

Perancangansistem Otomatisasi Tirai *Vertical Blind* Dan Lampu Ruangan Dengan Sensor Cahaya

^[1]Asriyadi, ^[2]Ciksadan

Program Studi Teknik Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Sriwijaya
Jl. Srijaya Negara Bukit Besar Palembang Telp./Fax.: (0711) 577963

e-mail: asriyadi@polsri.ac.id

Program Studi Teknik Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Sriwijaya
Jl. Srijaya Negara Bukit Besar Palembang Telp./Fax.: (0711) 577963

e-mail: ciksadan@polsri.ac.id

Abstract: *This research emphasize to design of vertical blind curtain and room light automation system which is most useful for housing activity until housing owner no need to open and close curtain as well as turn on and off the light. Based on testingresult of curtain and light automation system is found out that LDR sensor, servo motor and relay module getting off voltage increment about 0,01 V when curtain open or close and light is on or off position. Whereas measuring by using oscilloscope is recorded for each measuring points on LDR sensor, servo motor and relay module is getting off voltage peak to peak increment from 1 Vpp to 2 Vpp.*

Keywords : *Arduino uno ATmega 328, LDR sensor, servo motor, Relay*

Abstrak: *Penelitian ini menitikberatkan pada perancangan sistem otomatisasi tirai vertical blind dan lampu ruangan yang sangat bermanfaat bagi aktifitas rumah tangga sehingga pemilik rumah tidak perlu membuka dan menutup tirai vertical blind maupun menyalakan dan mematikan lampu. Dari hasil pengujian sistem otomatisasi tirai vertical blind dan lampu ruangan didapatkan bahwa pada sensor LDR, motor servo dan modul relay mengalami kenaikan tegangan sebesar 0,01 V baik ketika tirai menutup atau membuka dan lampu ruangan menyala dan mati. Sedangkan pengukuran dengan menggunakan osiloskop tercatat bahwa masing-masing titik pengukuran pada sensor LDR, motor servo dan modul relay didapatkan kenaikan tegangan peak to peak dari 1 Vpp ke 2 Vpp.*

Kata Kunci : *Arduino uno ATmega 328, Sensor LDR, Motor Servo, Relay.*

PENDAHULUAN

Penggunaan teknologi untuk rumah tangga merupakan hal yang mutlak untuk saat ini. Hampir seluruh aktivitas rumah tangga tidak terlepas dari penggunaan teknologi. Dari perangkat rumah tangga yang sederhana hingga kompleks seperti kulkas, mesin cuci dan lain-lain. Hal ini bertujuan untuk mempermudah aktifitas manusia dalam mengerjakan pekerjaan rumah tangga. Namun aktifitas-aktifitas kecil seperti mematikan/menghidupkan lampu, membuka/menutup tirai ruangan dan lainnya seringkali terlupa dan ini dapat menyebabkan pemborosan listrik hingga tindak kriminalitas untuk rumah yang tidak berpenghuni. Oleh sebab itu pemanfaatan teknologi untuk rumah tangga sangat diperlukan. Salah satu solusi yang diberikan

untuk mengatasi hal ini adalah otomatisasi perangkat rumah tangga.

Berkaitan dengan hal tersebut, Nindya et. al (2016) melakukan penelitian mengenai tirai *vertical blind* dengan menggunakan pengontrol Radio Frekuensi (RF) dimana penelitian ini bertujuan untuk mengatur buka dan tutup tirai *vertical blind* pada ruangan seperti ruang tamu, kamar dan dapur yang memerlukan intensitas cahaya yang cukup tinggi dengan menggunakan pengontrol RF^[1]. Sebelumnya Sutono (2014) melakukan penelitian tentang perancangan sistem otomatisasi Lampu Penerangan Menggunakan Sensor Gerak dan Sensor Cahaya Berbasis Arduino Uno yang bertujuan untuk membuat rancang bangun sistem otomatisasi lampu penerangan ruangan berdasarkan keberadaan manusia

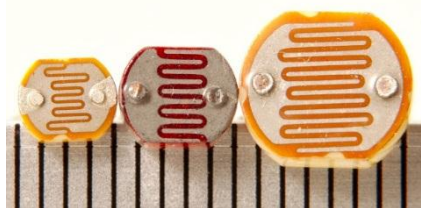
dengan mempertimbangkan intensitas cahaya didalam ruangan^[2].

Dilatar belakang oleh penelitian-penelitian terdahulu, maka penelitian ini merupakan pengembangan dan penggabungan dari penelitian yang sudah ada. Dimana pada penelitian ini akan dikembangkan sistem otomatisasi pada tirai *vertical blind* yang terintegrasi dengan lampu ruangan dengan sensor cahaya sebagai pendeteksi intensitas cahaya. Sedangkan Arduino Uno sebagai mikrokontroler yang mengelola data baik dari sensor, servo dan relay.

