

## RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALIAN JARAK JAUH TERHADAP LAMPU RUANGAN BERBASIS WEB MENGGUNAKAN ARDUINO NANO

Timbo Faritcan Parlaungan Siallagan<sup>\*1</sup>, Sri Ratu Yusniar Siti Basrah<sup>#2</sup>

Program Studi Teknik Komputer dan Jaringan, STMIK Subang  
Jl. Marsinu No. 5 - Subang, Tlp. 0206-417853 Fax. 0206-411873  
E-mail: [timbo.siallagan@yahoo.co.id](mailto:timbo.siallagan@yahoo.co.id)<sup>\*1</sup>, [sriratuyusniar87@yahoo.com](mailto:sriratuyusniar87@yahoo.com)<sup>#2</sup>

### Abstraksi

Pengontrolan jarak jauh berupa tagihan listrik yang tinggi jika lampu dibiarkan terus menyala. Resiko terjadinya tindakan kriminal pencurian jika lampu sebuah rumah tidak menyala di malam hari. Oleh karena itu diperlukannya suatu teknologi yang tepat guna untuk mengatasi masalah tersebut. Rancang Bangun Sistem Pengendalian Jarak Jauh Terhadap Lampu Ruang Berbasis Web Menggunakan Arduino Nano. Piranti ini adalah sebuah alat yang dirancang untuk mengendalikan jarak jauh lampu ruangan berbasis web.

Lampu yang dikendalikan yaitu lampu ruang service motor, penyimpanan spartpart, gudang dan kamar yang menggunakan router TP LINK TDW – 8968 jarak 2 meter dari lampu. Jarak maksimal operasional yang telah diujikan dengan menggunakan satu buah router wifi yaitu 100m. Namun jika dikembangkan dengan menggunakan rekayasa jaringan komputer WAN jarak bisa disesuaikan dengan kebutuhan selama perangkat terkoneksi dalam satu jaringan lokal.

Mengendalikan lampu secara jarak jauh menggunakan website, sistem dapat membantu atau mengefisienkan waktu yang digunakan untuk mematikan atau menghidupkan lampu dengan skala besar dan banyak.

**Kata kunci :** sistem kendali, arduino nano

### 1. Pendahuluan

#### 1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang sangat pesat dalam berbagai bidang beberapa tahun terakhir ini telah banyak mempengaruhi pola dan gaya hidup masyarakat. Saat ini teknologi elektronika juga ikut berkembang dengan pesat, khususnya teknologi yang berhubungan dengan pengontrolan, manusia selalu mencari proses pengoperasiannya yang dapat digunakan dengan mudah. Pengontrolan jarak jauh bukanlah sesuatu yang baru saat ini, sehingga pengembangan dari pengontrolan jarak jauh ini sudah banyak dilakukan dalam segala hal pengaplikasiannya.

Automatisasi rumah, konsep ini telah ada selama bertahun – tahun dengan istilah *Smart Home*. *Smart Home* telah digunakan untuk memperkenalkan konsep pengendalian secara otomatis dari peralatan dan perangkat di rumah dan bangunan, salah satunya adalah pengendalian jarak jauh. Ada beberapa sistem kontrol jarak jauh yang telah dikembangkan dan berfokus pada penerapan - penerapan yang berbeda melalui berbagai macam skenario. R.A.Ramlee, dkk (2013)[1] menuliskan tentang sistem otomatisasi rumah jarak jauh menggunakan android dan Bluetooth sebagai antarmukanya untuk mengontrol beberapa lampu. Immanuel W, dkk (2014)[2] menggunakan sistem kontrol jarak jauhnya untuk mengendalikan beberapa lampu berbasis android namun perbedaannya dia menggunakan wifi sebagai antarmukanya. Permasalahan yang ada sekarang ini adalah keterbatasan pada penggunaan Wifi atau Bluetooth untuk melakukan tukar – menukar informasi di antara peralatan, antara lain jaraknya sangatlah terbatas yaitu 10 sampai 20 meter saja, hal ini membuat terbatasnya seseorang untuk mengakses sistem ini jika berada diluar jarak maksimumnya.

#### 1.2. Identifikasi Masalah

Adapun Masalah yang ditemukan ketika pemilik rumah atau Gedung jika berada dalam kondisi jauh adalah :

1. Kesulitan mengendalikan lampu dari jarak jauh.
2. Tagihan listrik yang tinggi jika lampu dibiarkan terus menyala.

3. Resiko terjadinya tindakan kriminal pencurian jika lampu sebuah rumah tidak menyala di malam hari.

### 1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari Penelitian ini adalah :

1. Mengembangkan perangkat yang memiliki kemampuan menyalakan dan mematikan lampu dari jarak jauh.
2. Membuat perangkat yang dapat dipergunakan untuk melakukan efisiensi terhadap pemakaian listrik dengan mengontrol penggunaan lampu.
3. Membuat perangkat yang dapat dipergunakan untuk melakukan pencegahan terhadap tindakan kriminal yang disebabkan oleh pencahayaan rumah atau gedung .

### 1.4 Manfaat

1. Tercipta kemudahan pengontrolan lampu sebuah rumah atau gedung walaupun dari jarak yang jauh.
2. Mempermudah pengguna untuk melakukan penghematan terhadap penggunaan listrik.
3. Mencegah terjadinya tindakan kejahatan lingkungan.

### 1.5 Metodologi Penelitian

#### 1. Metode Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang dibutuhkan ,penulis menggunakan metode dalam pengumpulan data yaitu dengan :

##### a. Studi Pustaka

Metode Studi pustaka di lakukan dengan mengumpulkan beberapa data dan informasi dengan cara membaca buku-buku referensi dan sumber-sumber internet yang dapat dijadikan sebagai acuan dalam penyusunan laporan.

##### b. Observasi

Metode ini digunakan dengan tujuan untuk memperoleh informasi mengenai teknis dasar dari komponen elektronika yang akan dipilih sebagai rangkaian hardware. Metode observasi juga dilakukan oleh penulis untuk mencari informasi perangkat lunak sebagai bagian dari kebutuhan system.

