

RANCANG BANGUN SISTEM PEMANGGILAN DARURAT PASIEN BERBASIS WEB MENGUNAKAN MIKROKONTROLER

Eka Permana^{*1}, Dini Wijayanti^{#2}

Program Studi Teknik Informatika, STMIK Subang
Jl. Marsinu No. 5 - Subang, Tlp. 0206-417853 Fax. 0206-411873
E-mail: exadoank@yahoo.com^{*1}, diniwijayanti99@yahoo.co.id^{#2}

ABSTRAK

Rumah sakit adalah suatu institusi pelayanan kesehatan yang kompleks, padat profesi dan padat modal. Kompleksitas ini muncul karena pelayanan rumah sakit menyangkut berbagai fungsi pelayanan, pendidikan dan penelitian serta mencakup berbagai tindakan maupun disiplin medis. Agar rumah sakit mampu melaksanakan fungsi yang demikian kompleks, rumah sakit harus memiliki sumber daya manusia yang profesional baik di bidang teknis medis maupun administrasi kesehatan. Adapun permasalahan yang mengharuskan adanya pelayanan kesehatan yang kurang efisien yaitu kurangnya sistem yang dapat dimanfaatkan dalam system penanganan darurat pasien, diperlukannya sistem yang dapat membantu kinerja pelayanan rumah sakit terhadap pasien

Adapun tujuan yang mendukung dengan adanya titik permasalahan tersebut yaitu dengan merancang perangkat keras atau sistem yang memiliki kemampuan terhadap darurat pasien, yang dimana dapat membantu rumah sakit untuk menangani pasien yang membutuhkan pertolongan dengan cepat, karena sistem tersebut akan sangat efisien, Tools yang menunjang dalam pembuatan aplikasi ini yaitu menggunakan mikrokontroler dan editor yang digunakan dalam pembuatannya adalah notepad++.

Dari hasil pembahasan mengenai sistem dan implementasinya terhadap pasien rumah sakit maka menghasilkan manfaat yang memang cukup signifikan dirasakan oleh pasien dan juga perawat juga dokter. Harapan nya semoga aplikasi ini dapat di pakai dan di manfaat dengan sebaik mungkin, agar bisamembantu rumah sakit.

Kata Kunci : Mikrokontroler, pelayanan kesehatan, darurat pasien

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Rumah sakit adalah suatu institusi pelayanan kesehatan yang kompleks, padat profesi dan padat modal. Kompleksitas ini muncul karena pelayanan rumah sakit menyangkut berbagai fungsi pelayanan, pendidikan dan penelitian serta mencakup berbagai tindakan maupun disiplin medis. Agar rumah sakit mampu melaksanakan fungsi yang demikian kompleks, rumah sakit harus memiliki sumber daya manusia yang profesional baik di bidang teknis medis maupun administrasi kesehatan. Menurut Sistem Kesehatan Nasional, fungsi utama rumah sakit adalah menyediakan dan menyelenggarakan upaya kesehatan yang bersifat penyembuhan dan pemulihan pasien. Berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 983/SK/XI/1992 rumah sakit umum memberikan pelayanan kesehatan yang bermutu dan terjangkau oleh masyarakat dalam rangka meningkatkan derajat kesehatan masyarakat, sedangkan untuk rumah sakit khusus memberikan pelayanan sesuai dengan kekhususannya.

Perawat mempunyai tanggung jawab untuk memfasilitasi peningkatan kemampuan orangtua dalam perawatan anggota keluarganya. Namun masalah kurangnya SDM perawat dan tingginya beban kerja perawat membuat keluarga menjadi aktif memanggil perawat untuk memenuhi kebutuhan mereka. Berdasarkan alasan itu, rumah sakit umumnya menyediakan nurse call dan bluecode.

Penelitian ini diilhami oleh penelitian sebelumnya yang Sistem Emergency Bluecode Rumah Sakit Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno"[1], dengan merujuk dari referensi sebelumnya, maka dalam penelitian selanjutnya akan dikembangkan alat yang berjudul "**Rancang Bangun Sistem Pemanggilan Darurat Pasien Berbasis Web Menggunakan Mikrokontroler**"

Perencanaan sistem kerja alat tersebut diharapkan dapat membantu petgas dalam menangani perawatan dan memaksimalkan perawatan terhadap pasien rumah sakit.

1.2 Identifikasi Masalah

Adapun masalah-masalah yang ditemukan adalah:

1. Kurangnya sistem yang dapat di manfaatkan dalam sistem penanganan darurat pasien
2. Di perlukannya sistem yang dapat membantu kinerja pelayanan rumah sakit terhadap pasien

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang perangkat system yang memiliki kemampuan terhadap darurat pasien rumah sakit.
2. Membantu rumah sakit dalam menangani pasien yang membutuhkan pertolongan dengan cepat

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Membantu dokter dan perawat dalam menangani pasien yang membutuhkan pertolongan
2. Mempermudah kinerja suatu perusahaan atau rumah sakit.