TINJAUAN PUSTAKA

a. Sensor LDR (*Light Dependent Resistor*)

LDR atau *Light Dependent Resistor* adalah sebuah komponen elektronika yang termasuk ke dalam jenis resistor yang nilai resistansinya (nilai tahanannya) akan berubah apabila intensitas cahaya yang diserap juga berubah. LDR juga merupakan resistor yang mempunyai koefisien temperature negative, dimana resistansinya dipengaruhi oleh intensitas cahaya. Konduktivitas atau resistansi dari Cadium Sulfida bervariasi terhadap intensitas cahaya. Jika intensitas cahaya yang diterima rendah maka hambatan juga akan tinggi yang mengakibatkan tahanan yang keluar juga akan tinggi begitu juga sebaliknya disinilah mekanisme proses perubahan cahaya menjadi listrik terjadi.. Tegangan operasi modul LDR ini adalah 3.3V-5V^[2].



Gambar 1. *Light Dependent Resistor*

Modul LDR ini juga memungkinkan untuk mendeteksi kecerahan dan intensitas cahaya sekitar dengan menggunakan chip komparator LM393, dimana sensitivitasnya dapat disesuaikan (melalui penyesuaian digital potensiometer digital biru)^[2].

b. LUX (Pencahaya)

Lux (simbol: lx) adalah satuan SI dari penerangan dan daya pancar cahaya per satuan luas. Satu lux sama dengan satu lumen per meter persegi. Lux digunakan sebagai ukuran intensitas, seperti pada mata manusia yang menangkap cahaya yang mengenai atau melewati permukaan. Pencahaya adalah ukuran dari berapa banyak fluks cahaya yang tersebar di daerah tertentu. LUX cahaya (diukur dalam lumen) sebagai ukuran total "jumlah" dari banyaknya cahaya yang tampak, dan penerangan sebagai ukuran intensitas pencahaya pada suatu permukaan^[2].

c. Mikrokontroler ATmega 328

ATmega 328 merupakan keluaran dari ATMEL yang mempunyai arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*) yang mana setiap porses eksekusi data lebih cepat daripada arsitektur CISC (*Completed Instruction Set Computer*)^[1].

Mikrokontroler ATmega 328 memiliki arsitektur Harvard, yaitu memisahkan memori untuk kode program dan memori untuk data sehingga dapat memaksimalkan kerja dan parallelism. Instruksi-instruksi untuk dalam memori program dieksekusi dalam satu alur tunggal, dimana pada saat satu instruksi dikerjakan instruksi berikutnya sudah diambil dari memori program. Konsep inilah yang memungkinkan instruksi – instruksi dapat dieksekusi dalam setiap satu siklus clock. 32 x 8 –bit register serba guna digunakan untuk mendukung operasi pada ALU (*Arithmetic Logic Unit*) yang dapat dilakukan dalam satu siklus. 6 dari register serbaguna ini dapat digunakan sebagai 4 buah register pointer 16-bit pada mode pengalamatan tak langsung untuk mengambil data pada ruang memori data^[1].

(PCINT14/RESET) PC6	1	28	PC5 (ADC5/SCL/PCINT13)
(PCINT16/RXD) PD0	2	27	PC4 (ADC4/SDA/PCINT12)
(PCINT17/TXD) PD1	3	26	PC3 (ADC3/PCINT11)
(PCINT18/INT0) PD2	4	25	PC2 (ADC2/PCINT10)
(PCINT19/OC2B/INT1) PD3	5	24	PC1 (ADC1/PCINT9)
(PCINT20/XCK/T0) PD4	6	23	PC0 (ADC0/PCINT8)
VCC	7	22	GND
GND	8	21	AREF
(PCINT6/XTAL1/TOSC1) PB6	9	20	AVCC
(PCINT7/XTAL2/TOSC2) PB7	10	19	PB5 (SCK/PCINT5)
(PCINT21/OC0B/T1) PD5	11	18	PB4 (MISO/PCINT4)
(PCINT22/OC0A/AIN0) PD6	12	17	PB3 (MOSI/OC2A/PCINT3)
(PCINT23/AIN1) PD7	13	16	PB2 (SS/OC1B/PCINT2)
(PCINT0/CLKO/ICP1) PB0	14	15	PB1 (OC1A/PCINT1)

Gambar 2. Konfigurasi PIN ATmega328

Ketiga *register pointer* 16-bit ini disebut dengan register X (gabungan R26 dan R27), register Y (gabungan R28 dan R29), dan register Z (gabungan R30 dan R31)^[1].