##### c. Metode Pengembang Sistem

Metode pengembangan sistem yang penulis gunakan dalam penelitian ini adalah *System Development Life Cycle* (Kadir, 2003)[3]. Proses-proses pengembangan sistem ini dikenal dengan daur hidup pengembangan sistem yang memiliki beberapa tahapan. SDLC yang terkenal adalah SDLC model klasik yang biasa disebut dengan model *waterfall*. Adapun tahapan-tahapan dalam pengembangan sistem menggunakan *waterfall* menurut abdul kadir adalah sebagai berikut :

1. Analisa Sistem
2. Desain Sistem
3. Implementasi Sistem
4. Operasi dan Pemeliharaan

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1. Pengertian Sistem

Menurut Romney dan Steinbart (2015)[4], sistem adalah suatu rangkaian yang terdiri dari dua atau lebih komponen yang saling berhubungan dan saling berinteraksi satu sama lain untuk mencapai tujuan dimana sistem biasa nya terbagi dalam sub system yang lebih kecil yang mendukung system yang lebih besar.

Menurut Gelinas dan Dull (2012)[5], Sistem merupakan seperangkat elemen yang saling bergantung yang bersama-sama mencapai tujuan tertentu. Dimana sistem harus memiliki organisasi, hubungan timbal balik, integrasi dan tujuan pokok.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sistem merupakan seperangkat elemen yang saling berhubungan yang bersama-sama mencapai suatu tujuan tertentu dalam proses yang teratur yang dapat mendukung sistem yang lebih besar dan saling memiliki ketergantungan untuk mencapai tujuan tertentu.

## 2.2. Pengertian Sensor

Adalah komponen atau perangkat yang tujuannya mendeteksi kejadian atau perubahan lingkungan sekitarnya dan menghasilkan output sesuai fungsinya. Cara kerja sensor dipengaruhi oleh tujuan sensor tersebut tetapi mempunyai kesamaan yaitu mendeteksi perubahan atau kejadian di lingkungan sekitarnya.

Sensor sendiri dalam dunia rangkaian elektronika mempunyai perkembangan yang cukup pesat. Bahkan sampai saat ini sensor analog dan sensor digital.

Pengertian sensor dalam sebuah sistem elektronika, sebuah sirkuit harus bisa menerima suatu masukan misalnya suara, getaran dan lain – lain yang akan diubah menjadi energi listrik dan proses untuk menghasilkan sebuah keluaran atau output, biasanya komponen yang dipilih untuk kondisi tersebut adalah sensor dan transduser. Kata transduser sendiri sebetulnya adalah istilah untuk sebuah atau dua buah sensor yang bisa mendeteksi atau bisa merasakan perubahan lingkungan sekitarnya seperti panas, perubahan posisi, sinyal listrik, radiasi, atau medan magnetik dan lain – lain, dalam sebuah sensor biasanya ada komponen lain yang disebut *actuator*. (Angga, 2015).[6]

## 2.3. Arduino Uno

Menurut Sulaiman (2012)[7], arduino merupakan *platform* yang terdiri dari *software* dan *hardware*. *Hardware* Arduino sama dengan mikrocontroller pada umumnya hanya pada arduino ditambahkan penamaan pin agar mudah diingat. *Software* Arduino merupakan *software open source* sehingga dapat di download secara gratis. *Software* ini digunakan untuk membuat dan memasukkan program ke dalam Arduino. Pemrograman Arduino tidak sebanyak tahapan mikrocontroller konvensional karena Arduino sudah didesain mudah untuk dipelajari, sehingga para pemula dapat mulai belajar mikrocontroller dengan Arduino.

Menurut Santosa (2012)[8], arduino adalah *kit* elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip* mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel.

Berdasarkan dua definisi yang dikemukakan diatas dapat disimpulkan bahwa arduino merupakan *kit* elektronik atau papan rangkaian elektronik yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip* mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel serta *software* pemrograman yang berlisensi *open source*.

## 2.4. Mikrokontroler

Menurut Barnet (2003[9]), Mikrokontroler merupakan sebuah processor yang digunakan untuk kepentingan kontrol. Meskipun mempunyai bentuk lebih kecil dari komputer pribadi dan mainframe, mikrokontroler dibangun dengan elemen – elemen yang sama. Mikrokontroler adalah alat yang mengerjakan intruksi – intruksi yang diberikan, artinya bagian utama dari suatu sistem otomatis/terkomputerisasi adalah program didalamnya yang dibuat oleh programmer. Pemrogram mengintruksikan mikrokontroler untuk melakukan jalinan yang panjang dari aksi – aksi sederhana untuk melakukan tugas yang lebih kompleks sesuai keinginan programmer.

Beberapa fitur yang umumnya ada dalam mikrokontroler, yaitu:

- a. RAM (Random Acces Memory)  
RAM digunakan oleh mikrokontroler untuk tempat penyimpanan variabel. Memory ini bersifat *volatile* yang berarti akan kehilangan semua datanya jika tidak mendapatkan catu daya.
- b. ROM (Read Only Memory)  
ROM seringkali juga disebut sebagai *code memory* karena berfungsi untuk tempat penyimpanan program yang diberikan oleh programmer.
- c. Register  
Register adalah tempat penyimpanan nilai – nilai yang akan digunakan dalam proses, telah disediakan oleh mikrokontroler.
- d. SFR (Special function Register)  
SFR adalah register khusus yang berfungsi mengatur jalannya mikrokontroler. SFR ini terletak pada RAM.
- e. Input dan Output Pin

Pin Input berfungsi sebagai penerima sinyal dari luar (dama seperti *Keyboard* dalam komputer), pin ini dapat dihubungkan ke media inputan *keyboard*, sensor, dan sebagainya. Pin output adalah bagian yang berfungsi untuk mengeluarkan sinyal dari hasil proses algoritma mikrokontroler.

f. *Interrupt*

*Interrupt* bagian dari mikrokontroler yang berfungsi sebagai bagian yang dapat melakukan interupsi, sehingga program utama sedang berjalan, program utama tersebut dapat diinterupsi (melompat ke program *Interrupt service routine*).

