

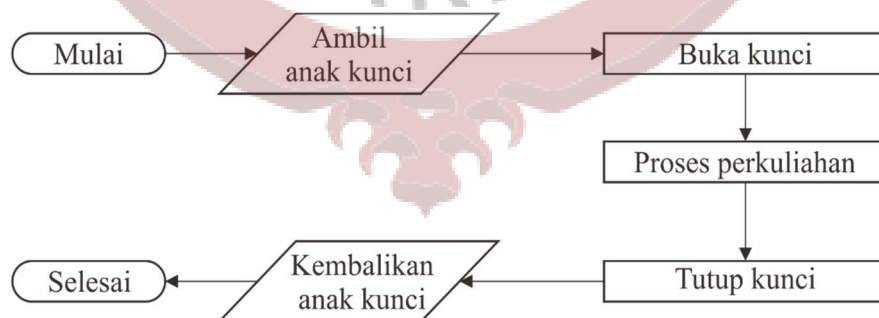
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1 Analisis Sistem

3.1.1 Analisis Sistem Yang Ada

Analisis yang dilakukan adalah proses tata kelola ruang yang saat ini berjalan di Universitas Sahid Surakarta. Saat ini Universitas Sahid Surakarta memiliki 2 fakultas dengan 10 program studi di dalamnya. Sepuluh program studi tersebut menggunakan ruang kelas yang terletak di lantai 2, lantai 3, dan lantai 4 di Gedung Kampus Terpadu Universitas Sahid Surakarta. Untuk saat ini setiap pintu ruang kelas Universitas Sahid Surakarta masih menggunakan kunci mekanik konvensional, dimana pintu ruang kelas dibuka mulai pukul 07.00 WIB dan dikunci kembali mulai pukul 17.00 WIB oleh staf kampus. Staf yang melakukan buka-tutup ruangan adalah staf kebersihan yang berjalan sambil melakukan tugas kebersihannya.

Proses yang masih manual tersebut tentunya menimbulkan masalah, sebagai contoh penggunaan anak kunci yang terlalu banyak, anak kunci yang terselip, bahkan kadang-kadang anak kunci ruang kelas terlebih dahulu dibawa oleh staf kebersihan yang lain sehingga ruangan yang akan dipakai kelas pagi sedikit terganggu jam perkuliahannya. Adapun proses tata kelola ruang yang saat ini berjalan di Universitas Sahid Surakarta ditunjukkan pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Diagram Alir Tata Kelola Ruang Saat Ini

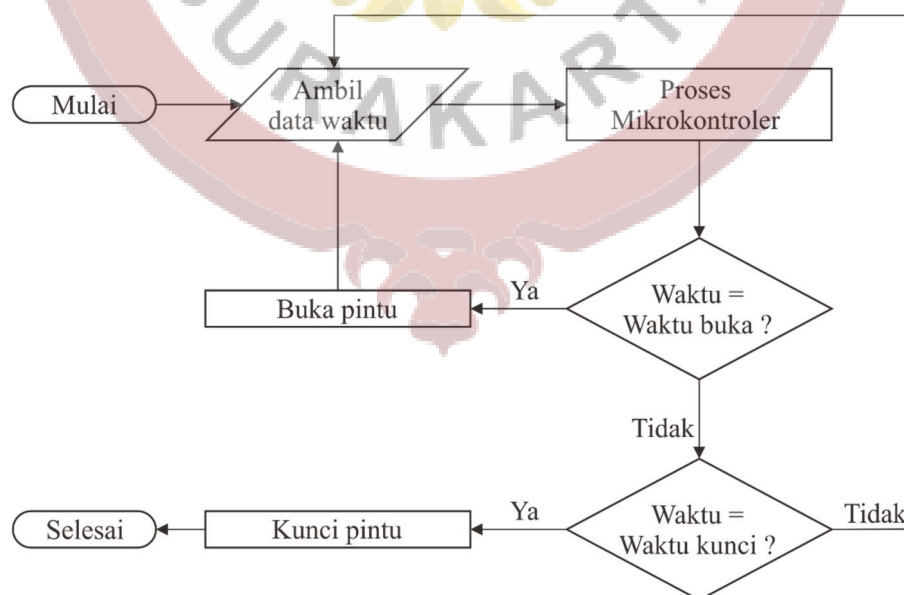
Berdasarkan Gambar 3.1. dapat dijabarkan bahwa staf kebersihan akan memulai proses buka pintu sambil membersihkan lobi yang dilewati. Kemudian, staf tersebut akan membuka satu-persatu ruangan beserta membersihkan ruangan

tersebut. Setelah jam perkuliahan selesai, staf akan kembali mengunci pintu satu-persatu sekaligus membersihkan kembali ruangan dan lobi kampus.