1.5 Metodologi Penelitian

Metode penelitian menggunakan 2 jenis metode, yaitu :

1. Metode Pengumpulan Data

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

- a. Studi Pustaka

Metode Studi pustaka dilakukan 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 absensi di perusahaan / instansi sehingga menjadi acuan dari pembuatan sistem.

2. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang penulis gunakan dalam penelitian ini adalah *System Development Life Cycle* [2]. 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 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan sebuah processor yang digunakan untuk kepentingan kontrol. Meskipun mempunyai bentuk lebih kecil dari komputer pribadi dan mainframe, mikrokontroler dibangun dengan 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. Programmer mengintruksikan mikrokontroler untuk melakukan jalanan yang panjang dari aksi – aksi sederhana untuk melakukan tugas yang lebih kompleks sesuai keinginan programmer.

Beberapa fitur yang umumnya ada dalam mikrokontroler, yaitu:

1. RAM (Random Access Memory)

2. RAM digunakan oleh mikrokontroler untuk tempat penyimpanan variabel. Memory ini bersifat volatile yang berarti akan kehilangan semua datanya jika tidak mendapatkan catu daya.
3. ROM (Read Only Memory)
4. ROM seringkali juga disebut sebagai code memory karena berfungsi untuk tempat penyimpanan program yang diberikan oleh programmer.
5. Register
6. Register adalah tempat penyimpanan nilai – nilai yang akan digunakan dalam proses, telah disediakan oleh mikrokontroler.
7. SFR (Special function Register)
8. SFR adalah register khusus yang berfungsi mengatur jalannya mikrokontroler. SFR ini terletak pada RAM.
9. Input dan Output Pin
10. 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.
11. 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: interupsi ini akan terjadi pada saat tertentu sesuai waktu yang dibutuhkan.
 3. Interrupt Serial: interupsi yang akan terjadi ketika terima data pada saat komunikasi serial.

2.1 Pengertian Sistem

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 biasanya terbagi dalam sub system yang lebih kecil yang mendukung system yang lebih besar [3].

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 [4].

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 Modul ESP8266

ESP8266 adalah sebuah komponen chip terintegrasi yang didesain untuk keperluan dunia masa kini yang serba tersambung. Chip ini menawarkan solusi networking Wi-Fi yang lengkap dan menyatu, yang dapat digunakan sebagai penyedia aplikasi atau untuk memisahkan semua fungsi networking Wi-Fi ke pemroses aplikasi lainnya. ESP8266 memiliki kemampuan on-board prosesi dan storage yang memungkinkan chip tersebut untuk diintegrasikan dengan sensor-sensor atau dengan aplikasi alat tertentu melalui pin input output hanya dengan pemrograman singkat [5].

Dengan level yang tinggi berupa on-chip yang terintegrasi memungkinkan external sirkuit yang ramping dan semua solusi, termasuk modul sisi depan, didesain untuk menempati area PCB yang sempit [5].

Perlu diperhatikan bahwa modul ESP8266 bekerja dengan tegangan maksimal 3,6V. Hubungkan Vcc modul WiFi ke pin 3.3V pada Arduino. (Jangan yang ke 5V). Jika sudah

mendapat tegangan, modul WiFi akan menyala merah, dan sekali-kali akan berkedip warna biru [5].

3. Analisa dan Pembahasan

Pada penelitian penulis melakukan rancang bangun sistem pemanggilan pasien menggunakan mikrokontroler Arduino Uno. Dalam sistem ini, perangkat yang digunakan dapat dikelompokkan ke dalam dua bagian, yaitu bagian server dan bagian client. Bagian server terdiri dari dua perangkat utama yaitu komputer server dan perangkat Mikrokontroler dengan komponen pendukungnya. Perangkat komputer server berfungsi untuk menyimpan program web server dan basis data. Program web server yang digunakan adalah XAMPP dengan basis data MySQL. Konektivitas komputer server dengan mikrokontroler Arduino menggunakan Universal Serial Bus (USB), sedangkan konektivitas komputer server dengan perangkat klien menggunakan jaringan komputer lokal nirkabel. Untuk itu penulis menggunakan sebuah router wifi untuk menghubungkan kedua perangkat tersebut. Mikrokontroler Arduino dilengkapi dengan modul Push Button atau sakelar tekan, yaitu modul sebagai inputan identifikasi asal panggilan.

Pada bagian client, pengguna menggunakan perangkat komputer atau smartphone Android untuk berinteraksi dengan sistem. Pengguna klien adalah administrator untuk mengelola data pasien dan data panggilan.

Pasien melakukan pemanggilan darurat dengan cara menekan sakelar push button. Dari hasil aksi tersebut, sistem menyalakan alarm di ruangan perawat, kemudian mikrokontroler mengidentifikasi dari ruangan dan nomor pasien berapa panggilan dilakukan. Data panggilan tersebut kemudian dikirim melalui sambungan serial kepada komputer server. Program pada komputer server menyimpan data ke dalam basis data sebagai data panggilan pasien. Setelah itu sistem mengirimkan notifikasi pesan kepada akun telegram perawat.