Mikrokontroler ATmega328 memiliki 3 jenis memori, yaitu memori program, memori data dan memori EEPROM. Ketiganya memiliki ruang sendiri dan terpisah yaitu sebagai berikut^[2]:

1. Memori Program

ATmega328 memiliki kapasitas memori program sebesar 8K byte yang terpetakan dari alamat 0x0000-0x3FFF dimana masing-masing alamat memiliki lebar data 32 bit. Memori program ini terbagi menjadi 2 bagian yaitu bagian program *boot* dan bagian program aplikasi.

2. Memori Data

Memori data ATmega terbagi menjadi 3 bagian yaitu register serba guna, register I/O dan SRAM. ATmega328 memiliki 32 register serba guna, 64 register I/O yang dapat diakses sebagai memori RAM (menggunakan instruksi LD atau ST) atau dapat juga diakses sebagai I/O (menggunakan instruksi IN atau OUT), dan 2048 byte memori data SRAM.

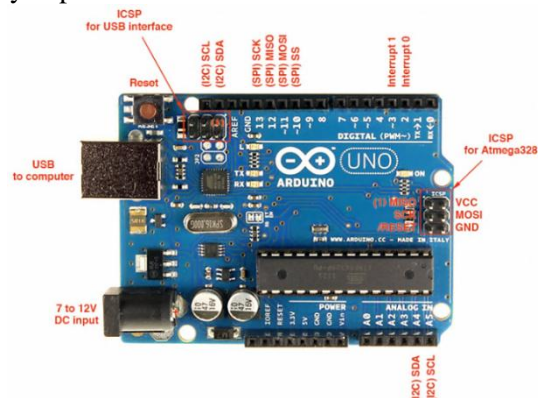
3. Memori EEPROM

ATmega 328 memiliki memori EEPROM sebesar 1Kb yang terpisah dari memori program maupun memori data. Memori EEPROM ini hanya dapat diakses dengan menggunakan register-register I/O yaitu register EEPROM *Address*, register

EEPROM *Data*, dan register EEPROM *Control*.

c. Arduino Uno

Arduino dikatakan sebagai sebuah platform dari physical computing yang bersifat *open source*. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi Arduino adalah kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan IDE (Integrated Development Environment) yang canggih. IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan meng-upload ke dalam memory microcontroller. Ada banyak proyek dan alat-alat yang dikembangkan oleh akademisi dan profesional dengan menggunakan Arduino, selain itu juga ada banyak modul-modul pendukung (sensor, tampilan, penggerak dan sebagainya) yang dibuat oleh pihak lain untuk bisa disambungkan dengan Arduino. Arduino berevolusi menjadi sebuah platform karena ia menjadi pilihan dan acuan bagi banyak praktisi.^[1]



Gambar 3. Board Arduino Uno ATmega328

Arduino menyediakan 20 pin I/O, yang terdiri dari 6 pin input analog dan 14 digital input/output. Untuk 6 pin analog sendiri bisa juga difungsikan sebagai output digital jika diperlukan output digital tambahan selain 14 pin yang sudah tersedia. Untuk mengubah pin analog menjadi pin digital cukup mengubah konfigurasi pin pada program. Selain 20 pin I/O, arduino memiliki resonator keramik 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP, dan tombol reset.

Arduino Uno dibangun berdasarkan apa yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, sumber daya bisa menggunakan power USB (jika terhubung ke komputer dengan kabel USB) dan juga dengan adaptor atau baterai^[5].

d. Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor DC dengan sistem umpan balik tertutup di mana posisi rotor-nya akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian gear, potensiometer, dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel *motor servo*^[3].



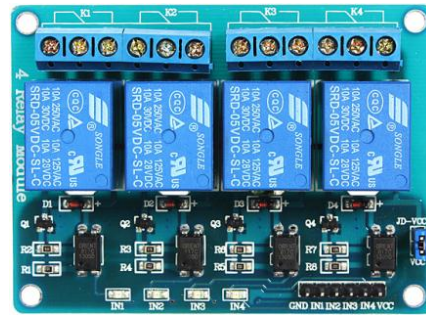
Gambar 4. Motor Servo Continous

Motor servo pada dasarnya dibuat menggunakan motor DC yang dilengkapi dengan controler dan sensor posisi sehingga dapat memiliki gerakan 0°, 90°, 180° atau 360°. Tiap komponen pada motor servo masing-masing memiliki fungsi sebagai controler, driver, sensor, gearbox dan actuator^[3].

e. Modul Relay

Relay adalah saklar (*switch*) yang dioperasikan melalui listrik dan merupakan komponen electromechanical (elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni elektromagnet (*coil*) dan mekanikal (seperangkat kontak saklar/*switch*). Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi^[2].