3.1.2 Analisis Sistem Yang Dibuat

Berdasarkan analisis sistem tata kelola ruang yang saat ini berjalan, maka dibutuhkan sebuah sistem yang mampu meningkatkan efektivitas bagi sistem tata kelola ruang tersebut. Maka direncanakanlah sebuah sistem *automatic door lock* di lingkungan Universitas Sahid Surakarta yang berbasis waktu. Sehingga pintu akan dapat terbuka otomatis sebelum jam perkuliahan dimulai dan dapat mengunci kembali ketika jam perkuliahan sudah selesai.

Sistem *automatic door lock* yang akan dibuat adalah berupa *prototype* sehingga masih diperlukan pengembangan lebih lanjut sebelum diimplementasikan secara langsung di lapangan. Adapun peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Arduino Uno, Modul RTC, dan *Solenoid Door lock*, Modul Wifi ESP8266. Seperti yang disebutkan, prinsip kerja dari *prototype* ini adalah kunci pintu akan dapat terbuka otomatis sebelum jam perkuliahan dimulai dan dapat mengunci kembali ketika jam perkuliahan sudah selesai. Adapun diagram alir sistem yang akan dibuat dijelaskan pada Gambar 3.2 berikut.



Gambar 3.2 Diagram Alir Sistem *Automatic door lock*

Berdasarkan Gambar 3.2, dijelaskan bahwa kunci pintu seluruh ruangan akan terbuka secara otomatis sesuai waktu buka yang ditentukan yaitu pada pukul 07.00 WIB, kemudian staf kebersihan dapat langsung memulai tugas kebersihannya tanpa harus membawa kunci dan membuka kunci pintu satu persatu. Selanjutnya, sebelum jam perkuliahan selesai, staf kebersihan dapat mulai membersihkan lobi dan ruang kelas yang sudah tidak digunakan, hingga akhirnya pada saat waktu kunci yaitu pukul 17.00 WIB, semua pintu kembali terkunci secara otomatis.

Waktu buka dan kunci pintu dapat diatur melalui *web server* dengan menggunakan gawai seperti laptop atau smartphone dengan wifi. Dalam tampilan *web server* terdapat juga tombol untuk membuka pintu sesuai ruang. Diharapkan sistem ini mampu meningkatkan efektivitas dan efisiensi dari staf kebersihan dan proses perkuliahan di lingkungan Universitas Sahid Surakarta.

3.2 Spesifikasi Peralatan

3.2.1 Spesifikasi Perangkat Keras

Dalam pembuatan *prototype automatic door lock* ini, diperlukan sebuah komputer untuk mengupload kode ke dalam papan Arduino. Adapun spesifikasi dari komputer yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Spesifikasi Komputer

No	Nama	Spesifikasi
1	<i>Processor</i>	Intel Celeron N3050
2	<i>Memory</i>	2GB DDR3
3	<i>Harddisk</i>	500GB
4	<i>Display</i>	1366 x 768 pixels

3.2.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan *prototype automatic door lock* ini ditunjukkan pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Perangkat Lunak yang Digunakan

No	Nama Perangkat Lunak
1	Microsoft Windows 10
2	Arduino IDE
3	Circuito IO <i>web-based circuit design maker</i>

3.2.3 Spesifikasi Sistem *Prototype*

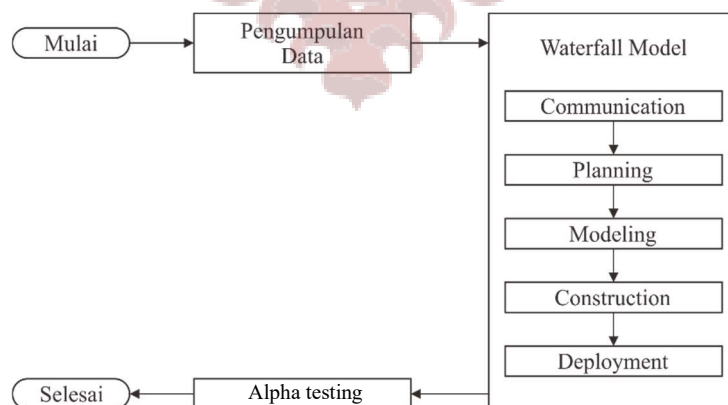
Spesifikasi yang digunakan dalam *prototype automatic door lock* ini ditunjukkan pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Spesifikasi Sistem *Prototype*