3.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

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

- Mikrokontroler Arduino Uno R3, sebagai pusat pengolah proses instruksi untuk mengirim sinyal logika pada modul relay.
- Modul Push button sebagai pemicu logika inputan.
- Buzzer, sebagai penanda atau indikator suatu proses.
- Power supply 5 volt, sebagai sumber daya mikrokontroler.
- Router wifi, sebagai penyedia layanan jaringan komputer lokal nirkabel. Penulis menggunakan router wifi TP LINK TDW-8968.

3.3 Activity Diagram

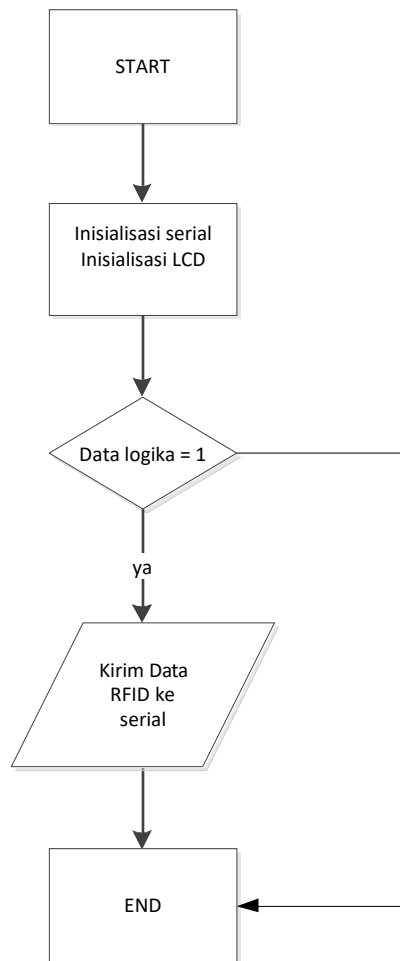
Kebutuhan perangkat lunak yang diperlukan untuk melakukan rancang bangun sistem.

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 Editplus
- Program IDE (Integrated Development Environment) Arduino, aplikasi ini digunakan untuk membuat pemrograman pada mikrokontroler.
- Pustaka tambahan file php_ser++.dll untuk PHP supaya bisa melakukan akses terhadap komunikasi serial.

3.4 Diagram Alir

Berikut ini adalah diagram alir algoritma pemrograman pada mikrokontroler

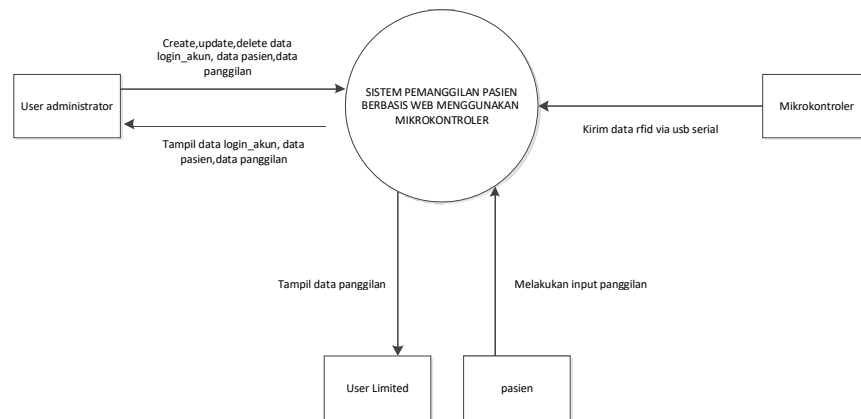


Gambar 3.1 Diagram Alir (Flowchart)

Ketika sistem dijalankan, proses pertama kali yang dilakukan adalah sistem melakukan inisialisasi dan aktifasi terhadap modul yang dibutuhkan. Modul tersebut adalah modul komunikasi serial. Setelah proses inisialisasi berhasil, selanjutnya sistem masuk ke dalam moda siaga. Moda siaga tersebut adalah tahap menunggu terhadap proses perubahan logika pada pin-pin inputan. Ketika terjadi proses perubahan logika, data identifikasi asal sakelar push button akan dikirim kepada komunikasi serial untuk disimpan ke dalam basis data.

3.5 Diagram Kontek

Diagram kontek merupakan gambaran umum pelaku atau objek yang berinteraksi dengan sistem. Pada sistem ini, penulis menentukan ada tiga objek pengguna dan satu objek perangkat mikrokontroler.



