

PROTOTYPE SISTEM MONITORING INTENSITAS CAHAYA SECARA REAL TIME BERBASIS LIFA SEBAGAI ALAT UJI LINGKUNGAN STANDAR KECUKUPAN PENERANGAN

Oleh : Nuralam

Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta
Jl. Prof. Dr. Siwabessy Kampus UI, Depok

Abstrak

Pencahayaan ruangan kerja khususnya ruangan Bengkel praktikum adalah hal yang utama. Pencahayaan yang kurang akan menyebabkan terganggunya pandangan orang yang melakukan aktivitas kerja diruangan tersebut. Kurangnya pencahayaan, bukan hanya akan menjadi penyebab terganggunya kesehatan namun lebih dari itu akan menjadi salah satu penyebab terjadinya kecelakaan kerja. Peralatan yang ada saat ini masih terbatas pada Luxmeter, dimana hanya mengukur intensitas cahaya dengan jarak dekat dari sumber cahaya. Oleh sebab itu dibutuhkan sebuah sensor sebagai peralatan uji lingkungan yang berguna untuk mengukur dan memonitoring intensitas cahaya secara real time agar mempermudah dalam pengawasan maupun evaluasi prosedur kerja. Sensor pengukur dan monitoring intensitas cahaya secara real time berbasis LIFA adalah sebuah instrumentasi model baru yang menggabungkan antara hardware arduino dan software LabView. Metode LIFA merupakan metode pengintegrasian program komunikasi antara program arduino dengan program LabView. Dengan metode LIFA maka program cukup ditulis pada software LabView. Berdasarkan hasil pengujian sensor, penerangan di bengkel ECWS tertinggi didapat intensitas cahaya sebesar 488 Lux. Dengan demikian maka Bengkel ECWS masih membutuhkan penerangan tambahan sebagai syarat untuk memenuhi standar kecukupan cahaya sebesar 500 Lux. Penerangan tambahan dapat digunakan lampu sorot pada masing-masing meja kerja, dan juga dioptimalkan ventilasi udara dan cahaya pada jendela-jendela ruangan bengkel.

Kata Kunci : pencahayaan, ruangan bengkel, sensor, LIFA.

1. Pendahuluan

Saat ini sistem otomasi elektronika terus berkembang dengan pesat. Salah satu *hardware* yang terus menerus mengalami kemajuan dalam perkembangannya adalah mikrokontroler. Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program. Mikrokontroler umumnya terdiri dari CPU (*Central Processing Unit*), memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti *Analog-to-Digital Converter* (ADC) yang sudah terintegrasi di dalamnya (arduino.cc).

Mikrokontroler yang banyak digunakan saat ini adalah mikrokontroler dengan nama produk Arduino. Arduino adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *Wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. *Hardware*nya memiliki prosesor Atmel AVR dan *software*nya memiliki bahasa pemrograman sendiri

(arduino.cc). Modul Arduino yang dipakai dalam penelitian ini adalah Arduino Uno.

Arduino Uno adalah papan sirkuit berbasis mikrokontroler ATmega328. IC (*integrated circuit*) ini memiliki 14 *input/output* digital (6 *output* untuk PWM), 6 analog input, resonator kristal keramik 16 MHz, Koneksi USB, soket adaptor, pin header ICSP, dan tombol reset. Hal inilah yang dibutuhkan untuk mendukung mikrokontroler secara mudah terhubung dengan kabel power USB atau kabel power supply adaptor AC ke DC atau juga *battery* (caratekno.com).

Arduino Uno dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis. Untuk sumber daya eksternal (non-USB) dapat berasal baik dari adaptor AC-DC atau baterai. Adaptor ini dapat dihubungkan dengan memasukkan 2.1mm jack DC ke sambungan listrik *board*. Baterai dapat dimasukkan pada *pin header* Gnd dan Vin dari konektor daya. Board

dapat beroperasi pada pasokan eksternal dari 6 sampai 20 volt. Arduino menggunakan tegangan kurang dari 6 volt mungkin tidak akan stabil, tetapi jika menggunakan tegangan lebih dari 12V, regulator tegangan bisa panas dan merusak papan. Rentang yang dianjurkan adalah 7 sampai 12 volt (Artanto, Dian.2012).