No	Nama	Spesifikasi
1	<i>Mikrokontroler</i>	Arduino Uno
2	<i>Modul Timer</i>	Modul RTC
3	<i>Jenis Kunci</i>	<i>Solenoid 12V</i>
4	<i>Modul Wifi</i>	ESP8266-01
5	<i>Catu Daya</i>	5V untuk Arduino dan 12V untuk <i>Solenoid</i>

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan *waterfall model*, dimana penelitian ini akan dipecah ke dalam beberapa tahap yaitu *Communication*, *Planning*, *Modeling*, *Construction* dan *Deployment*. Adapun diagram alir dari metode penelitian yang digunakan akan dijabarkan pada Gambar 3.3 berikut.



Gambar 3.3 Diagram Alir Metode Penelitian

3.3.1 Metode Pengumpulan Data

3.3.1.1 Wawancara

Metode pengumpulan data dengan teknik wawancara adalah cara mencari informasi yang berkaitan dengan tata kelola ruang dengan cara tatap muka langsung dengan pekerja di lingkungan Universitas Sahid Surakarta. Wawancara ini bertujuan untuk mendapat informasi dari pihak universitas agar penelitian dapat berlangsung sesuai dengan hasil yang diinginkan. Salah satu perwakilan dari pihak Universitas Sahid Surakarta sebagai subjek wawancara adalah saudara Ipong Setyawan. Beberapa hal utama yang dipertimbangkan dalam wawancara adalah waktu wawancara, ruang wawancara, pertanyaan wawancara. Wawancara dilakukan pada tanggal 23 September 2022 di ruang bagian umum dan rumah tangga Universitas Sahid Surakarta. Pertanyaan yang diajukan meliputi: manajemen pengelolaan ruang kelas, Anggaran pengelolaan ruang kelas, Perbaikan (*Maintenance*) ruang kelas, kondisi ruang kelas, penempatan tombol buka pintu dan ruang operator, pendapat tentang *automatic door lock*. Kemudian, dibuat pertanyaan dari poin-poin yang telah dipilih menjadi seperti pada Tabel 3.4 berikut

Tabel 3.4 Daftar Pertanyaan Wawancara

No	Daftar Pertanyaan	Jawaban
1	Berapa jumlah ruang di Universitas Sahid Surakarta?	
2	Berapa jumlah ruang kelas untuk perkuliahan di Universitas Sahid Surakarta?	
3	Bagaimana manajemen aset yang terkait dengan pengelolaan ruang kelas?	
4	Berapa tahun / bulan sekali perbaikan aset dilakukan?	
5	Berapa total anggaran dana untuk perbaikan aset?	
6	Berapa anggaran dana untuk aset ruang kelas?	
7	Bagaimana kondisi kunci ruang kelas saat ini?	
8	Bagaimana sistem kunci yang dibuat?	
9	Bagaimana jika dibuat miniatur seperti ini?	

10	Bagaimana jika ada <i>automatic door lock</i> di Universitas Sahid Surakarta?	
11	Bagaimana jika satu tombol bisa untuk membuka satu atau semua pintu sekaligus?	
12	Dimana penempatan ruang operator yang strategis?	
13	Siapa saja kiranya operator <i>automatic door lock</i> ?	

Pertanyaan-pertanyaan yang diajukan merupakan pertanyaan dengan jawaban sesuai dengan kondisi nyata yang ada di Universitas Sahid Surakarta. Jawaban berupa pendapat dan aktual dari pihak yang bersangkutan terkait dengan kondisi di Universitas Sahid Surakarta. Pertanyaan diajukan selama 1 jam di dalam ruang tata usaha Universitas Sahid Surakarta, dengan metode tanya jawab.