Gambar 3.2 Diagram Konteks

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

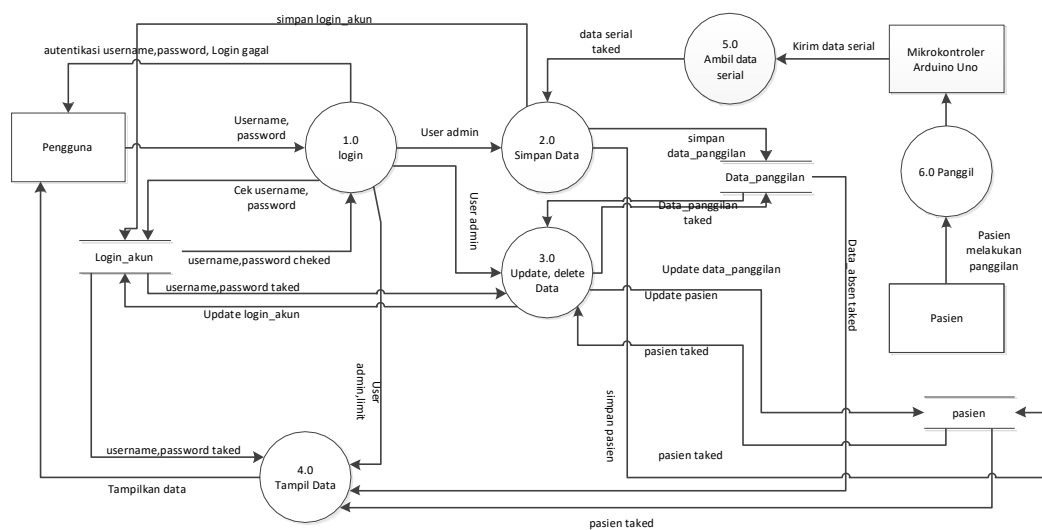
1. Melakukan tambah, edit, hapus data pasien, data akun login dan data panggilan.
2. Melihat data login akun, data pasien dan data panggilan.

Sedangkan entitas pengguna user limited adalah pengguna yang memiliki hak akses terbatas. Keterbatasan yang dimaksud adalah tidak bisa melakukan modifikasi terhadap data. Tetapi hanya sebatas melihat data absen saja.

Entitas pasien adalah pengguna yang melakukan inputan dengan aksi penekanan terhadap modul sakelar push button. Aksi penekanan tersebut adalah sebagai pemicu inputan data identifikasi terhadap asal panggilan. Proses ini akan memberikan peringatan kepada bagian keperawatan untuk segera melakukan tindakan.

3.6 Data Flow Diagram

Penulis membuat Data Flow Diagram untuk menguraikan proses dari awal sampai akhir berjalannya sistem. Data Flow Diagram yang dimaksud digambarkan seperti pada Gambar



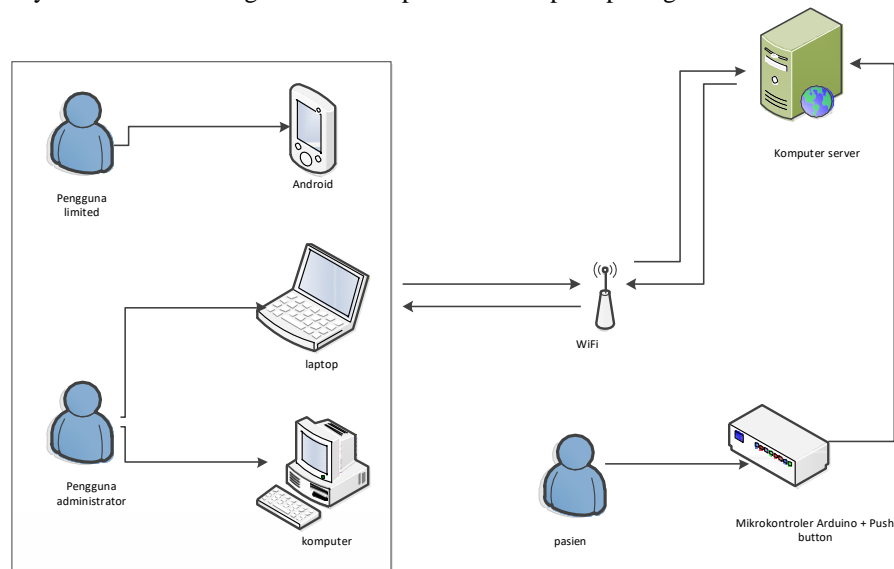
Gambar 3.3 Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram atau Diagram alir menunjukkan keseluruhan proses yang terjadi pada sistem. Penulis menentukan ada enam proses utama yang terjadi 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 Simpan data, proses ini berfungsi untuk menyimpan data pasien, login_akun dan data panggilan.
3. Proses 3.0 Update dan delete data, proses ini merupakan proses modifikasi data. Level akses untuk proses ini hanya diizinkan bagi pengguna administrator.
4. Proses 4.0 Tampil data, proses ini menampilkan seluruh data sesuai dengan kebutuhan sistem.
5. Proses 5.0 Ambil data serial, proses ini berfungsi untuk mengambil data dari komunikasi serial. Data dari mikrokontroler diteruskan ke proses simpan data melalui proses 5.0 ambil data serial ini.
6. Proses 6.0 panggil, proses ini adalah proses inputan dimana pasien melakukan penekanan terhadap modul push button yang datanya kemudian diproses oleh mikrokontroler untuk diteruskan kepada komunikasi serial.

3.7 Arsitektur Jaringan

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



Gambar 3.4 Perancangan 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 Android. Komputer server dan perangkat mikrokontroler pun harus tersambung ke dalam jaringan yang sama dengan pengguna.