Beberapa Interrupt pada umumnya, yaitu:



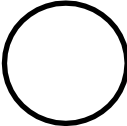
1. Interrupt external : interupsi ini akan terjadi bila ada inputan dari Pin interrupt
2. Interrupt timer : imterupsi ini akan terjadi pada saat tertentu sesuai waktu yang dibutuhkan.
3. Interrupt Serial : interupsi yang akan terjadi ketika terima data pada saat komunikasi serial.

## 2.5. Diagram Kontek

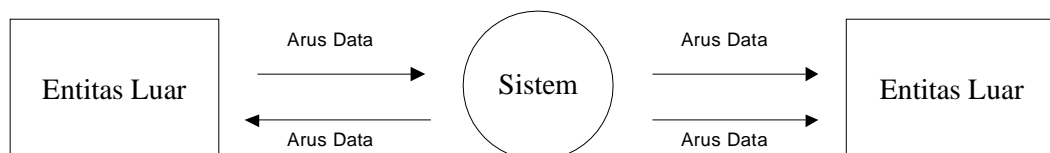
Diagram kontek adalah diagram yang terdiri dari suatu proses dan menggambarkan suatu ruang lingkup sistem. Diagram kontek merupakan level tertinggi dari aliran data dan hanya memuat satu proses menunjukkan keseluruhan sistem. (Haviluddin, 2009)[ 10]

Diagram kontek akan memberi gambaran tentang keseluruhan sistem. Sistem dibaatasi oleh boundary (dapat digambarkan dengan garis putus). Dalam diagram kontek hanya ada satu proses. Tidak boleh ada store dalam diagram kontek.

Simbol-simbol yang ada pada kontek diagram yaitu sebagai berikut:

Simbol	Arti
	Terminator
	Aliran Data/ Data flow
	Proses

Contoh pembentukan diagram kontek yang menyatakan proses dan media penyimpanan secara umum yaitu sebgai berikut:



### 2.5.1. Data Flow Diagram (DFD)

*Data Flow Diagram* (DFD) adalah penggambaran suatu sistem ke dalam bentuk diagram, dengan menggunakan notasi-notasi logika terstruktur, jelas, dan mudah dipahami oleh user. DFD didesain untuk menunjukkan fungsi-fungsi aliran data sistem. (Setyawan, 2013)[11].

DFD sering digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau sistem baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa mempertimbangkan lingkungan fisik dimana data tersebut mengalir (misalnya lewat telepon, suratcdan sebagainya) atau lingkungan fisik dimana data

tersebut akan disimpan (misalnya file kartu, microfiche, hard disk, tape, dikette dll). DFD merupakan alat yang digunakan pada metodologi pengembangan sistem yang terstruktur (*structured analysis and design*). (Jogiyanto, 2005).[12]

Menurut Arhami (2010) dalam Supriatna (2015)[13], simbol-simbol yang ada dalam DFD yaitu :

1. Kesatuan Luar (*External Entity*)

Merupakan kesatuan di lingkungan luar sistem yang akan mempengaruhi sistem, dengan memberikan *input* atau menerima *output* dari sistem. *External entity* dapat berupa:

- Orang atau sekelompok orang dalam organisasi tetapi di luar sistem yang sedang dikembangkan.
- Organisasi atau orang yang berada di luar organisasi.
- Kantor atau divisi dalam perusahaan tetapi diluar sistem yang sedang dikembangkan.
- Sistem informasi lain diluar sistem yang sedang dikembangkan sumber asli dari suatu transaksi.
- Penerima akhir dari suatu laporan yang dihasilkan oleh sistem.

Kesatuan luar (*external entity*) digambarkan sebagai berikut:



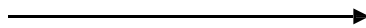
2. Arus Data (*Data Flow*)

Arus Data (*Data Flow*) pada DFD diberi simbol panah. Arus data ini mengalir di antara proses (*process*), simpanan data (*data store*) dan kesatuan luar (*external entity*). Tanda panah ini menunjukkan perpindahan data dari suatu titik ke titik yang lain, dengan kepala tanda panah mengarah ke tujuan data.

Arus Data (*Data Flow*) dapat berupa:

- Masukan untuk sistem atau hasil dari proses sistem dan dapat berbentuk formulir atau dokumen yang digunakan sistem.
- Laporan tercetak yang dihasilkan sistem.
- Masukan untuk komputer.
- Output* ke layar monitor.
- Data yang dibaca dari suatu *file* atau yang direkam ke suatu *file*.
- Komunikasi ucapan.
- Surat atau memo.
- Suatu isian yang dicatat pada buku agenda.

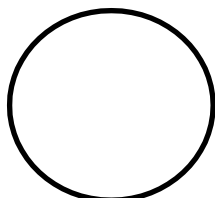
Arus Data (*Data Flow*) digambarkan sebagai berikut:



3. Proses

Proses (*process*) adalah kegiatan atau kerja yang dilakukan oleh organisasi, mesin atau komputer dari hasil suatu arus data yang masuk ke dalam proses untuk dihasilkan arus data yang akan keluar dari proses. Pada *Physical Data Flow Diagram* (PDFD), proses dapat dilakukan oleh orang, mesin atau komputer, sedang untuk *Logical Data Flow Diagram* (LDFD) suatu proses hanya menunjukkan proses dari komputer. Suatu proses terjadi karena adanya arus data yang masuk dan hasil proses juga merupakan arus data lain yang mengalir. Suatu proses dapat ditunjukkan dengan simbol lingkaran atau dengan simbol persegi panjang tegak dengan sudut-sudutnya tumpul.