Relay berfungsi sebagai saklar (*switch*) elektrik yang bekerja berdasarkan medan magnet. Relay terdiri dari suatu lilitan dan saklar mekanik. Saklar mekanik akan bergerak jika ada arus listrik yang mengalir melalui lilitan sehingga akan timbul medan magnet untuk menarik saklar tersebut^[5].



Gambar 5. Modul Relay

Relay memiliki tiga jenis kutub^[4]:

1. COMMON yaitu kutub acuan.
2. NC (*Normally Close*) yaitu kutub yang dalam keadaan awal terhubung pada COMMON.
3. NO (*Normally Open*) yaitu kutub yang pada awalnya terbuka dan akan terhubung dengan COMMON saat kumparan relay diberi arus.

Relay terdiri atas bagian-bagian utama sebagai berikut^[5]:

1. *Coil* atau Kumparan, merupakan gulungan kawat yang mendapat arus listrik. adalah sejenis saklar yang pergerakannya tergantung dari ada tidaknya arus listrik di *coil*.
2. *Contact* atau Penghubung, adalah sejenis saklar yang pergerakannya tergantung dari ada tidaknya arus listrik di *coil*. *Contact* ada 2 jenis : *Normally Open* (kondisi awal sebelum diaktifkan open), dan *Normally Closed* (kondisi awal sebelum diaktifkan close).

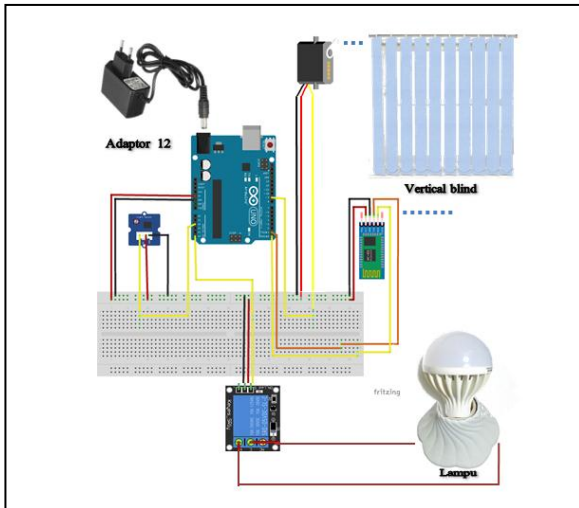
METODOLOGI PENELITIAN

a. Perancangan Hardware

Perancangan *hardware* meliputi semua tahapan pengerjaan yang merupakan bagian inti dari alat. Dalam perancangan *hardware* ini yang perlu diperhatikan adalah pemilihan komponen yang akan digunakan. Pemilihan komponen harus disesuaikan

dengan kebutuhan sesuai dengan desain alat yang akan dibuat.

Berdasarkan karakteristik dari komponen yang dipilih, diperlukan databook atau data lain yang memuat spesifikasi komponen tersebut. Setelah itu barulah dilakukan percobaan dan penyetelan di laboratorium, dan menetapkan komponen-komponen yang akan digunakan. Kemudian barulah dilakukan perancangan skematik rangkaian. Pada perancangan hardware, perangkat dibagi menjadi beberapa bagian yaitu modul LDR, Arduino UNO, Power Supply, Relay, Motor Servo, dan modul bluetooth.



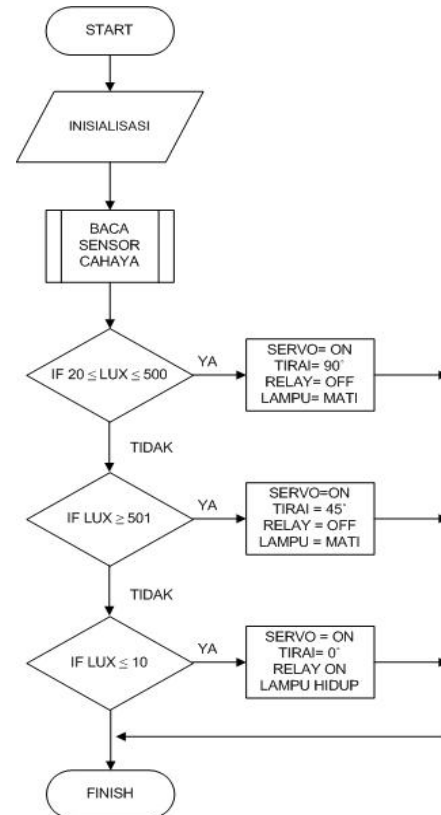
Gambar 6. Rangkaian Hardware

b. Perancangan Software

Perancangan *software* merupakan proses pembuatan program yang nantinya akan dijalankan oleh sistem *mikrokontroler* pada Arduino Uno ATmega328. Dalam pembuatan program, *software* yang digunakan adalah Arduino *software* (IDE) yang mendukung pemrograman untuk berbagai macam tipe Arduino termasuk Arduino Uno ATmega328.

