



Simulasi Alat Pengendali Cahaya Penerangan Lampu Dengan Arduino Uno dan Driver Transistor

IG Suputra Widharma¹, I N Sunaya², ING Sangka³, IM Sajayasa⁴

1,3ProgramStudiTeknik Otomasi,PoliteknikNegeriBali,Jl.BukitJimbaran,Badung

2,4ProgramStudiTeknikListrik,PoliteknikNegeriBali,Jl.BukitJimbaran,Badung

Email:suputra@pnb.ac.id,nengahsunaya@pnb.ac.id,kingsangka@pnb.ac.id,madesajayasa@pnb.ac.id

Abstrak–Dalam artikel ilmiah ini dirancang simulasi system control berbasis arduino untuk mengendalikan cahaya lampu yang dilakukan dengan menggunakan remote. Pada simulasi ini aliran daya ke lampu diatur sehingga akan mampu mengatur juga intensitas cahaya lampu yang terpancarkan. Lampu LED DC yang bekerja pada tegangan DC dapat dikontrol dengan menggunakan rangkaian elektronik transistor sebagai saklar. Proses pengaturan sudut picu dikendalikan dengan memanfaatkan arduino. Sistem ini terdiri dari 3 bagian utama yaitu: remote sebagai pengirim sinyal input, Arduino sebagai pusat pengendali data input dari remote untuk mengendalikan lampu yang terhubung, dan rangkaian transistor saklar sebagai pengirim sinyal luaran ke lampu. Simulasi ini menggunakan 2 buah lampu LED yang dilakukan dengan cara menekan remote yang hanya menggunakan 4 buah tombol pada remote tersebut. Tombol 1 untuk menyalakan lampu 1, tombol 2 untuk menyalakan lampu 2, tombol 3 untuk meredupkan cahaya lampu 1, serta tombol 4 untuk meredupkan cahaya lampu 2. Untuk jarak pengontrolan dengan menggunakan remote berfungsi dengan baik pada jarak hingga 20 meter di dalam Gedung.

Katakunci: Sistem kontrol, Arduino, Cahaya Lampu, Remote

Abstract–In this article will be design a simulator of control system based on arduino to controlling lamp light that be using a remote. In this simulator the power flow to the lamps is controlled so that it will be able to control light lamps intensity to beam. This lamp of LED DC that work on DC voltage can be controlled by using an electronic circuit of transistor as switching. The process of controlling trigger angle is controlled by arduino. This system is consists of three main parts, such as: remote is used to control data input that entered to system, Arduino is central processing input data from remote data and controlling DC lamp connected, and transistor driver circuit is become output port to the lamp. This simulator is using 2 LED lamp that have done by pushing the remote that have 4 switches in its tool. Switch 1 to switch on the lamp 1, switch 2 to switch on the lamp 2, switch 3 to dropping the lamp 1 light and switch 4 to dropping the lamp 2 light. For distance of controlling by using remote will be well until 20 m far inside building.

Keywords: Control system, Arduino, Lamp Light, Remote

PENDAHULUAN

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologimendorong manusia untuk berusaha mengatasi masalah yang timbul di sekitarnya dan meringankan pekerjaan yang sudah ada. Penggunaan mikrokontroler sangat luas, tidak hanya untuk akuisi data melainkan juga untuk pengendalian di pabrik, kebutuhan peralatan kantor, rumah tangga, automobile, dan sebagainya. Hal ini disebabkan mikrokontroler merupakan sistem mikroprosesor (yang didalamnya terdapat CPU, ROM, RAM dan I/O) yang terpadu pada satu keping, selain itu komponennya murah dan mudah didapat di pasaran.

Dewasa ini keinginan manusia untuk

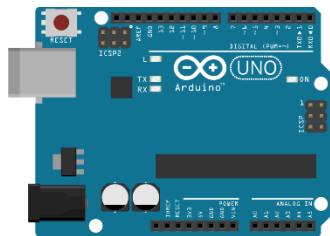
menjalani hidup yang praktis sangat besar. Dimulai dari hal yang kecil, seperti lampu kamar yang dapat diatur terang redupnya saat ingin tidur di malam hari. Hal ini tidak terlepas dari kemampuan teknologi di bidang elektronika yang berkembang pesat khususnya mikrokontroler sebagai alat-alat pengendali sudah sangat luas.