Proses (*process*) digambarkan sebagai berikut:



#### 4. Simpanan Data

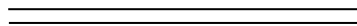
Merupakan simpanan dari data yang dapat berupa:

- a. File atau basis data di sistem komputer.
- b. Arsip atau catatan manual.
- c. Tabel acuan buku.
- d. Suatu agenda atau buku
- e. Kotak tempat data di meja seseorang.

Penggambaran *data storage* perlu memperhatikan hal-hal berikut:

- a. *Data storage* hanya berhubungan dengan proses, karena yang menggunakan atau merubah data di *data storage* adalah suatu proses.
- b. Arus data dari proses menuju ke *data storage* menunjukkan proses *update* data dalam *data storage*.
- c. Update data dapat berupa proses menambah atau menyimpan *record* atau dokumen baru ke dalam *data storage*, menghapus *record* atau dokumen dalam *data storage*, merubah *record* atau dokumen dalam *data storage*.
- d. Arus data dari *data storage* menuju ke proses dapat diartikan sebagai proses menggunakan data dalam *data storage* untuk dilihat isinya.
- e. Suatu proses dapat melakukan keduanya, yaitu menggunakan dan memperbaharui data dalam *data storage*.

Simpanan data di *Data Flow Diagram* (DFD) dapat digambarkan dengan sepasang garis horizontal paralel seperti berikut:



### 3. Analisa dan Pembahasan

#### 3.1. Deskripsi Sistem

Sistem yang telah dibuat tersebut termasuk dalam kategori aplikasi berbasis web. Aplikasi berbasis web berjalan dengan koneksi jaringan komputer dan interaksi dengan pengguna menggunakan media aplikasi browser.

Pada bagian client, pengguna menggunakan perangkat komputer atau smartphone untuk berinteraksi dengan sistem. Perangkat pengguna tersebut diatur konfigurasinya sehingga terhubung ke dalam jaringan komputer wifi. Pengguna menjalankan program web browser dan melakukan akses terhadap IP Address komputer server.

Setelah melakukan proses login, pengguna dapat melakukan eksekusi menyalakan atau mematikan lampu sesuai dengan antarmuka sistem yang tampil. Aksi menyalakan dan mematikan lampu tersebut direkam oleh sistem dan disimpan ke dalam basis data. Hal ini diperlukan untuk analisa lebih lanjut ketika suatu saat dibutuhkan.

Secara teknis, ketika pengguna menekan tombol aksi pada antarmuka sistem, maka program PHP pada web server melakukan tautan otomatis dan melakukan akses kepada alamat IP Mikrokontroler Wemos ESP8266. Setelah mikrokontroler melakukan eksekusi sesuai instruksi pengguna, maka secara otomatis halaman web dikembalikan ke lokasi halaman web awal.

#### 3.2. Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Berdasarkan pada studi literatur yang telah dilakukan, penulis menentukan beberapa komponen perangkat keras yang dibutuhkan untuk melakukan rancang bangun sistem. Perangkat keras yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- Mikrokontroler Wemos ESP8266, sebagai pusat pengolah proses instruksi untuk mengirim sinyal pada modul relay.
- Modul relay empat saluran, perangkat ini diperlukan untuk menerima sinyal dari mikrokontroler, menyambungkan dan memutus arus listrik menuju lampu.
- Buzzer pasif, sebagai penanda atau indikator suatu proses.
- Power supply 5 volt, sebagai sumber daya mikrokontroler dan modul relay.
- Router wifi, sebagai penyedia layanan jaringan komputer lokal nirkabel. Penulis menggunakan router wifi TP LINK TDW-8968

#### 3.3. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

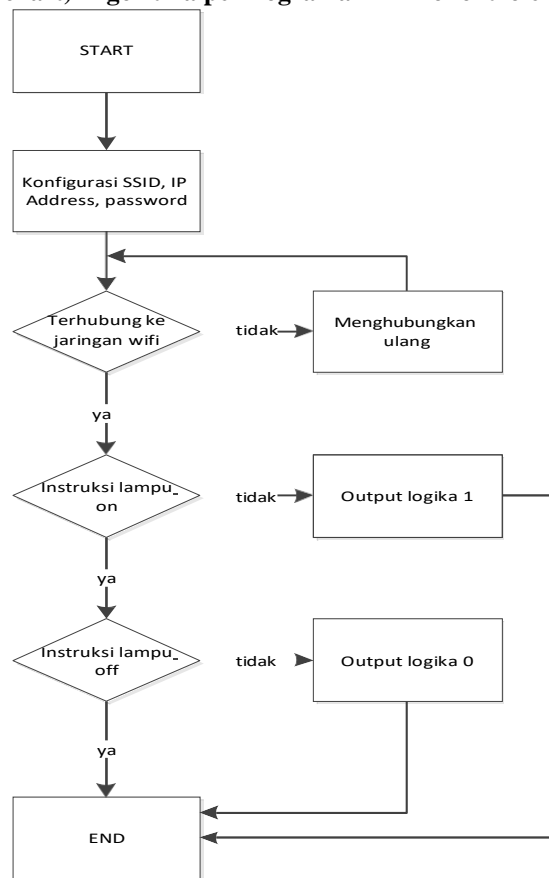
Penulis telah melakukan analisa terhadap kebutuhan perangkat lunak yang diperlukan untuk melakukan rancang bangun sistem. Perangkat lunak yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

- Aplikasi Web Server Apache termasuk di dalamnya program PHP dan basisdata MySQL.

Penulis memilih program XAMPP

- Program editor naskah kode pemrograman web, penulis menggunakan program Notepad++
- Program IDE (Integrated Development Environment) Arduino, aplikasi ini digunakan untuk membuat pemrograman pada mikrokontroler Wemos.