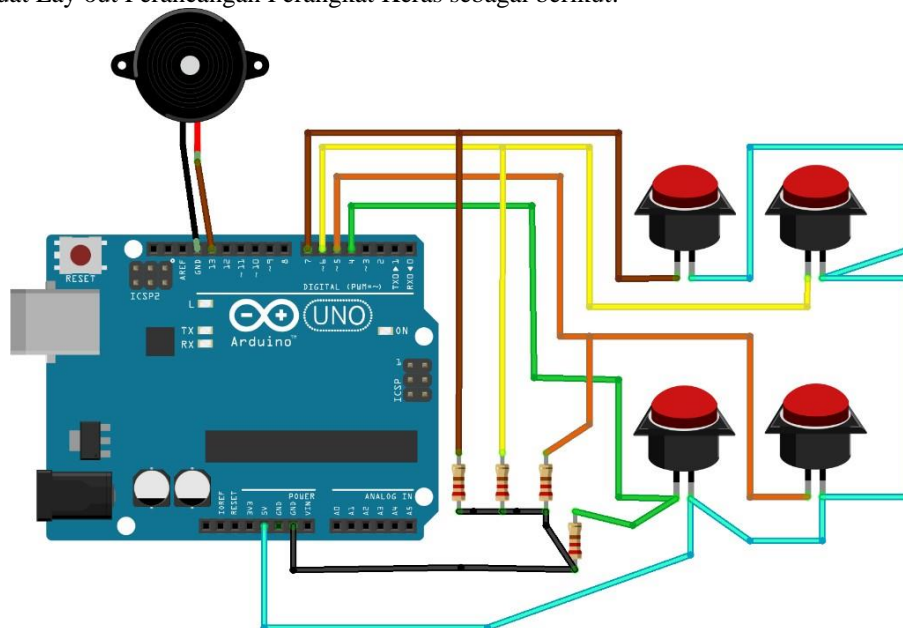
Setelah menentukan topologi perancangan jaringan komputer, penulis menentukan pengalamanan IP Address perangkat server dan klien atau pengguna. Pengalamanan alamat IP Address tersebut diperlihatkan pada tabel

Tabel 3.1 Penentuan Alamat IP Address Perangkat uji

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	KOMPUTER KLIEN	192.168.1.101	255.255.255.0	192.168.1.1
4	SMARTPHONE KLIEN	192.168.1.102	255.255.255.0	192.168.1.1

3.8 Layout Perangkat Keras

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



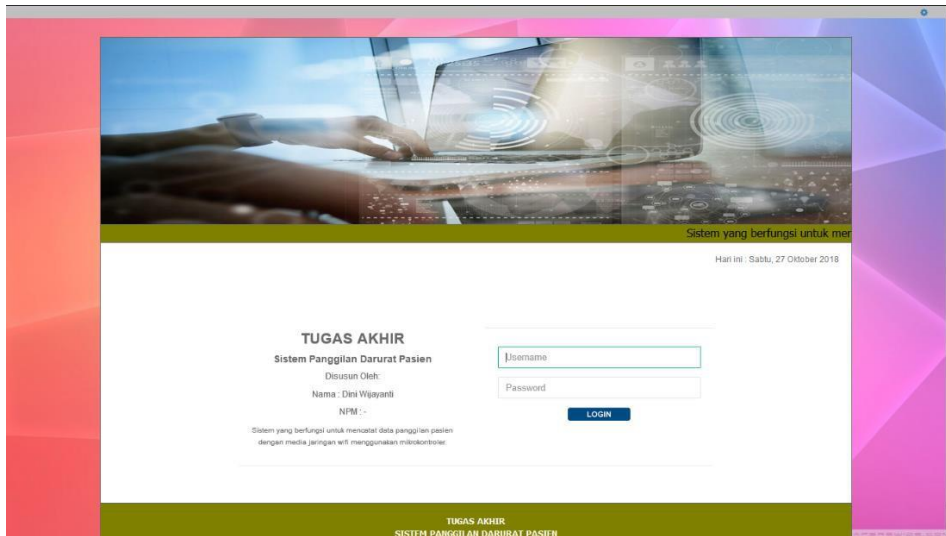
Gambar 3.5 Layout Perancangan Perangkat Keras

Penulis melakukan pembuatan Layout Perancangan Perangkat Keras untuk menentukan pin dari setiap modul yang akan digunakan untuk interkoneksi. Penentuan pin ini disesuaikan dengan pemrograman agar sistem dapat berfungsi dengan baik sebagaimana mestinya.