Pada awalnya terang redupnya lampu masih menggunakan cara konvensional yaitu dengan menggunakan lampu dimmer. Lampu dimmer masih menggunakan resistor sebagai pengatur tegangan, dimana jika semakin besar nilai tahanan resistor maka semakin kecil nilai tegangannya dan lampu menjadi redup. Begitu juga sebaliknya, jika semakin kecil nilai tahanan resistor maka semakin

kecil nilai tegangannya dan lampu menjadi terang. Untuk mempermudah dalam pengaturan maka digunakanlah mikrokontroler dan juga remote sebagai alat kontrolnya. Remote control biasanya digunakan untuk mengontrol kerja sebuah alat dengan cara mentransmisikan data control yang di kirim ke pesawat penerima, tetapi pada proyek akhir ini penulis akan mengkombinasikan remote dengan mikrokontroler dan transistor pada simulasi ini. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino yang telah memiliki program Arduino Uno.

LANDASAN TEORI

Arduino adalah suatu chip dari sebuah rangkaian elektronika. Pada sebuah rangkaian elektronika ini, Arduino adalah otaknya yang mengatur komponen-komponen yang terhubung dengan arduino.



Gambar 1. Arduino

Arduino memiliki banyak fasilitas dan kemewahan seperti memiliki 23 jalur general purpose I/O (input/output), 32 buah register, 3 buah timer/counter dengan mode perbandingan, interrupt internal dan external, serial programmable USART, 2-wire interface serial, serial port SPI, 6 buah channel 10-bit A/D converter, programmable watchdog timer dengan oscillator internal, dan lima power saving mode. Chip bekerja pada tegangan antara 1.8V-5.5V. Output komputasi bisa mencapai 1 Mhz. Maximum operating frequency adalah 20 Mhz.

Memory Unit:

RAM digunakan untuk penyimpanan variabel. Memori ini bersifat volatile yang berarti akan kehilangan semua datanya jika tidak mendapatkan catu daya.

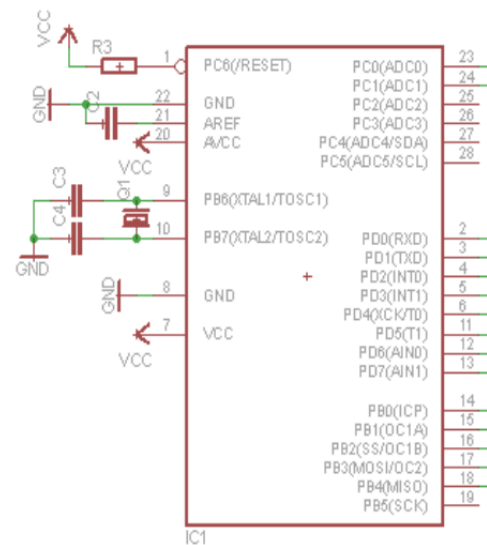
ROM disebut juga kode memori karena berfungsi untuk tempat penyimpanan program yang akan diberikan oleh user(program yang di upload ke mikrokontroler)

Register merupakan tempat penyimpanan nilai-nilai yang akan digunakan dalam proses yang telah disediakan oleh mikrokontroler.

Input Output Unit:

Pin input adalah bagian yang berfungsi penerima sinyal dari luar, pin ini dapat dihubungkan ke berbagai media input seperti keypad dan sensor. Pin output adalah bagian yang berfungsi untuk mengeluarkan sinyal hasil proses dari mikrokontroler.

Sistem minimum adalah rangkaian paling sederhana dari system kontrol tersebut agar system tersebut dapat bekerja, berikut ini adalah gambar sistem minimum yang digunakan:



Gambar 2. Sistem Minimum

Modul ini memiliki 4 wireless channel yang bekerja pada frekuensi 315 / 433Mhz menggunakan PT2262 dan PT2272. Modul receiver menggunakan sirkuit LC oscillator yang membentuk sebuah penguat. Sinyal output decode, memiliki bandwidth receive yang lebar, sekitar 10Mhz, namun secara default 433.92 MHz dengan daya 5V DC. Dapat di lihat pada gambar berikut:



Gambar 3. Sistem Kerja Remote

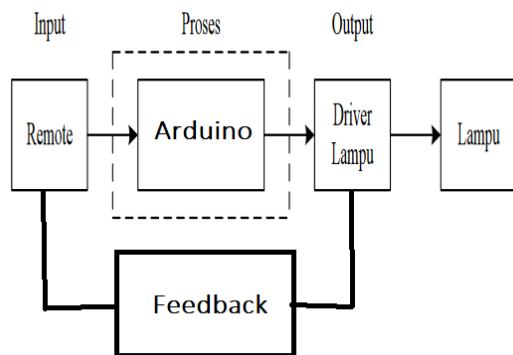
Tombol remote ada 4pcs, masing-masing berhubungan dengan port D0, D1, D2, D3. Jika salah satu tombol pada remote ditekan, port yang akan bersangkutan akan menghasilkan sinyal high,

dapat menjalankan relay. Jika tombol dilepas kembali low.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dengan metode studi pustaka atau studi literatur, teknik pengumpulan data, pengukuran dan pendekodingan arduino dengan langkah kerja sebagai berikut:

Rancangan Penelitian : mulai dari perencanaan blok diagram, perancangan rangkaian, pembuatan layout PCB melakukan pemasangan komponen, penyolderan komponen dan pembuatan program dari sebuah rangkaian yang akan dibuat sehingga rangkaian dapat bekerja.

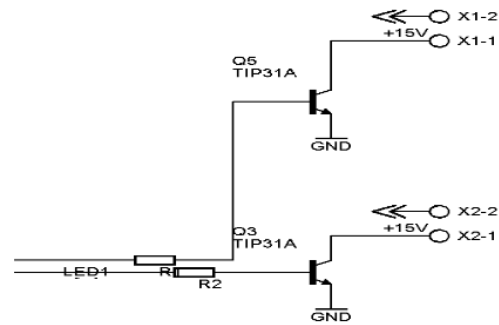


Gambar 4. Diagram Proses

Dari gambar di atas merupakan proses yang terjadi pada simulasi ini sebagai berikut:

- Remote merupakan rangkaian input.
- Arduino merupakan komponen utama yang berfungsi sebagai pengolah data dan mengontrol keseluruhan dari sistem.
- Lampu adalah sebagai rangkaian output.
- Feedback adalah pengguna yang merasakan efek dari pencahayaan.

Rangkaian minimum sistem merupakan rangkaian yang berfungsi sebagai pemroses data input dan menghasilkan output. Dalam perancangan rangkaian ini input data diperoleh dari sensor dan output data diperoleh dari keluaran arduino. Rangkaian sistem minimum di atas merupakan rangkaian pemroses data yang diterima dari rangkaian remote. Data atau input yang didapat dan diberikan kepada arduino yang mana sebelumnya telah diisi dengan program.



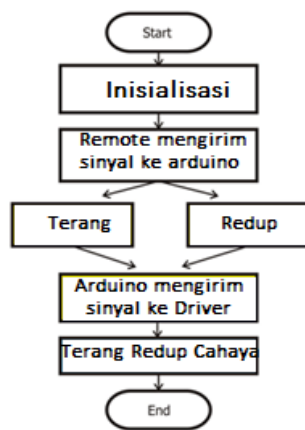
Gambar 5. Rangkaian Output

Padarangkaian sistem minimum ini hanya dibutuhkan rangkaian untuk mengaktifkan internal clock dan rangkaian power on reset. Diperlukan tambahan komponen sebuah crystal dan satu buah kapasitor, nilai kapasitor yang dipakai adalah 100 nF, sedangkan untuk crystal yang digunakan bernilai 16 MHz. Untuk rangkaian reset terdiri dari sebuah kapasitor dengan nilai 10 nF, resistor 10 K Ω , dan sebuah push button untuk reset secara manual. Rangkaian output terdiri dari dua buah rangkaian transistor.



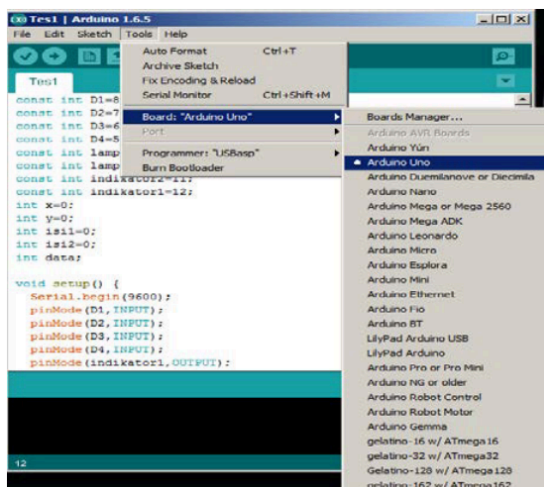
Gambar 6. Rangkaian Arduino

Menggunakan Bahasa Pemrograman yang ada pada Arduino IDE sebagai pengolahan data untuk menghasilkan sinyal digital yang mudah diatur tinggi rendahnya sehingga bisa mengatur pencahayaan lampu (IGS Widharma dkk, 2015). Sinyal digital ini akan menghasilkan tegangan DC melalui driver transistor yang terhubung ke lampu (IN Sunaya dkk, 2016).