### 3.4. Diagram Alir (Flowchart) Algoritma pemrograman Mikrokontroler



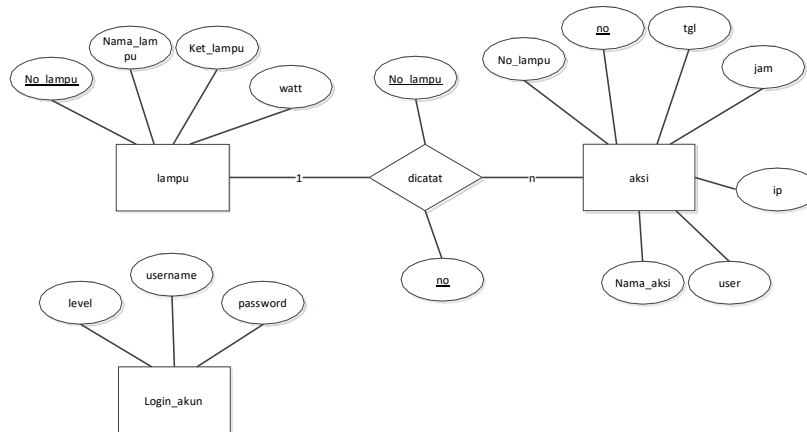
Gambar Diagram Alir (Flowchart) Algoritma pemrograman Mikrokontroler ESP8266

Berikut ini adalah uraian proses dari Gambar Diagram Alir (Flowchart) algoritma pemrograman Mikrokontroler ESP8266,

1. Proses 1, ketika perangkat mikrokontroler dinyalakan, sistem akan melakukan pengaturan untuk masuk ke dalam jaringan wifi sesuai dengan pemrograman yang telah dilakukan. Pengaturan tersebut meliputi konfigurasi SSID wifi, password SSID, IP Address dan subnet mask.
2. Proses 2, setelah konfigurasi selesai, maka sistem akan mencoba melakukan sambungan terhadap SSID wifi. Jika proses sambungan berhasil maka akan dilanjutkan ke proses 3, tetapi jika sambungan gagal, maka sistem akan melakukan pengulangan terhadap proses 2.
3. Proses 3, setelah sistem terkoneksi ke dalam jaringan wifi, maka selanjutnya sistem masuk ke dalam keadaan siaga. Di dalam tahap ini, sistem menunggu data aksi untuk diubah menjadi output logika yang kemudian diteruskan menjadi proses instruksi kepada relay.

### 3.5. ERD (Entity Relationship Diagram)

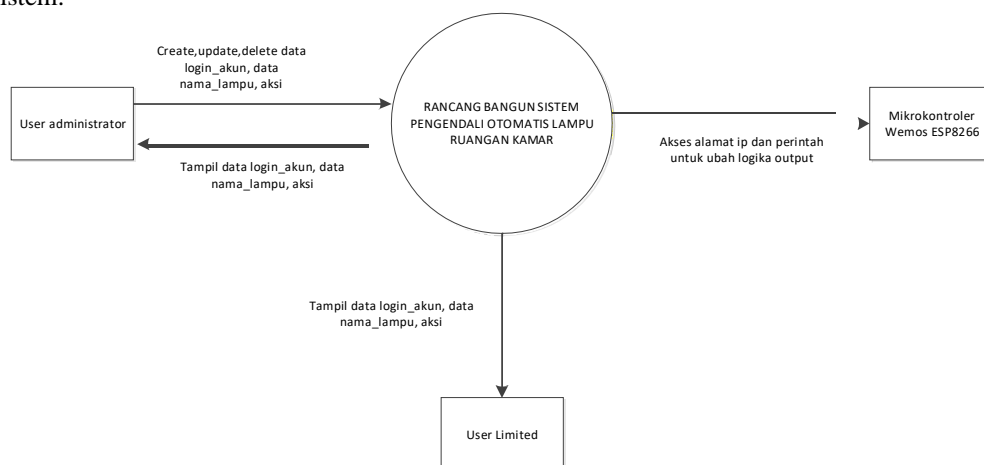
ERD adalah diagram relasi antar entitas. Pembuatan diagram ini akan menjadi acuan bagi penulis dalam pembuatan tabel basis data MySQL. Diagram relasi antar entitas yang dimaksud, ditunjukkan oleh gambar



Gambar ERD (Entity Relationship Diagram)

### 3.6. Diagram Konteks

Diagram konteks merupakan gambaran umum pelaku atau objek yang berinteraksi dengan sistem.



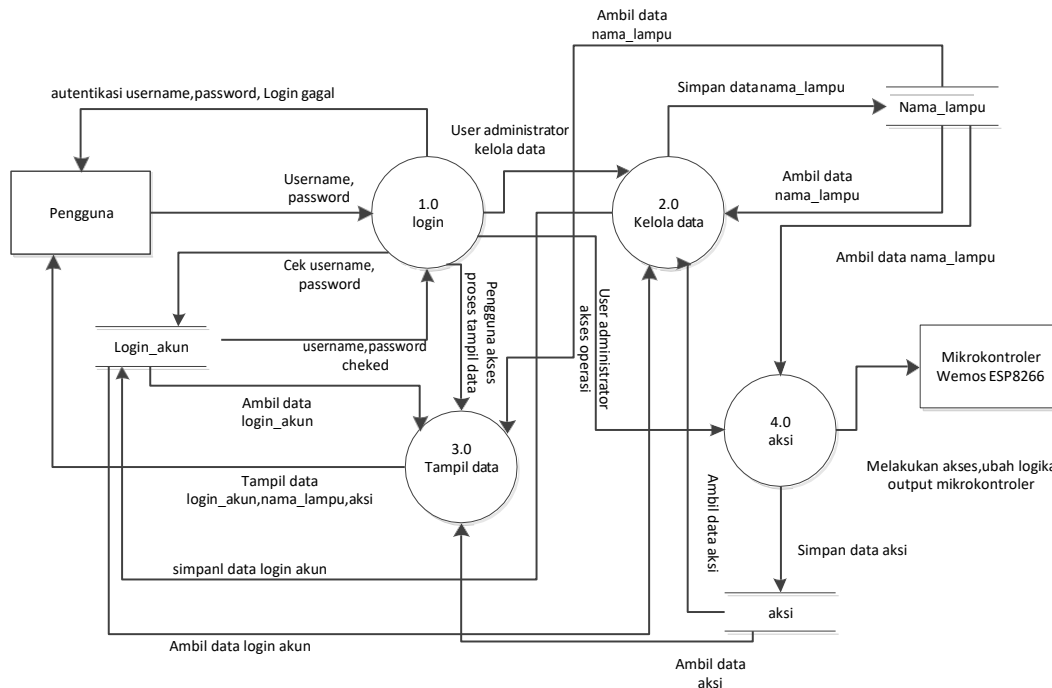
Gambar Diagram Konteks

Pada sistem ini, penulis menentukan ada tiga entitas yang berinteraksi dengan sistem. Dua objek pengguna dan satu objek perangkat mikrokontroler ESP8266. Objek pengguna dengan nama entitas user administrator adalah entitas pengguna dengan hak akses penuh. Hak akses penuh yang dimaksud adalah:

1. Melakukan tambah, edit, hapus data lampu, data akun login dan data historis.
2. Melihat data login akun, data lampu dan data historis.
3. Melakukan aksi menyalakan dan mematikan lampu.



### 3.7. Data Flow Diagram



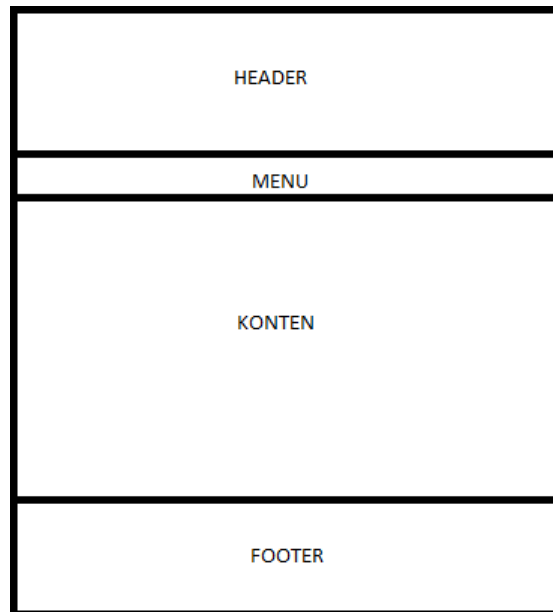
*Gambar Data Flow Diagram*

Data Flow Diagram atau Diagram alir menunjukkan keseluruhan proses yang terjadi pada sistem. Penulis menentukan ada empat proses utama yang bisa diakses oleh pengguna di dalam sistem, yaitu:

1. Proses 1.0 login, adalah proses awal interaksi pengguna dengan sistem. Pada proses ini terdapat verifikasi data login akun yang akan menentukan keabsahan pengguna dan hak akses yang telah ditentukan.
2. Proses 2.0 Kelola data, proses ini hanya bisa diakses oleh akun dengan level administrator. Proses kelola data memungkinkan pengguna untuk melakukan modifikasi data sesuai dengan kebutuhan.
3. Proses 3.0 Tampil data, proses ini menampilkan seluruh data sesuai dengan kebutuhan sistem.
4. Proses 4.0 aksi, proses ini adalah untuk melakukan akses terhadap mikrokontroler.

### 3.8. Perancangan Antarmuka

Penulis membagi layout tampilan perancangan antarmuka sistem dengan pengguna menjadi beberapa bagian. Pembuatan desain ini untuk mempermudah interaksi pengguna, sebagai identitas sistem dan juga untuk memperindah penampilan sistem. Perancangan antarmuka sistem yang dimaksud ditunjukkan seperti pada gambar



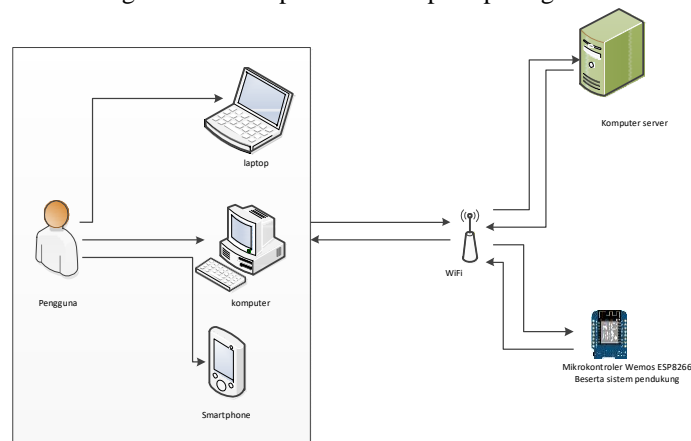
*Gambar Perancangan Antarmuka*

Penjelasan mengenai bagian-bagian perancangan antarmuka adalah sebagai berikut:

1. Header, adalah bagian dari identitas sistem. Header berisi gambar yang berkaitan dengan tema atau konten sistem.
2. Menu, adalah navigasi sistem yang terkoneksi dengan modul-modul tertentu dalam sistem.
3. Konten, adalah isi utama penyajian data atau interaksi sistem dengan pengguna.
4. Footer, adalah catatan identitas sistem.

### 3.9. Arsitektur Sistem Jaringan

Penulis melakukan perancangan jaringan komputer lokal secara nirkabel sebagai jalur berjalannya sistem. Perancangan tersebut diperlihatkan seperti pada gambar



*Gambar Arsitektur Sistem Jaringan*

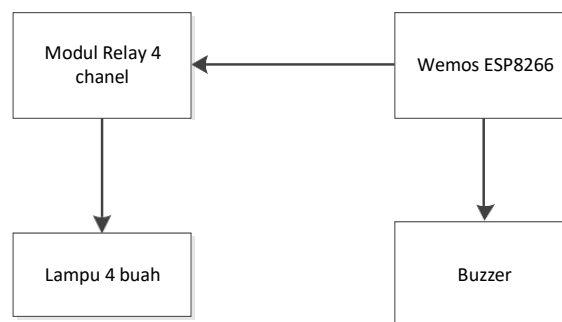
Pada gambar di atas, terlihat bahwa berjalannya sistem adalah melalui media jaringan komputer lokal nirkabel. Pengguna dapat melakukan sambungan ke dalam sistem menggunakan perangkat komputer laptop, komputer desktop atau smartphone. Komputer server dan perangkat mikrokontroler pun harus tersambung ke dalam jaringan yang sama dengan pengguna.