4. Hasil

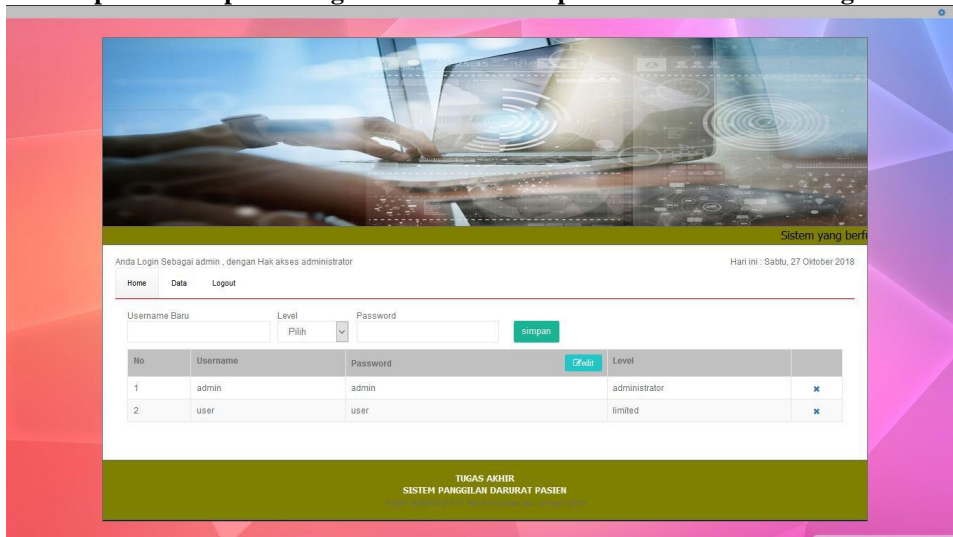
4.1. Implementasi Sistem Perangkat Lunak

Halaman login diperlukan untuk menentukan kategori pengguna yang masuk ke dalam sistem. Penulis menentukan ada dua jenis kategori pengguna yang berbeda berdasarkan level. Pertama adalah pengguna level administrator yang memiliki hak akses penuh untuk melihat, menambah, mengubah dan menghapus semua data. Sedangkan yang kedua adalah pengguna level limited. Pengguna level ini hanya diberikan hak akses untuk melihat data saja. Proses pembuatan halaman login yang dimaksud, ditunjukkan pada gambar



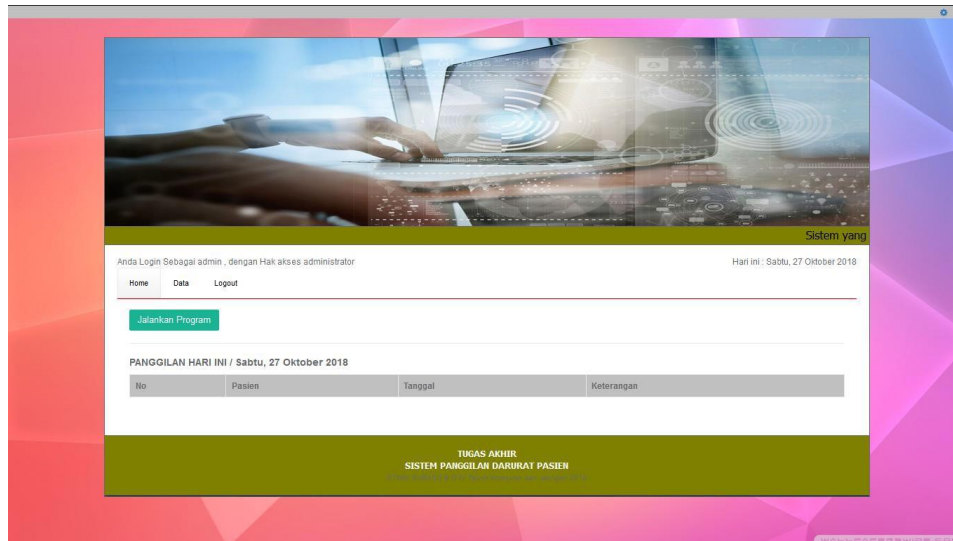
Gambar 4.1 Implementasi perancangan antarmuka halaman login

a. Implementasi perancangan antarmuka tampilan kelola data akun login



Gambar 4.2 Implementasi perancangan antarmuka kelola data akun login

b. Implementasi perancangan antarmuka tampilan kelola data panggilan pasien



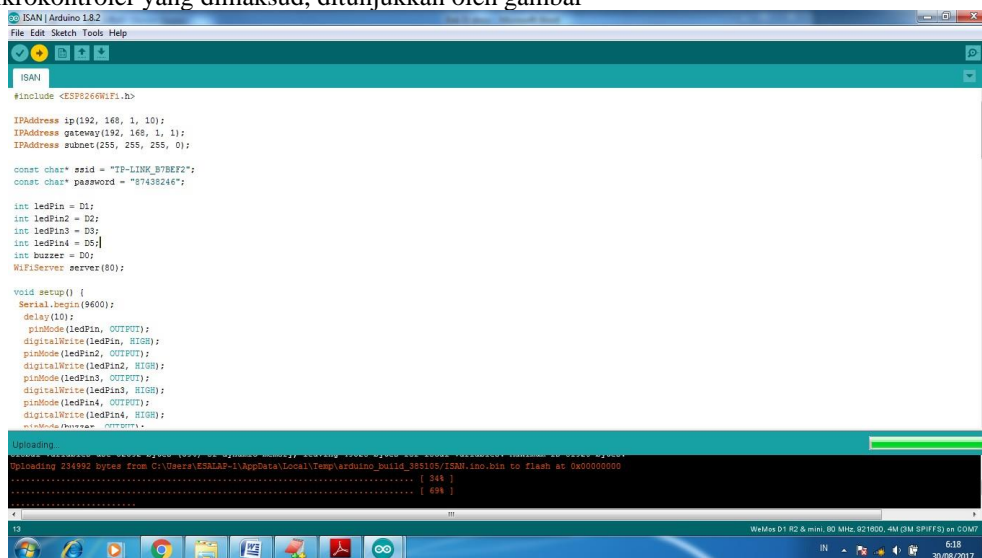
Gambar 4.3 Implementasi perancangan antarmuka kelola data akun

