otomatis ataupun manual harus sesuai prosedur yang sudah ada dijelaskan di atas agar pengoperasian dapat berfungsi dengan baik. Apabila tidak sesuai prosedur yang sudah dijelaskan diatas maka pengoperasian tidak dapat berfungsi dengan baik.

## II. KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan pengamatan serta hasil uji coba rancangan yang dibuat maka, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Rancangan Saklar Otomatis Lampu Ruang pada Gedung *Science Art Music* di STPI ini dapat dijadikan pemecahan masalah terhadap pengoperasian manual yang ada saat ini pada Gedung *Science Art Music*.

- Rancangan saklar otomatis lampu ruangan yang dimaksud dapat dioperasikan secara otomatis menggunakan *Light Sensor Module* ketika Taruna/i masuk atau keluar ruangan untuk menghidupkan lampu ruangan dan memadamkan lampu ruangan apabila Taruna/i sudah tidak berada didalam ruangan.
- Rancangan saklar otomatis lampu ruangan yang dimaksud dapat dioperasikan secara manual juga menggunakan saklar ketika digunakan pada saat ada acara-acara besar diruangan tersebut.
- Terdapat kekurangan pada pengoperasian otomatis lampu ruangan yang disebabkan ketika Taruna/i memasuki atau keluar ruangan secara bersama-sama.

### Saran

Dalam perancangan saklar otomatis lampu ruangan yang dimaksud, diperlukan saran dan pengembangan lebih lanjut guna mengoptimalkan pengoperasian saklar otomatis lampu ruangan. Adapun saran yang dapat penulis sampaikan meliputi :

- Dalam pengoperasian otomatis perlu diperhatikan cara masuk atau keluar ruangan agar pada pengoperasian otomatis dapat menghitung *counter up* (+1) dan *counter down* (-1) dengan sempurna untuk menghidupkan dan memadamkan lampu ruangan apabila Taruna/i sudah tidak ada lagi didalam ruangan.
- Perlu diperhatikan juga pada saat pengubahan *selector switch* untuk pengoperasian secara manual atau otomatis apabila ingin menggunakan ruangan tersebut.
- Rancangan saklar otomatis lampu ruangan dapat dikembangkan dengan menambahkan tampilan visual untuk memonitoring keadaan didalam ruangan pada gedung SAM saat terjadinya *error* pada sistem otomatis.
- Ketika pada sistem otomatis terjadi *error*, maka dapat ditambahkan *coding* pada mikrokontroler untuk memerintahkan LCD menampilkan bahwa pengoperasian otomatis mengalami *error*.

## DAFTAR PUSTAKA

- <https://id.wikipedia.org> halaman ini terakhir di ubah pada 27 Januari 2017, pukul 13.17. |Definisi Ruangan
- <https://id.wikipedia.org> halaman ini terakhir diubah pada 29 Januari 2017, pukul 07.08. |Penghematan Energi Listrik
- <http://www.bukupedia.net> halaman ini terakhir diubah pada Kamis 12 November 2015. |Rumus Hubungan Daya dan Energi Listrik
- <https://id.wikipedia.org> halaman ini terakhir diubah pada 11 Oktober 2016, pukul 05.15. | Adaptor
- <https://id.wikipedia.org> halaman ini di posting pada bulan November 2015. |Pengertian Arduino Uno
- <http://www.kelasrobot.com> gambar ini di posting pada Jum'at 6 Februari 2015 dari ajang rahmat |Bentuk Fisik Arduino Uno
- <https://lutfianadwi.wordpress.com> di posting pada 18 Desember 2015 dari LutfianaDwi |Penjelas Bagian-Bagian Arduino Uno
- <https://www.caratekno.com> gambar ini di posting pada 18 Agustus 2015 dari Ihsan Prawoto |Gambar Port Power Arduino
- <https://www.aliexpress.com> di akses pada hari Sabtu, 19 Agustus 2017. |Pengertian Kabel Jumper
- <http://www.indo-ware.com> di akses pada hari Sabtu, 19 Agustus 2017. |Bentuk Fisik Kabel Jumper
- <http://www.instructables.com> di akses pada hari Sabtu, 19 Agustus 2017. |Pengertian *Light Sensor Module*
- <http://www.instructables.com> di akses pada hari Sabtu, 19 Agustus 2017. |Bentuk Fisik *Light Sensor Module*
- <https://www.sainsmart.com> di akses pada hari Sabtu, 19 Agustus 2017. |Spesifikasi *Light Sensor Module*
- <http://www.instructables.com> di akses pada hari Sabtu, 19 Agustus 2017. |Fungsi Komponen *Light Sensor Module*
- <http://www.arduiner.com> di akses pada hari Sabtu, 19 Agustus 2017. |Pengertian *Laser Diode*
- <http://www.arduiner.com> di akses pada hari Sabtu, 19 Agustus 2017. |Bentuk Fisik *Laser Diode*
- <http://www.arduiner.com> di akses pada hari Sabtu, 19 Agustus 2017. |Spesifikasi *Laser Diode*
- <https://id.wikipedia.org> halaman ini terakhir diubah pada 30 Januari 2017, pukul 23.57. |Pengertian *Relay Module*
- <https://widuri.raharja.info> halaman ini terakhir diubah pada 19 September 2015, pukul 13.17. |Bentuk Fisik *Relay Module*
- <http://www.ebay.com> di akses pada hari Sabtu, 19 Agustus 2017. |Spesifikasi *Relay Module*
- <http://elektronika-dasar.web.id> halaman ini diposting pada hari Minggu, 10 Juni 2012. | Komponen, Teori Elektronika |Pengertian *Liquid Crystal Display*
- <http://elektronika-dasar.web.id> halaman ini diposting pada hari Minggu, 10 Juni 2012. | Komponen, Teori Elektronika |Bentuk Fisik *Liquid Crystal Display*
- <https://forum.arduino.cc> halaman ini diposting pada tanggal 8 Desember 2011, pukul 02:22 am |Spesifikasi *Liquid Crystal Display*
- <https://id.wikipedia.org> halaman ini terakhir diubah pada 24 Januari 2017, pukul 00.07. |Pengertian Resistor
- <https://id.wikipedia.org> halaman ini terakhir diubah pada 24 Januari 2017, pukul 00.07. |Bentuk Fisik dan Simbol Resistor
- <https://id.wikipedia.org> halaman ini terakhir diubah pada 24 Januari 2017, pukul 00.07. |Kode Warna Resistor
- <http://zoniaelektro.net> halaman ini diposting pada hari Kamis, 14 Agustus 2014. | Komponen Pasif Trimmer Potensiometer
- <http://habetec.com> di akses pada hari Sabtu, 19 Agustus 2017. |Pengertian MCB
- <http://habetec.com> di akses pada hari Sabtu, 19 Agustus 2017. |Bentuk Fisik MCB
- <http://infomodiskon.com> ditulis oleh Administrator2 pada Selasa, 20 Juni 2017. |Pengertian *Selector Switch*
- <http://www.listrik-praktis.com> gambar ini diposting pada bulan 16 November 2015 oleh Suhinar EL |Bentuk Fisik *Selector Switch*
- <http://weknowyourdreamz.com/symbol/sl1010867.html> di akses pada hari Sabtu, 19 Agustus 2017. |*Wiring Selector Switch*