Perancangan *software* untuk sistem otomatisasi ini mencakup beberapa bagian yaitu pembuatan program untuk sistem sensor, pemrograman untuk motor servo sebagai penggerak tirai *vertical blind* dan modul relay sebagai *switch otomatis* pada lampu. Perancangan *software* ini bertujuan untuk mengintegrasikan sistem sensor, motor

servo dan modul relay pada Arduino Uno ATmega 328 sehingga sistem otomatisasi tirai *vertical blind* dan lampu dapat bekerja dengan baik.



Gambar 7. Flowchart Program

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil Pengukuran

Setelah dilakukan perancangan alat, untuk langkah selanjutnya adalah melakukan pengukuran. Dalam percobaan ini, pengukuran dilakukan dengan menggunakan multimeter, osiloskop dan melalui *Software IDE Arduino*.

Untuk pengukuran dengan menggunakan multimeter dan osiloskop terdapat 3 tabel hasil pengukuran dimana masing-masing pengukuran dilakukan berdasarkan 3 titik pengukuran dan 3 skenario pengukuran. Titik-titik pengukuran yang dijadikan sebagai referensi pengukuran adalah sebagai berikut:

1. Titik Pengukuran 1 (TP-1) adalah titik pengukuran untuk output tegangan pada sensor cahaya (LDR).

2. Titik pengukuran ke-2 (TP-2) adalah titik pengukuran untuk output tegangan pada Motor Servo *Continuous*
3. Titik pengukuran ke-3 (TP-3) adalah titik pengukuran untuk output tegangan pada modul Relay.

Sedangkan skenario pengukuran masing-masing titik diskenariokan menjadi 3 kondisi yaitu :

1. Kondisi Tirai Terbuka 90° dan Lampu Mati
2. Kondisi Tirai Terbuka 45° dan Lampu Mati
3. Kondisi Tirai Tertutup 0° dan Lampu Hidup

Berikut dibawah ini adalah tabel hasil pengukuran dengan menggunakan multimeter dan osiloskopdimana masing-masing tabel dibedakan berdasarkan skenario pengukuran.

Tabel 1. Hasil Pengukuran dengan multimeter Pada Titik Pengukuran Tegangan 1 (TP-1)

No	Titik Pengukuran 1 (TP1)	Multi meter
1.	Tirai Terbuka dari 0° - 90°	4.94 V
2.	Tirai Terbuka dari 90° - 45°	4.95 V
3.	Tirai Tertutup dari 45° - 0°	4.94 V

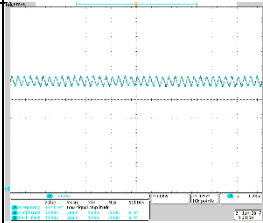
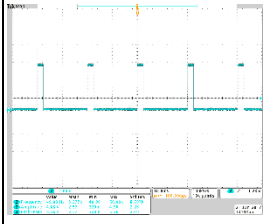
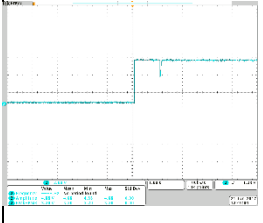
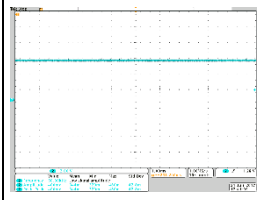
Tabel 2. Hasil Pengukuran dengan multimeter Pada Titik Pengukuran Tegangan 2 (TP-2)

No	Titik Pengukuran 2 (TP2)	Multimeter
1	Tirai Terbuka dari 0° - 90°	4.95 V
2	Tirai Terbuka dari 90° - 45°	4.95 V
3	Tirai Tertutup dari 45° - 0°	4.95 V

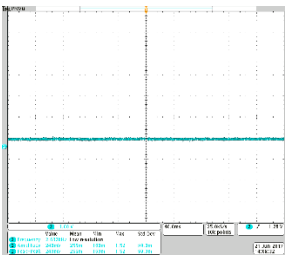
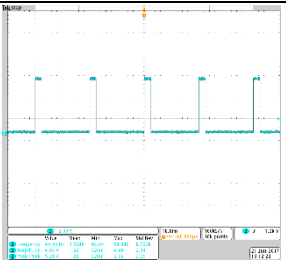
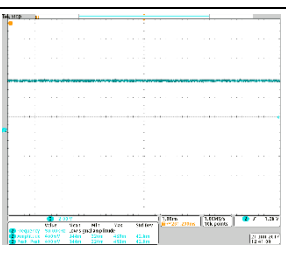
Tabel 3. Hasil Pengukuran dengan multimeter Pada Titik Pengukuran Tegangan 3 (TP-3)