4.2. Implementasi Perangkat Keras

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.

Berdasarkan flowchart algoritma pemrograman yang telah dibuat, penulis melakukan penulisan naskah pemrograman dengan inisialisasi awal mengaktifkan fungsi komunikasi data serial dan fungsi LCD. Kemudian penulis melakukan pemrograman logika input dengan media push button. Setiap perubahan data logika dari push button yang telah diidentifikasi kemudian dikirim kepada komunikasi serial untuk diproses lebih lanjut oleh program pada komputer server.

Setelah selesai melakukan penulisan naskah program, penulis melakukan proses upload untuk memasukkan program ke dalam mikrokontroler. Proses memasukkan program ke dalam mikrokontroler yang dimaksud, ditunjukkan oleh gambar



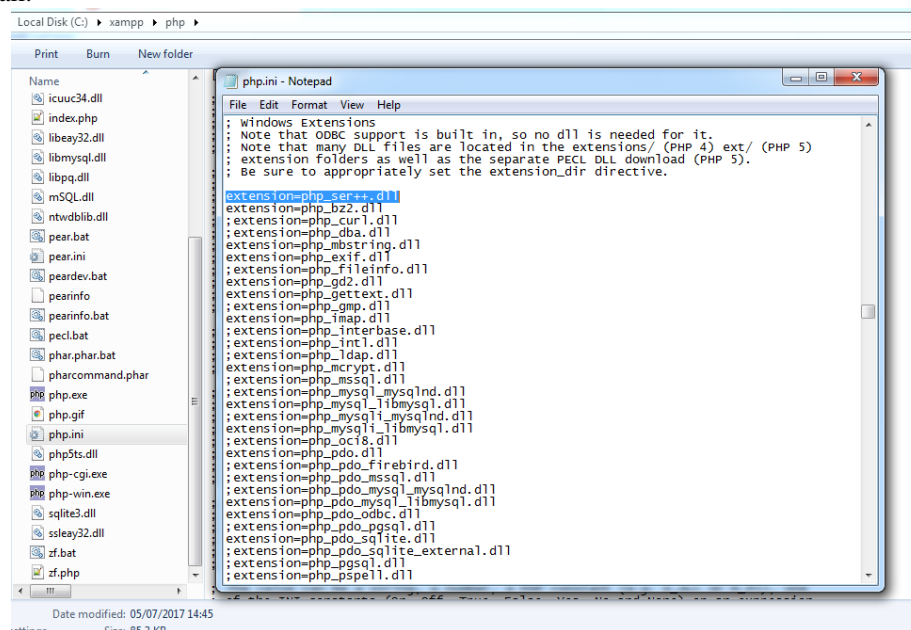
Gambar 4.4 pembuatan program Arduino

4.3. Komunikasi Serial

Komunikasi serial dibutuhkan untuk proses pertukaran data antara perangkat mikrokontroler dengan komputer server. Penulis menggunakan pemrograman PHP untuk mengakses komunikasi serial tersebut. Untuk mempermudah hal ini, penulis menggunakan file pustaka `php_ser++.dll` yang ditambahkan pada program Apache nya. Proses instalasi penambahan pustaka serial ini cukup mudah dilakukan.

Langkah pertama adalah proses pengunduhan file. File `php_ser++.dll` dapat diunduh di www.thebyteworks.com. jenis file pustaka disesuaikan dengan versi PHP yang telah kita miliki. Penulis mengunduh file yang mendukung versi PHP 5.3.0.