Software yang pertama digunakan sebagai pengolah data dalam penelitian ini adalah LabVIEW 2013. *Software* ini memudahkan setiap perancangan maupun simulasi dalam dunia elektronik saat ini. LabView merupakan *software* yang khusus digunakan untuk pemrosesan dan visualisasi data dalam bidang akuisisi data, kendali dan instrumentasi, serta otomasi industri. *software* ini dikembangkan oleh perusahaan National Instruments. (Halvorsen, Hans-Petter. 2013.)

Software yang kedua digunakan dalam penelitian ini adalah Firmata. Firmata adalah sebuah protokol yang ditulis atau ditanamkan pada Arduino, hal ini dilakukan untuk memudahkan komunikasi serial Arduino dengan *software-software* lain termasuk dengan LabVIEW. Penggunaan Firmata ini dapat meningkatkan kecepatan komunikasi serial antara Arduino dengan LabVIEW hingga mencapai 115200 bps, jika dibandingkan dengan kecepatan *default* komunikasi serial yang hanya 9600 bps (Artanto, Dian.2012).

LabVIEW Interface For Arduino atau yang disingkat dengan LIFA merupakan fungsi-fungsi Firmata Arduino yang dapat diterapkan pada LabVIEW. LIFA dapat mempermudah dan mempercepat proses perancangan dan simulasi setiap desain yang dilakukan antara Arduino dan LabVIEW. Hal ini terjadi karena dengan ditanamnya LIFA pada Arduino, maka proses pembuatan desain program dapat dilakukan cukup pada *software* LabVIEW saja, tidak perlu lagi dilakukan pada kedua sisi termasuk pada pemrograman Arduino.

Peralatan uji lingkungan dapat dibuat dengan memanfaatkan *tools* arduino uno dan juga *software* pengolah sinyal seperti LabView. Saat ini LabView terus berkembang dengan pesat aplikasinya, kegunaannya banyak dipakai di industri-industri yang membutuhkan peralatan otomasi (Rajesh, Karhe., 2013).

Pengukuran secara *real time* artinya sebuah pengukuran yang dilakukan secara langsung, terjadi terus menerus, jelas hasilnya terlihat dan dapat dibaca langsung oleh siapa saja. Hasil pengukuran dapat terus diamati secara berkala pada layar monitor, sehingga operator melihat langsung perubahan yang terjadi. Hal inilah yang saat ini sangat dibutuhkan oleh peralatan uji lingkungan yang memerlukan suatu instrumentasi yang dapat mengamati suatu perubahan dari parameter-parameter lingkungan sebagai pengamatan dengan cara langsung (A.J. Patil. 2013).

Pencahayaan atau penerangan adalah proses penerangan atau memberikan cahaya yang cukup pada suatu ruangan dengan memenuhi standar kecukupan. Intensitas cahaya pada mata tidak menjadi lebih baik hanya dari jumlah atau kuantitas cahaya, tetapi juga dari kualitasnya. Kuantitas dan kualitas pencahayaan yang baik ditentukan dari tingkat refleksi cahaya dan tingkat rasio pencahayaan pada ruangan. Selain aspek kuantitas dan kualitas pencahayaan perlu juga memperhatikan aspek efisiensi dan efektivitas dari konsumsi energi.

Tabel 1. Klasifikasi intensitas pencahayaan ruang pendidikan (Chairul G.I. JETri Vol.5 No.2)

N a m a r u a n g a n	Pencahayaan (l u x)		
Ruang kelas, aula, ruang masuk	2	5	0
Laboratorium, prakarya, perpustakaan, seminar, ruang kesehatan	5	0	0

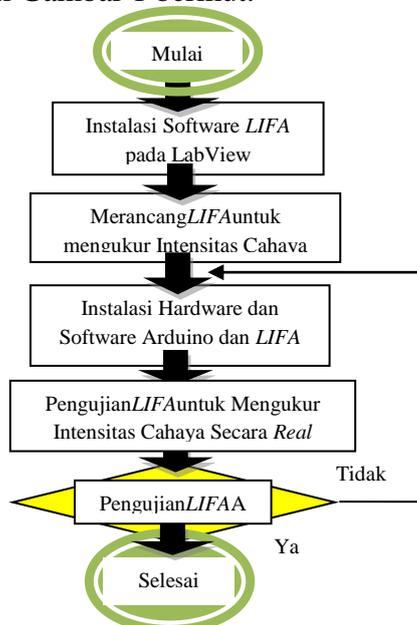
Pencahayaan yang memenuhi standar adalah pencahayaan di dalam bangunan yang telah memenuhi standar lingkungan

kerja sekaligus upaya untuk penghematan energi (Chairul G.I. JETri Vol.5 No.2)