No	Titik Pengukuran 3 (TP3)	Multimeter
1.	Lampu Mati	4.93V
2.	Lampu Hidup	4.94 V

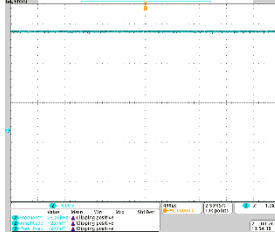
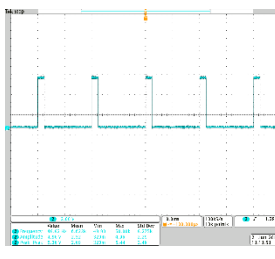
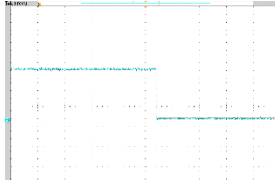
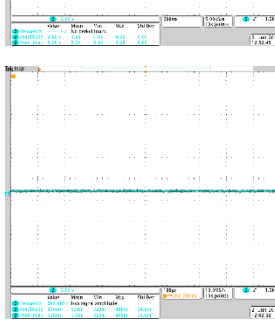
**Tabel 4. Hasil Pengukuran dengan Osiloskop
(Kondisi Tirai Terbuka 90° dan Lampu Mati)**

No	Titik Pengukuran	Osiloskop	Keterangan
1.	TP1		Frekuensi : 99.9 Hz Amplitudo: 300 mV Volt/div : 500mV Time/div : 40.0 ms
2.	TP2		Frekuensi:49.90 Hz Amplitudo:4.88 mV Volt/div : 2V Time/div : 10 ms
3.	TP3	Lampu Hidup ke Mati 	Frekuensi : --- Hz Amplitudo:4.88 mV Volt/div : 2 V Time/div : 1 s
		Lampu Mati 	Frekuensi : 50 kHz Amplitudo: 400 mV Volt/div : 1 V Time/div : 1 ms

**Tabel 5. Hasil Pengukuran dengan Osiloskop
(Kondisi Tirai Terbuka 45° dan Lampu Mati)**

No	Titik Pengukuran	Osiloskop	Keterangan
1.	TP1		<p>Frekuensi : 2.6 kHz</p> <p>Amplitudo: 240 mV</p> <p>Volt/div : 1 V</p> <p>Time/div : 40.0 ms</p>
2.	TP2		<p>Frekuensi: 49.90 Hz</p> <p>Amplitudo: 4.96 V</p> <p>Volt/div : 2V</p> <p>Time/div : 10.0 ms</p>
3.	TP3		<p>Frekuensi : 50 kHz</p> <p>Amplitudo: 400 mV</p> <p>Volt/div : 1 V</p> <p>Time/div : 1 ms</p>

**Tabel 6. Hasil Pengukuran dengan Osiloskop
(Kondisi Tirai Tertutup 0° dan Lampu Hidup)**

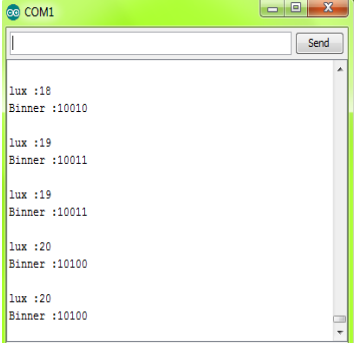
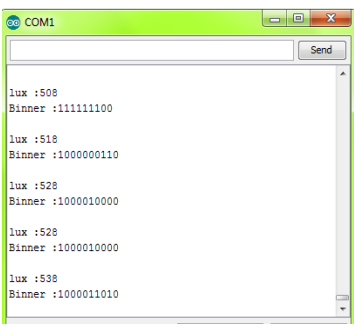
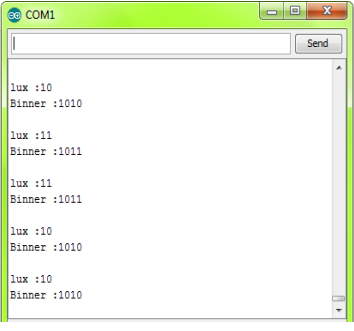
No	Titik Pengukuran	Osiloskop	Keterangan
1.	TP1		Frekuensi: 25.86 Hz Amplitudo: 200 mV Volt/div : 1 V Time/div : 400 μ s
2.	TP2		Frekuensi: 49.92 Hz Amplitudo: 4.96V Volt/div : 2 V Time/div : 10.0 ms
3.	TP3	<p style="text-align: center;">Lampu Mati ke Hidup</p> 	Frekuensi : --- Hz Amplitudo: 4.88 V Volt/div : 2 V Time/div : 200 ms
			Frekuensi: 289.9Hz Amplitudo: 320 mV Volt/div : 1 V Time/div : 100 μ s