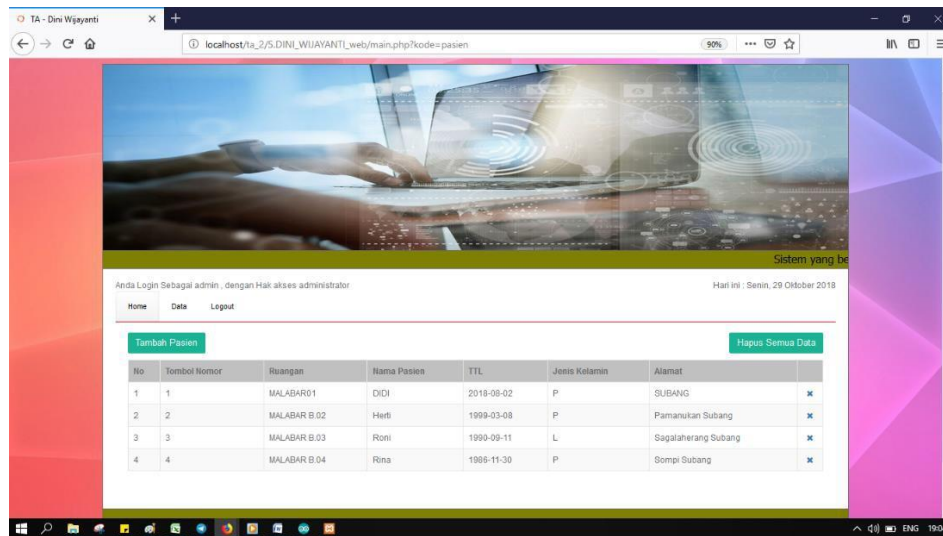
Langkah berikutnya adalah memasukan file ke dalam folder `C:\xampp\php\ext`. Kemudian penulis melakukan penyuntingan file `php.ini` untuk menambahkan daftar nama file eksternal agar dikenali oleh program Apache. Penulis menambahkan barisan teks `extension=php_ser++.dll`, kemudian jalankan ulang program Apache, maka modul serial komunikasi untuk PHP telah selesai diinstall.



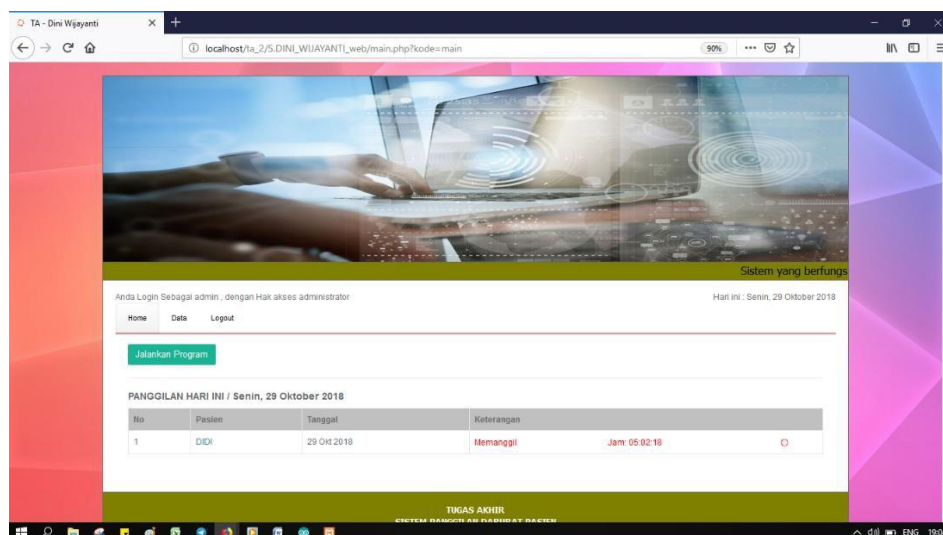
Gambar 4.5 proses penyuntingan file `php.ini`

4.4. Pengujian Sistem

Pengujian dengan menggunakan media program web dilakukan untuk menampilkan laporan isi basis data berdasarkan parameter tertentu. 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 akses pada setiap tautan antarmuka sistem. Penulis juga melakukan pencarian data absensi berdasarkan tanggal dan nama karyawan. Pengujian melalui program browser yang dimaksud, ditunjukkan oleh gambar



Gambar 4.6 pengujian input data pasien



Gambar 4.7 pengujian panggilan pasien dengan aplikasi browser

Setelah melakukan pengujian, penulis menyimpulkan bahwa pemrograman web telah berhasil sesuai dengan harapan.

5. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan mengenai rancang bangun sistem darurat pasien berbasis web menggunakan mikrokontroler yaitu:

1. Terbentuknya sistem yang dapat menangani darurat pasien yang efisien.
2. Meningkatkan kinerja dokter dan suster dalam menangani darurat pasien pada sebuah pelayanan kesehatan.
3. Adanya sistem yang mampu mengatasi kondisi darurat pasien.

Daftar Pustaka

- [1] Supegina, F. dan Septiadi, I. (2015). Rancang Bangun Sistem Emergency Bluecode Rumah Sakit Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno. Retrieved Januari 15, 2018, <https://media.neliti.com/media/publications/143025-ID-rancang-bangun-sistem-emergency-bluecode.pdf>.

- [2] Kadir, A, 2003, *Dasar Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP*, Penerbit Yogyakarta
- [3] Barnet, Cox and O’Cull. 2003. *Embedded C Programming and The Atmel AVR*. Canada:Thomson Learning.
- [4] *Romney, M.B., Steinbart, P. J. (2015). Accounting information systems 13th edition. UK: Pearson Educated Limited.*
- [5] Uswatun, "Pengertian Modul ESP8266," Modul ESP8266, 2016.