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan antara lain untuk mengukur dan memonitor proses pencahayaan pada ruangan bengkel ECWS agar didapat hasil penerangan yang memenuhi standar. Proses rancang bangun pada penelitian ini juga dapat mempermudah pengintegrasian antara LabVIEW dan Arduino secara terpadu, dan tidak lagi dilakukan pemrograman secara terpisah. Rancangan instrumentasi dengan berbasis LIFA ini dibuat untuk digunakan dalam berbagai pengukuran secara cepat dan tidak banyak komponen yang digunakan. Alat ini dapat digunakan terutama sebagai peralatan uji lingkungan, yang membutuhkan alat uji yang cepat, akurat dan murah.

2. Metode Penelitian

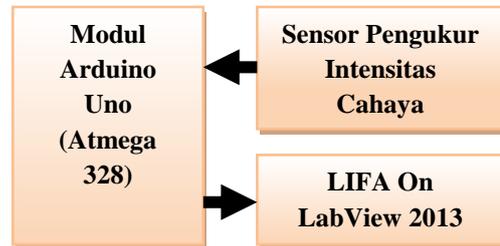
Metode penelitian yang dipakai adalah rancangan hardware dan software untuk mengukur intensitas cahaya ruangan secara *real time*. Metode penelitian dilakukan seperti Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Diagram Alir Rancangan Instrumentasi Pengukur Intensitas Cahaya dengan Berbasis LIFA

2.1. Perancangan Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan adalah Laptop lengkap dengan software LabVIEW, Modul Arduino Uno, Photosell, dan komponen elektronika lainnya.



Gambar 2. Blok Diagram Rancangan Perangkat Keras Pengukur Intensitas Cahaya

2.2. Perancangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan adalah LabVIEW 2013. LabVIEW agar mampu berkomunikasi dengan Arduino harus dibuat list programnya, sehingga membutuhkan pemahaman khusus mengenai karakteristik Arduino dan juga fasilitas-fasilitas yang ada di software LabVIEW.

LIFA atau *LabVIEW Interface For Arduino*, merupakan software yang harus ditanam pada Arduino agar nantinya proses pemrograman hanya berlaku pada satu sisi saja. Pemrograman dilakukan cukup pada software LabVIEW saja.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pengujian Modul Arduino Uno

Pengujian modul Arduino Uno dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui bahwa Arduino Uno siap untuk digunakan.



Gambar 3. Program Pengujian Modul Arduino Uno

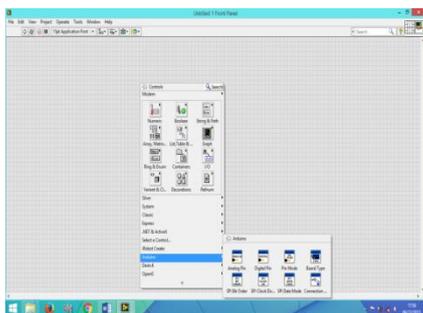
Pengujian modul Arduino dilakukan dengan cara menyambungkan modul Arduino dengan komputer yang sudah berisi program bahasa Arduino, dan modul arduino dipasang sebuah LED. Proses pengujiannya adalah dengan membuat program supaya LED dapat menyala dan mati dalam waktu tertentu.

Hasil dari pengujian modul Arduino, dengan melihat bagaimana sebuah LED dapat menyala dan mati dalam waktu tertentu, didapat hasil bahwa modul Arduino siap digunakan.