Untuk data intensitas cahaya (lx), terdapat 3 kondisi berbeda yang dapat dideteksi oleh sensor LDR yaitu sebagai berikut :

1. Jika $20 \leq \text{Lux} \leq 500$, maka tirai terbuka 90° dan lampu mati.
2. Jika $\text{Lux} \geq 500$, maka tirai terbuka 45° dan lampu mati
3. Jika $\text{Lux} \leq 10$, maka tirai tertutup 0° dan Lampu hidup.

Berikut ini adalah data hasil pengukuran intensitas cahaya (lx) yang dideteksi oleh sensor LDR dan kemudian ditampilkan pada Serial Monitor dengan menggunakan Software IDE Arduino.

Tabel 7. Data intensitas cahaya (Lux) melalui Software IDE Arduino

No	Kondisi	Tampilan serial monitor
1	Tirai Terbuka 90° & Lampu Mati	 <pre> lux :18 Binner :10010 lux :19 Binner :10011 lux :19 Binner :10011 lux :20 Binner :10100 lux :20 Binner :10100 </pre>
2	Tirai Terbuka 45° & Lampu Mati	 <pre> lux :508 Binner :111111100 lux :518 Binner :1000000110 lux :528 Binner :1000010000 lux :528 Binner :1000010000 lux :538 Binner :1000011010 </pre>
3	Tirai Tertutup 0° & Lampu Hidup	 <pre> lux :10 Binner :1010 lux :11 Binner :1011 lux :11 Binner :1011 lux :10 Binner :1010 lux :10 Binner :1010 </pre>

b. Analisa data hasil pengukuran

Setelah dilakukan percobaan dengan beberapa skenario pada tirai *vertical blind* dan lampu ruangan maka didapatkan beberapa hasil pengukuran. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan osiloskop sedangkan untuk data hasil intensitas cahaya didapatkan melalui Software IDE Arduino.

Untuk hasil pengukuran dengan menggunakan multimeter didapatkan dari beberapa titik pengukuran. Pada titik pengukuran 1 pada sensor LDR didapatkan data pengukuran sebesar 4,94 V pada posisi tirai *vertical blind* terbuka 90° kemudian pada posisi tirai *vertical blind* dari 90° ke 45°, didapatkan hasil pengukuran sebesar 4,95 V. Terjadi kenaikan tegangan sebesar 0,01 V dari posisi 90° ke posisi 45°. Selanjutnya untuk posisi tirai *vertical blind* dari 45° ke 0° atau menutup sempurna, hasil pengukuran tercatat sebesar 4,94 V pada multimeter. Pada titik pengukuran 2 yaitu motor servo, tidak terjadi perubahan tegangan ketika tirai *vertical blind* pada posisi 90° sampai 0°. Ini berarti bahwa tegangan di motor servo relative stabil pada saat membuka dan menutup tirai. Dan pada titik pengukuran 3 yaitu relay, terjadi kenaikan tegangan dari 4,93 V ke 4,94 V. Terjadi kenaikan dan penurunan tegangan ini baik ketika tirai *vertical blind* tertutup sebagian maupun sempurna, ini disebabkan adanya respon deteksi sensor LDR terhadap cahaya matahari yang masuk. Sehingga tirai *vertical blind* tertutup sempurna apabila intensitas cahaya matahari yang dideteksi oleh sensor menurun. Begitu juga dengan lampu ruangan, terjadi kenaikan tegangan ketika posisi lampu dari posisi mati ke posisi menyala.

Dari ketiga tabel hasil pengukuran dengan menggunakan osiloskop didapatkan bahwa ketika posisi tirai *vertical blind* berubah dari terbuka ke tertutup mengalami kenaikan tegangan peak to peak dari 1 V menjadi 2 V dan begitu juga sebaliknya. Sedangkan keadaan lampu ruangan ketika tirai *vertical blind* dari posisi terbuka ke

posisi tertutup menjadi menyala dan mengalami kenaikan tegangan peak to peak dari 1 V menjadi 2 V pada osiloskop. Kedua hasil pengukuran tersebut menunjukkan adanya respon deteksi sensor LDR terhadap intensitas cahaya yang masuk dimana ketika intensitas cahaya yang masuk menurun maka secara otomatis tirai *vertical blind* tertutup dan kemudian lampu ruangan menyala.