Setelah menentukan topologi perancangan jaringan komputer, penulis menentukan pengalamatan IP Address perangkat server dan klien atau pengguna. Pengalamatan alamat IP Address tersebut diperlihatkan pada tabel

NO	NAMA PERANGKAT	IP ADDRESS	SUBNET MASK	GATEWAY
1	TP-LINK TDW8968	192.168.1.1	255.255.255.0	192.168.1.1
2	KOMPUTER SERVER	192.168.1.100	255.255.255.0	192.168.1.1
3	MIKROKONTROL WEMOS ESP8266	192.168.1.15	255.255.255.0	192.168.1.1
4	SMARTPHONE	192.168.1.101	255.255.255.0	192.168.1.1

### 3.10. Perancangan Perangkat Keras

Arsitektur Perancangan Perangkat Keras



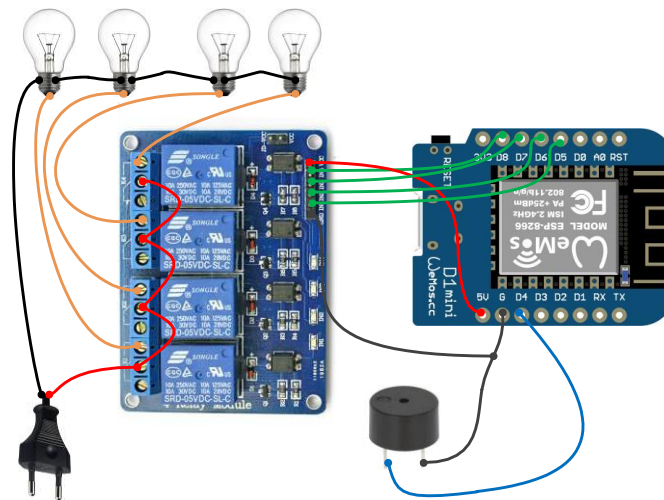
Gambar Perancangan Perangkat Keras

Pemetaan perancangan perangkat keras diperlukan untuk menentukan konektivitas input dan output antar modul. Penulis menentukan ada empat modul yang saling terkoneksi. Modul-modul tersebut adalah:

1. Wemos ESP8266 adalah modul utama sebagai pusat proses mikrokontroler.
2. Modul buzzer adalah modul indikator proses. Modul ini masuk ke dalam kategori modul output
3. Modul relay terhubung kepada modul wemos esp8266 sebagai modul output
4. Modul lampu terhubung dengan modul relay sebagai output.

Lay out Perancangan Perangkat Keras

Lay out Perancangan Perangkat Keras adalah untuk menggambarkan konektivitas sebenarnya sebagai realisasi dari perancangan perangkat keras. Penulis membuat Lay out Perancangan Perangkat Keras sebagai berikut:



Gambar Lay out Perancangan Perangkat Keras

#### 4. Hasil

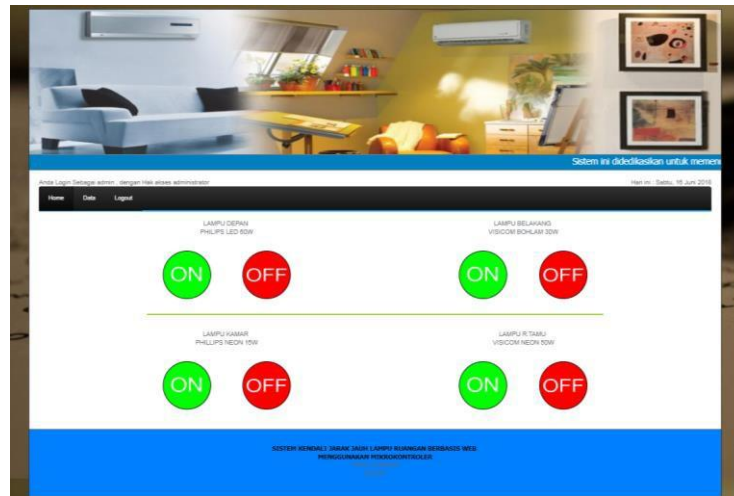
##### 4.1. Implementasi Program

Sistem yang penulis rancang memiliki antarmuka web. Untuk mendukung hal ini, diperlukan program yang memiliki kemampuan sebagai penyedia layanan web. Penulis memilih program XAMPP dengan Apache Web Server. Program XAMPP selain memiliki kemampuan sebagai penyedia layanan web, juga memiliki basis data terintegrasi yaitu MySQL. Basis data diperlukan untuk menyimpan data-data dari proses aktifitas pengguna pada sistem.