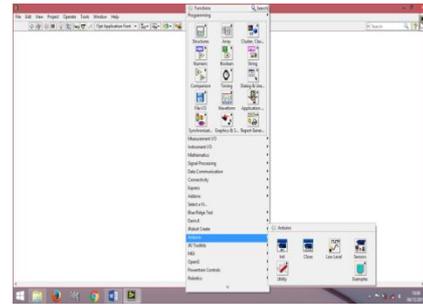
3.2. Instalasi dan Pengujian LIFA pada LabVIEW

LIFA atau *LabVIEW Interface For Arduino* merupakan *software* yang dapat diinstal pada *software* LabVIEW sebagai tambahan atau *Library* yang nantinya akan ditanamkan pada modul Arduino Uno. (Artanto, Dian.2012)

Software LIFA dapat diunduh di lumen.ni.com. Setelah terbuka dan ada jendela pilihan software lalu dipilih *LabView Interface For Arduino toolkits*. Langkah berikutnya adalah instal software ini agar tertanam pada LabView, sehingga nantinya muncul icon-icon Tranduser dari Arduino pada panel-panel LabView.



Gambar 4. *Icon-Icon* Arduino pada *Front Panel* Hasil Instalasi *LIFA* pada LabView



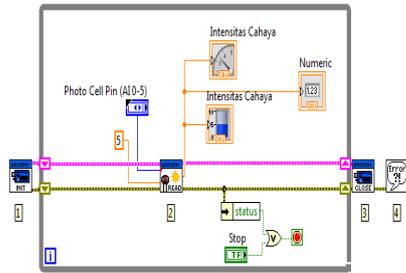
Gambar 5. *Icon-Icon* Arduino pada *Block Diagram* Hasil Instalasi *LIFA* pada LabView

Gambar 4 dan gambar 5 di atas menunjukkan bahwa proses instalasi LIFA pada LabView telah berhasil dilakukan. Hasil instalasi dapat dicari icon-icon tersebut, langsung dilihat dengan cara buka *Front Panel*, lalu klik kanan dan pilih Arduino. Icon-icon Arduino pada *Front Panel* apabila telah berhasil dipasang maka akan terlihat bentuk icon seperti icon-icon Analog Pin, Digital Pin, Pin Mode, Board Type, dan icon lainnya yang telah terpasang pada fasilitas *Front Panel*.

Block Diagram juga akan secara otomatis terpasang apabila pada fasilitas *Front Panel* telah terpasang icon-icon Arduino. Fasilitas *Block Diagram* yang terpasang icon-icon Arduino antara lain; Init, Close, Sensors, Low Level, Utility, Express. Khusus untuk Utility dan Express masih ada pilihan icon berikutnya yang dapat dipilih sesuai kebutuhan instalasi suatu rancangan.

3.3. Pembuatan *Block Diagram* Instrumentasi Pengukur Intensitas Cahaya

Pembuatan diagram blok rangkaian LIFA dilakukan pada *software* LabVIEW, dengan memilih indikator-indikator sebagai sensor maupun sebagai display atau tampilan. Tampilan/display agar lebih baik dan lebih jelas dan atraktif, maka sedikit ditambahkan panel-panel tambahan sebagai penegas dan memperjelas hasil pengujian nantinya. Gambar hasil rancangan instrumentasi dengan metode LIFA dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 6. Blok Diagram Rancangan LIFA Pengukur Intensitas Cahaya

Gambar di atas merupakan gambar diagram blok yang dibuat pada *software* LabVIEW, sensor yang digunakan pada rancangan ini adalah *photosell* yaitu menggunakan komponen elektronika LDR. Untuk tampilan pengukuran sebagai indikatornya, menggunakan numerik indikator sebagai penampil angka digital, tank sebagai penampil kondisi adanya peningkatan, dan Gauge sebagai penunjuk intensitas cahaya secara analog. Dari hasil simulasi dengan cara tes running pada LabVIEW, rancangan blok diagram ini dapat digunakan dan dioperasikan.

3.4. Pembuatan Front Panel Instrumentasi Pengukur Intensitas Cahaya

Front Panel dibuat bersamaan dengan pembuatan diagram blok. Hal ini dimaksudkan agar tampilan hasil pengukuran dan pengujian dapat dibuat dengan tepat.