3.3.1.2 Analisis Dokumen

Metode pengumpulan data dengan cara mencari dokumen, data, maupun media yang dianggap penting melalui artikel, jurnal, pustaka, brosur, buku, dokumentasi, serta melalui media elektronik yaitu internet, yang relevan dengan pembuatan sistem *automatic door lock* maupun arduino. Analisis ini bertujuan untuk memperkuat hasil uji coba yang akan dilakukan pada sistem. Beberapa dokumen yang didapat dicantumkan pada analisa data sebagai acuan.

3.3.2 Communication

Communication adalah langkah awal di dalam metode *waterfall*. Di dalam tahapan ini terdapat dua langkah yaitu *initiation* dan *requirement analysis*. *Requirement analysis* adalah pemeriksaan segala jenis kebutuhan, baik kebutuhan fungsional maupun non-fungsional dari sistem *automatic door lock*. Data yang diperoleh dalam tahapan ini, akan menentukan kinerja sistem *automatic door lock*. Adapun *requirement analysis* dari sistem *automatic door lock* dijabarkan pada table 3.5 berikut.

Tabel 3.5 *Requirement Analysis Sistem Automatic door lock*

No	Jenis Kebutuhan	Kebutuhan
1	Fungsional	Waktu Buka
		Waktu Tutup
2	Non Fungsional	Dapat digunakan untuk membuka 2 ruang bersamaan
		Dapat digunakan untuk membuka kunci pintu dalam keadaan darurat

3.3.3 Planning

Planning atau perencanaan adalah langkah kedua di dalam *waterfall* model. Tahapan ini mencakup perkiraan, penjadwalan, dan *tracking* dalam sebuah *project*. Dalam tahapan ini, algoritma beserta seluruh kebutuhan dalam prototyping *automatic door lock* diharuskan sudah terpenuhi sesuai *requirement analysis* yang sudah dilakukan.

3.3.4 Modeling

Modeling adalah tahap dimana desain sistem akan dibuat dan dianalisis sesuai tahap perencanaan. Di dalam tahap modeling, akan dilakukan analisis design, dimana dalam analisis tersebut diharapkan algoritma *prototype automatic door lock* sudah selesai dibuat.

3.3.5 Construction

Construction adalah tahapan untuk melakukan pengujian koding. Di dalam tahapan ini, koding *prototype automatic door lock* akan dibuat sesuai algoritma, lalu kemudian diujikan ke dalam sistem. Dalam tahapan ini, akan terdapat pengujian alpha untuk mengetahui keberhasilan *prototype automatic door lock*.

3.3.6 Deployment

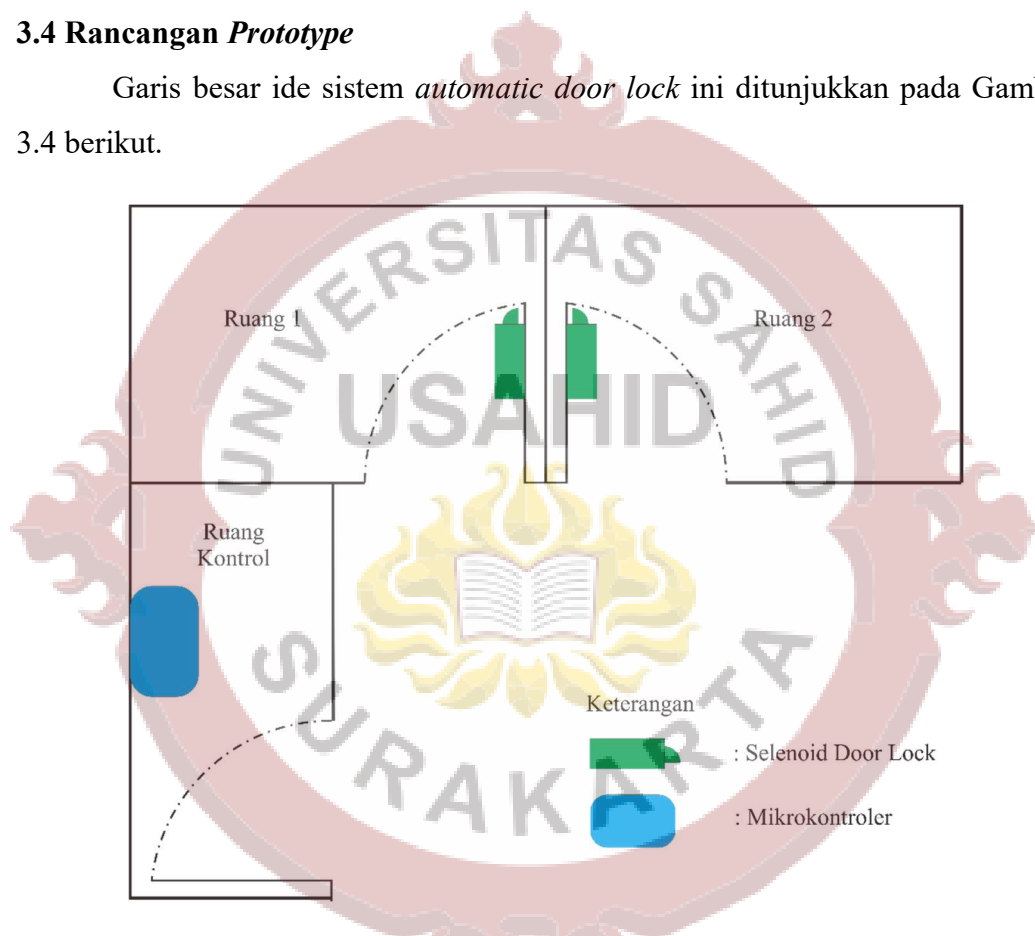
Deployment adalah tahap akhir dari *waterfall* model. Tahap ini mencakup *delivery*, *support*, dan *feedback*. *Delivery* yang dimaksudkan disini adalah implementasi sistem ke dalam *prototype automatic door lock*, sedangkan *support* adalah penjelasan kepada pihak yang akan menerapkan *prototype automatic door lock*. Sedangkan *feedback* akan dilakukan di tahapan berikutnya.