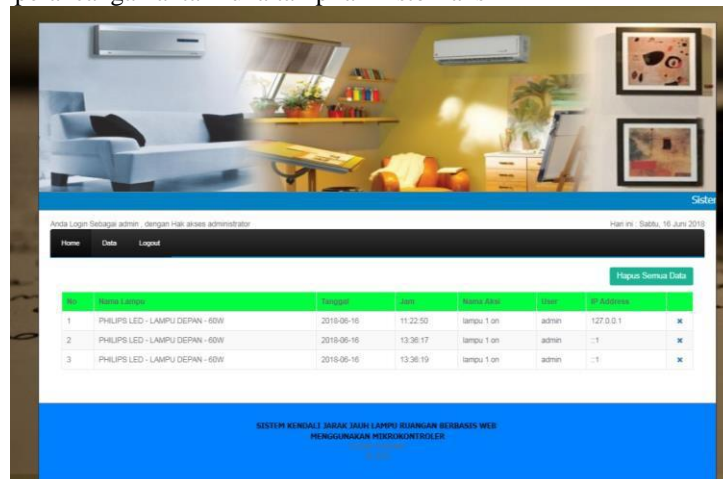
Gambar Program XAMPP berhasil diinstal

Implementasi perancangan antarmuka halaman konten utama



Gambar Tampilan Halaman Adminstrtor

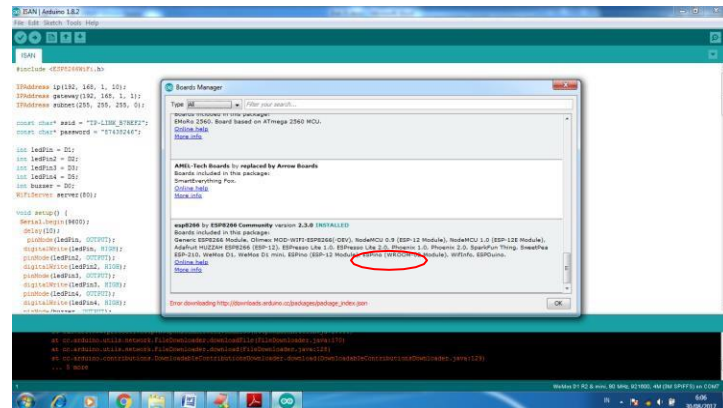
Implementasi perancangan antarmuka tampilan histori aksi



Gambar Tampilan Halaman Aksi

#### 4.2. Implementasi Pemrograman Mikrokontroler

Pemrograman pada mikrokontroler menggunakan bahasa C. Penulis menggunakan program IDE (Integrated Development Environment) Arduino versi 1.8.2. Program ini dapat mengidentifikasi validitas barisan naskah program, melakukan proses compile atau menerjemahkan barisan program ke dalam bahasa biner, dan mampu menuliskan hasil compile ke dalam mikrokontroler. File project dari program Arduino memiliki ekstensi file .ino.



Gambar Instalasi Plugin Wemos Arduino

#### 4.3. Pengujian dengan akses program browser

Pengujian dengan menggunakan media program web adalah pengujian inti terhadap sistem. Setelah semua perangkat terhubung dengan baik, menggunakan perangkat smartphone, penulis melakukan akses halaman web komputer server dengan alamat 192.168.1.100. Kemudian, penulis melakukan login ke dalam sistem. Setelah itu, penulis melakukan pengujian menyalakan dan mematikan lampu sesuai dengan antarmuka yang disediakan. Penulis mengamati dan mencatat setiap aksi yang terjadi pada perangkat relay yang menjadi alat pemutus arus listrik. Catatan hasil pengujian penulis ditunjukkan oleh tabel

Tabel Pengujian Sistem

NO	PENGUJIAN	AKSI RELAY	WAKTU
1	LAMPU 1 ON	RELAY 1 ON	2 DETIK
2	LAMPU 2 ON	RELAY 2 ON	1 DETIK
3	LAMPU 3 ON	RELAY 3 ON	2 DETIK
4	LAMPU 4 ON	RELAY 4 ON	2 DETIK
5	LAMPU 1 OFF	RELAY 1 OFF	2 DETIK
6	LAMPU 2 OFF	RELAY 2 OFF	1 DETIK
7	LAMPU 3 OFF	RELAY 3 OFF	3 DETIK
8	LAMPU 4 OFF	RELAY 4 OFF	2 DETIK

#### 5. Kesimpulan

1. Dengan menggunakan Mikrokontroler Arduino Nano, kita dapat membuat sistem kendali jarak jauh terhadap lampu ruangan
2. Dengan adanya alat kendali jarak jauh, akan mempermudah apabila pemilik ruangan lupa menyalakan lampu
3. Rancang Bangun Sistem Pengendalian Jarak Jauh Terhadap Lampu Ruangan Berbasis Web Menggunakan Arduino Nano

#### Daftar Pustaka

- [1]. R.A.Ramlee dkk 2013 Bluetooth Remote Home Automation System Using Android Application, *The International Journal of Engineering And Science (IJES)*, Issue 01, Volume 2, Hal. : 149 – 153
- [2]. Immanuel Warangkiran dkk 2014, Perancangan Kendali Lampu Berbasis Android, *e-journal Teknik Elektro dan Komputer*, Volume 3 No. 1, Hal. 1-8.
- [3]. *System Development Life Cycle* (Kadir, 2003)
- [4]. Romey, Marshal B., dan Paul John Steinbart. 2015. *Accounting Information Systems*, 13th ed. England: Pearson Education Limited.
- [5]. Gelinas, Ulrich, A. Oram & W. Wringins, 2012. *Accounting Information Systems*. South Western Cengage Learning. 5191 Natorp Boulevard Mason, USA. P. 19

- [6]. Angga, R. 2015. *Pengertian sensor pada rangkaian elektronika* Tersedia pada: <http://skemaku.com/pengertian-sensor-pada-rangkaian-elektronika/>. Diakses pada : 3 Oktober 2017
- [7]. Sulaiman, A. 2012. ARDUINO: Mikrokontroler bagi Pemula hingga Mahir. Tersedia pada: <http://buletin.balaielektronika.com/?p=163>. Diakses pada : 3 Oktober 2017
- [8]. Santoso, Singgih. 2012. *Panduan Lengkap SPSS Versi 20*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- [9]. Barnett, R.H., Cox, S.A., O’Cull, L.D. (2003). *Embedded C Programming and the Atmel AVR*. New York: Thomson Delmar Learning.
- [10]. Haviluddin. 2009. *Memahami Penggunaan Diagram Arus Data*. Jurnal Informatika Mulwarman, Vol. 4 No. 3, September 2009.
- [11]. Setiawan *Pengertian dan Jenis – jenis absensi*. <http://www.gurupendidikan.co.id/pengertian-dan-jenis-jenis-absensi> 2015
- [10]. Jogiyanto, HM. 2005. *Analisis dan Desain Sistem Informasi: Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis*. Yogyakarta: Andi Offset
- [11]. Arhami (2010) dalam Supriatna (2015)