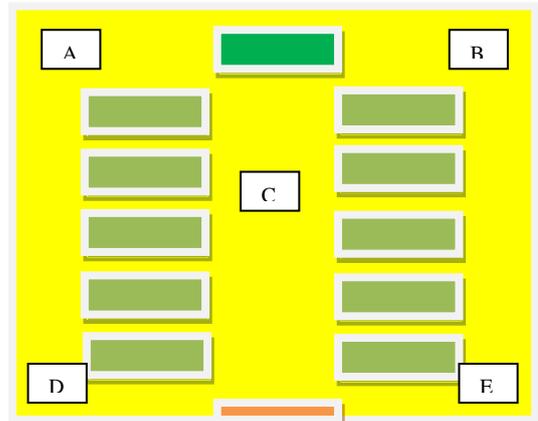
Gambar 7. Front Panel Rancangan LIFA Pengukur Intensitas Cahaya

Gambar 7 di atas merupakan gambar *Front Panel* yang dibuat pada *software* LabVIEW. Pada gambar 7 di atas pilihan tampilan yang digunakan berupa jarum penunjuk, tank, maupun angka numerik,

tombol start/stop, serta icon input dari *photocell*. Berdasarkan simulasi rancangan *Front Panel* ini dapat digunakan dan dioperasikan.

3.5. Pengujian Instrumentasi Pengukur dan Monitoring Intensitas Cahaya di Ruang Bengkel ECWS

Pengujian dari rancangan LIFA untuk pengukuran dan monitoring intensitas cahaya secara *real time*, dilakukan pada penerangan ruangan di Bengkel Teknik Elektronika Industri (ECWS) pada Jurusan Teknik Elektro PNJ. Hal ini dilakukan sebagai uji lingkungan terhadap kebutuhan pencahayaan yang cukup untuk sebuah ruang belajar.



Gambar 8. Denah Ruang Bengkel Praktek ECWS

Keterangan :

- a. Ukuran ruangan Bengkel Praktek ECWS (36 m²)
- b. A - E Titik-titik pengukuran dari titik A sampai E
- c. Meja Dosen
- d. Meja Mahasiswa
- e. Pintu Masuk

Proses pengujiannya dilakukan pada siang hari yaitu pada waktu jam belajar, dengan berbagai kondisi seperti berikut ini :

- a. Pengujian dilakukan dengan cara semua lampu penerangan dimatikan.

Tabel 2. Hasil Pengujian Kondisi 1

No.	Titik-titik Pengukuran	Rata2 Intensitas Cahaya(Lux)		Ket.
1	A	3	8	0
2	B	3	8	5
3	C	3	8	4
4	D	3	7	8
5	E	3	8	3

Analisa dan Pembahasan:

Berdasarkan hasil pengujian sensor pada kondisi semua lampu penerangan ruang bengkel ECWS dimatikan, didapatkan hasil jumlah intensitas cahaya paling tinggi sebesar 385 Lux pada titik pengukuran B. Sedangkan intensitas cahaya dengan jumlah paling rendah didapatkan hasil sebesar 378 Lux pada titik ukur D. Dengan demikian kondisi pencahayaan atau penerangan pada ruangan Bengkel ECWS, secara standar dikatakan bahwa belum memenuhi standar sebagai ruangan praktikum yang layak digunakan.

b. Pengujian dilakukan dengan cara sebagian lampu penerangan dinyalakan.

Tabel 3. Hasil Pengujian Kondisi 2

No.	Titik-titik Pengukuran	Rata2 Intensitas Cahaya (Lux)		K e t .
1	A	4	8	8
2	B	3	9	0
3	C	4	8	4
4	D	4	8	6
5	E	4	8	0

Analisa :

Berdasarkan hasil pengujian sensor pada kondisi kedua ini, didapatkan hasil jumlah intensitas cahaya paling tinggi sebesar 490 Lux pada titik pengukuran B. Sedangkan intensitas cahaya dengan jumlah paling rendah didapatkan hasil sebesar 480 Lux pada titik ukur E. Dengan demikian kondisi pencahayaan atau penerangan pada ruangan Bengkel ECWS, secara standar dikatakan bahwa belum memenuhi standar sebagai ruangan praktikum. Pada kondisi seperti ini masih membutuhkan penerangan tambahan yang cukup di beberapa titik, agar kondisi ruangan menjadi layak digunakan.

c. Pengujian dilakukan dengan cara semua lampu penerangan dinyalakan.