Kemudian untuk hasil pendeteksian intensitas cahaya oleh modul LDR yang ditampilkan melalui software IDE Arduino menunjukkan 3 data hasil yang berbeda sesuai dengan skenario yang telah ditentukan sebelumnya. Data yang ditampilkan pada serial monitor pada tabel ini adalah data sampel dari intensitas cahaya pada setiap kondisi yang ditangkap oleh modul LDR. Data tersebut berupa data intensitas cahaya (lumen) dan data biner (*binary*) yang ditampilkan pada serial monitor. Untuk kondisi pertama yaitu ketika modul LDR mendeteksi intensitas cahaya sebesar 20 lx maka tirai terbuka dan lampu mati. Kondisi kedua yaitu ketika modul LDR mendeteksi intensitas cahaya sebesar 508 lx maka tirai tertutup sebagian dan lampu tetap mati. Kondisi ketiga yaitu ketika modul LDR mendeteksi intensitas cahaya sebesar 11 lx maka tirai tertutup sempurna dan lampu menyala.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Adapun kesimpulan dari tulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Terjadi kenaikan tegangan sebesar 0,01 V pada titik pengukuran 1 yaitu modul sensor LDR ketika tirai *vertical blind* menutup sebagian atau sempurna dan kemudian lampu ruangan dari kondisi mati menjadi menyala. Sedangkan pada titik pengukuran 2 dan 3 yaitu motor servo dan modul relay juga mengalami kenaikan tegangan sebesar 0,01 V baik ketika tirai *vertical blind*

menutup sebagian atau sempurna dan lampu ruangan menyala atau mati.

2. Pada ketiga tabel hasil pengukuran dengan osiloskop didapatkan bahwa terjadi kenaikan peak to peak dari 1 V menjadi 2 V ketika tirai vertical blind berubah dari terbuka ke tertutup.
3. Hasil pengukuran melalui Software IDE Arduino dibagi menjadi 3 kondisi. Untuk kondisi pertama yaitu ketika modul LDR mendeteksi intensitas cahaya sebesar 20 lx maka tirai terbuka dan lampu mati. Kondisi kedua yaitu ketika modul LDR mendeteksi intensitas cahaya sebesar 508 lx maka tirai tertutup sebagian dan lampu tetap mati. Kondisi ketiga yaitu ketika modul LDR mendeteksi intensitas cahaya sebesar 11 lx maka tirai tertutup sempurna dan lampu menyala.

Saran

Adapun saran-saran yang berkaitan dengan perangkat ini adalah sebagai berikut:

1. Disarankan menggunakan sensor LDR dengan spesifikasi yang lebih khusus lagi agar cahaya yang dideteksi lebih presisi.
2. Ditambahkan perangkat monitoring untuk memastikan bahwa tirai *vertical blind* dan lampu ruang bekerja dengan baik.
3. Ditambahkan perangkat lunak sebagai pengendali apabila tirai vertical blind dan lampu ruang tidak berjalan dengan baik.
4. Disambungkan dengan jaringan internet untuk memudahkan proses pengendalian maupun monitoring.

atau *Radio Frekuensi*. Program Studi Teknik Telekomunikasi, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Budin, AR. 2016. *Rancang Bangun Pengendalian Intensitas Cahaya dengan Smartphone Android Melalui Bluetooth Berbasis Mikrokontroler*. Program Studi Teknik Komputer, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Azizah Nor,Ahmad, Dharmawan, Andi. 2011. *Purwarupa Sistem Otomasi Buka Tutup Tirai Berbasis Light Dependent Resistor*.Universitas Gadjah Mada.Budhiarto, dkk. 2009. *Mikrokontroler dengan Bahasa Pemograman* .Yogyakarta : C.V Andi offset.

Ihsanto, Eko. Rifky, MF.2015. *Prototype Pengendali Gorden Otomatis Berbasis Smartphone Android*. Jurnal Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana Vol. 6. No. 1 Januari 2015.

Hariyadi, Hariyadi. "Aplikasi Mikrokontroler pada Sistem Penyiram Tanaman Otomatis dengan Menggunakan Sensor Cahaya Dilengkapi dengan Buzzer dan Tampilan LCD." *Indonesian Journal of Computer Science* 6.1 (2017): 48-58.

Sutono. *Perancangan Sistem Aplikasi Otomatisasi Lampu Penerangan Menggunakan Sensor Gerak Dan Sensor Cahaya Berbasis Arduino Uno (Atmega 328)*. Universitas Komputer Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

Atmadera, Nindya dan Edielisha, Putri. 2016. *Rancang Bangun Pengendali tirai Vertical Blind dengan Menggunakan Gelombang Radio*