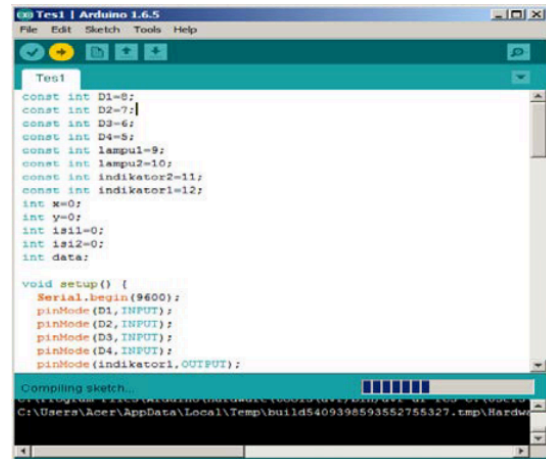
Gambar 7. Diagram Alir Penelitian

Diagram Alir: Perancangan perangkat lunak ini agar alat dapat bekerja diperlukannya sebuah perangkat lunak yang dapat memberikan sebuah kesatuan dengan hardware. Keadaan pertama kali lampu keadaan mati, selanjutnya mikro akan mengecek input tombol, jika tidak ada penekanan maka menunjuk ke program tapi jika menekan tombol remote akan menuju sub program setting waktu dan jika sudah selesai menyetting akan melanjutkan ke pembacaan remote. Pembacaan modul radio ini, mikrokontroler akan melakukan pembacaan input dengan bantuan konstanta – konstanta yang sudah di deklarasi di awal. Setelah mendapatkan hasil perhitungan kemudian melakukan konversi besaran listrik lainnya dengan menggunakan rumus perhitungan. Setelah itu melanjutkan dengan menuju ke subprogram pembacaan waktu untuk mendapatkan data per waktu yang sesuai dengan real time.



Gambar 8. Arduino IDE

Prosedur Penelitian : Arduino merupakan salah satu software yang dapat digunakan untuk membuat sebuah program, untuk kemudian ditanamkan ke dalam jenis mikrokontroler dari keluarga AVR. Basis bahasa dari pemrograman arduino adalah Bahasa C++.



Gambar 9. Proses Mengunggah pada Arduino IDE

Proses uploading program ke dalam arduino dengan meng-klik tombol “upload” pada toolbar sebelah kiri. Apabila proses uploading berhasil maka ditandai dengan tulisan “done Uploading”. Maka proses mengunggah sudah selesai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian rangkaian driver transistor dilakukan untuk mengetahui tegangan output pada Transistor, karena tegangan pada Output dipengaruhi oleh tegangan dan arus dari input base transistor. Transistor akan bekerja dengan program pada mikrokontroler. Sedangkan pengujian nyala lampu dilakukan untuk mengetahui terang redupnya cahaya lampu tersebut.

Tabel 1. Pengukuran Lampu 1

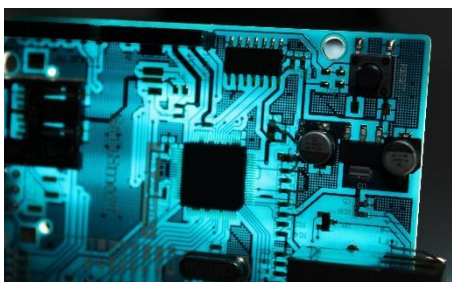
No	Input Transistor (V)	Pengukuran	
		Tegangan (V)	Arus (mA)
1	0,1	11	50
2	0,2	12	60
3	0,3	14	100
4	0,5	16	110
5	0,7	18	120

Tabel 2. Pengukuran Lampu 2

No	Input Transistor (V)	Pengukuran	
		Tegangan (V)	Arus (mA)
1	0,11	11,1	54
2	0,24	12,2	66
3	0,33	14,4	97
4	0,52	15,9	112
5	0,65	17,8	118

Berdasarkan hasil pengujian rangkaian driver transistor yang telah dilakukan, maka diperoleh hasil yang mana saat lampu terang 0,6 V akan berkurang saat melewati R1 (1 K) menjadi 0,05V DC. Hal ini terjadi disebabkan oleh arus yang diturunkan oleh resistor 1 k.