Tabel 4. Hasil Pengujian Kondisi 3

No.	Titik-titik Pengukuran	Rata2 Intensitas Cahaya(Lux)		Ket.
1	A	4	9	0
2	B	4	9	5
3	C	4	9	2
4	D	4	9	0
5	E	4	9	3

Analisa dan Pembahasan:

Berdasarkan hasil pengujian sensor pada kondisi ketiga ini, didapatkan hasil jumlah intensitas cahaya paling tinggi sebesar 495 Lux pada titik pengukuran B. Sedangkan intensitas cahaya dengan jumlah paling rendah didapatkan hasil sebesar 490 Lux pada titik ukur A dan D. Dengan demikian kondisi pencahayaan atau penerangan pada ruangan Bengkel ECWS, secara standar dikatakan bahwa masih kurang memenuhi standar sebagai ruangan praktikum. Pada kondisi seperti ini masih membutuhkan penerangan tambahan terutama pada titik A dan D, agar kondisi ruangan menjadi layak digunakan.



Gambar 9. Proses Pengukuran dan Monitoring Intensitas Cahaya Secara *Real Time* di Bengkel ECWS



Gambar 10. Penambahan Lampu Sorot untuk Menambah Intensitas Cahaya

Solusi untuk menanggulangi kekurangan intensitas cahaya pada Bengkel ECWS yang belum mencapai standar maka dapat

dipergunakan lampu sorot masing-masing meja kerja pada saat praktek terutama pada proses penyolderan komponen elektronika. begitu juga dengan ventilasi udara dan jendela-jendela bengkel dibuka dan dioptimalkan untuk menambah intensitas cahaya di bengkel tersebut.

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil beberapa kondisi pengujian standar kecukupan pada penerangan atau pencahayaan di ruangan Bengkel ECWS, didapatkan hasil bahwa ruangan Bengkel ECWS apabila digunakan untuk praktikum mahasiswa, harus menggunakan tambahan penerangan, dikarenakan dengan kondisi pengujian yang ketiga paling tinggi baru mencapai 488 Lux. Penerangan tambahan dapat berupa ventilasi udara tambahan atau mengoptimalkan jendela-jendela ruangan. Penerangan tambahan lainnya digunakan lampu sorot yang sudah dipasang pada masing-masing meja kerja, sebagai tambahan cahaya khusus pada proses penyolderan komponen elektronika. Hal ini dilakukan untuk memenuhi standar kecukupan cahaya pada setiap titik area kerja.

Kondisi pencahayaan atau penerangan ruang bengkel yang cukup, akan membuat para mahasiswa merasa nyaman dan memenuhi standar dari segi kesehatan. Hal ini disebabkan akan terganggunya proses belajar atau praktikum mahasiswa apabila tidak ada atau kurangnya pencahayaan pada ruangan tersebut. Penerangan yang cukup dilakukan bukan hanya harus memenuhi standar kelayakan yang ditetapkan oleh standar nasional, akan tetapi harus juga dilakukan sebagai upaya untuk meminimalkan resiko kecelakaan kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Halvorsen, Hans-Petter. 2013. *Data Acquisition In LabVIEW*, Telemark University College. Norway.
- Rajesh, Karhe., C., S., Patil., Mahesh, S., Patil., 2013. *Real Time Data*

Acquization And Home Parameters Monitoring Using LabVIEW., IJARCET Journal, India.

- A.J. Patil, Rajesh R. Karhe, Mahesh S. Patil. 2013. *Real Time System Development for Home Automation using LabVIEW*. IJAREEIE Journal, India.
- Mahesh, S., Patil., Sachin, S., Nekar. 2014. *Real Time Data Acquization System For Smart Home Using LabVIEW.*, IJSSBT Journal, India.
- Artanto, Dian., 2012., *Interaksi Arduino dan LabVIEW*, Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Chairul G.I. *Studi Optimasi Pencahayaan Ruang Kuliah dengan Memanfaatkan Cahaya Alami*. JETri Vol.5 No.2, Halaman 1-20.
- www.arduino.cc. Diakses tanggal 16 Oktober 2015 jam 09.00 WIB
- www.caratekno.com. Diakses tanggal 16 Oktober 2015 jam 09.15 WIB