Implementasi dari Bahasa Pemrograman Arduino IDE ini digunakan pada saat Arduino menerima perintah dari remote apakah menaikkan atau menurunkan daya yang masuk ke lampu. Melakukan proses pengolahan data pada control unit tersebut, setelah berjalan dengan baik kemudian mengirimkan ke driver lampu (IGS Widharma dkk, 2012). Pengukuran besarnya daya ter kirim dan intensitas cahaya lampu pada kondisi terang dan redup. Membandingkan hasil pengolahan tersebut dengan daya yang diterima dan intensitas cahaya yang dipancarkan. Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa yang Lorem ipsum dolorem amet mengakibatkan cahaya lampu menjadi terang dan redup adalah suplai arus dari driver transistor sesuai dengan program yang telah di upload pada mikrokontroler. Dimana pada keadaannya lampu terang sempurna (step 1) transistor akan menghasilkan arus sebesar 120mA dan tegangan sebesar 18 V dan menghasilkan daya untuk lampu sebesar 2,16 W.



Gambar 3. Proses yang Berlangsung

Pada saat tombol 1 untuk lampu 1 di tekan dan tombol 2 ditekan untuk lampu 2 maka lampu akan menyala terang sempurna. Hal ini disebabkan oleh keluaran mikrokontroler yang mensuplai tegangan dan arus untuk transistor.

Transistor untuk mengurangi dan menambah tegangan yang mengalir ke lampu sehingga lampu menjadi bertambah redup.

Kesimpulan

Dengan berakhirnya uraian pembahasan dan analisa mengenai kontrol cahaya lampu dengan menggunakan remote berbasis mikrokontroler Arduino Uno ini maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Dalam membuat simulasi pengendali penerangan cahaya lampu LED DC menggunakan remote control dan Arduino Uno itu dapat dilakukan dengan cara menggunakan software Arduino IDE yang berbahasa pemrograman C untuk digunakan sebagai penerima output dari remote dan mengontrol tegangan pada lampu.
2. Pengukuran pada lampu 1 bervariasi besarnya, antara lain tegangan input transistor yaitu sebesar 0,6 VDC, besaran output transistornya sebesar 18 VDC dengan arus sebesar 0,012 A. Hal ini menunjukkan semakin besar nilai input pada transistor akan menghasilkan daya luaran yang semakin besar. Hal ini membuat intensitas cahaya lampu semakin besar.
3. Pengukuran pada lampu 2 besarnya tegangan input transistor yaitu sebesar 0,1 VDC, besaran output transistornya sebesar 11VDC dengan arus sebesar 0,02 dan seterusnya hal ini menunjukkan bahwa semakin kecil tegangan input maka daya luarannya juga akan semakin kecil yang menyebabkan intensitas cahaya semakin redup.
4. Jarak untuk melakukan pengontrolan dengan menggunakan remote, yaitu akan berfungsi baik dengan jarak kurang dari 20 meter di dalam gedung

Penelitian ini dilaksanakan atas dasar skala prioritas suatu masalah yang sedang dan akan dipecahkan dengan target untuk menghasilkan

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Politeknik Negeri Bali khususnya P3M PNB, Jurusan Teknik Elektro, Ganesha Indonesia dan semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Kadir. A, 2015, Buku Pintar Pemrograman Arduino, Media Kom, Yogyakarta
Suputra Widharma, IG, IN Sunaya, Mardiki S,

- 2019, Simulasi Pengendalian Kecepatan Putar Ceiling Fan Berbasis Arduino, Vastuwidya 2 (2), Denpasar
- Sukarma, IN, IGSW, Ade Surya Wiguna, 2017, Rancang bangun sistem keamanan brankas menggunakan kombinasi password dan sidik jari berbasis mikrokontroler Atmega328, Matrix 6 (2), Badung
- Narottama, AANM, Suputra IG, W Sudayana, 2017, Kontrol Cahaya Lampu Dengan Menggunakan Remote Berbasis Mikrokontroler Atmega328, Logic 16 (3)
- Sunaya IN, Widharma, IGS, 2019, Perbandingan instalasi penerangan terhadap konsumsi daya di area line maintenance bandara, TEKNO: Jurnal Teknologi Elektro dan Kejuruan 29(1)
- I Dewa Gede Dodi Pranata, I Gusti Alit Wiraguna Jaya, Made Ary Wiradhi Putra, I Gede Suputra Widharma, I Ketut Darminta, I Gede Nyoman Sangka, Anak Agung Ngurah Gde Sapteka, 2022, Sistem Pendingin Otomatis dan Monitoring Suhu pada Panel Box Recloser Menggunakan Sensor MLX90614 Berbasis ESP8266, SMATIKA JURNAL: STIKI Informatika Jurnal 12 (1)
- Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Politeknik Negeri Bali, 2017, Rencana Induk Penelitian (RIP) Politeknik Negeri Bali.