3.3.7 Beta Testing

Beta testing adalah pengujian yang dilakukan oleh end-user dari *prototype automatic door lock*. Dalam tahapan ini, diharapkan user dapat memberikan feedback terhadap *prototype automatic door lock* apabila sistem akan benar-benar diimplementasikan dikemudian hari.

3.4 Rancangan *Prototype*

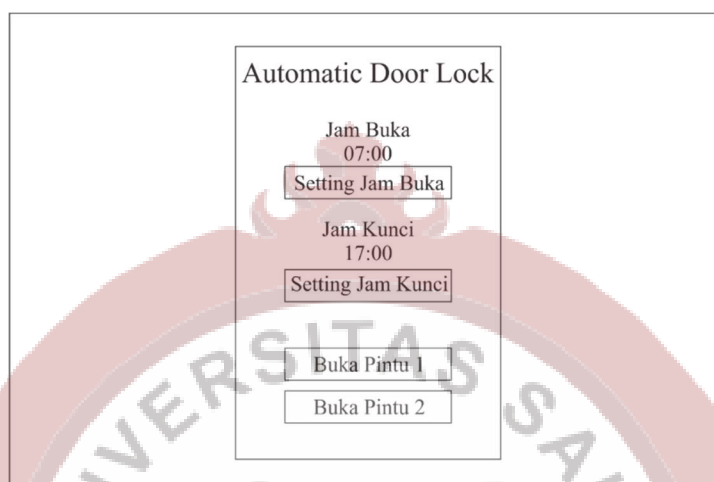
Garis besar ide sistem *automatic door lock* ini ditunjukkan pada Gambar 3.4 berikut.



Gambar 3.4 Garis Besar Ide Sistem *Automatic door lock*

Berdasarkan Gambar 3.4 di atas, dijelaskan bahwa mikrokontroler Arduino akan berada di ruang control yaitu ruangan staf kebersihan. Sedangkan yang dipasang di masing-masing ruang kelas adalah *solenoid door lock* atau pengunci pintunya saja. Seperti yang dijabarkan sebelumnya, *solenoid-solenoid* yang terpasang akan membuka secara bersamaan sesuai jam buka pada pukul 07.00 WIB dan akan mengunci secara bersamaan sesuai jam kunci pada pukul 17.00 WIB. Waktu jam buka dan kunci bisa diganti sesuai keinginan dengan

mengakses *web server* melalui wifi. Apabila terjadi keadaan tertentu, seperti membuka pintu dalam keadaan darurat, juga bisa dilakukan dengan akses *web server* melalui wifi. Adapun rancangan tampilan *web server* dapat dilihat pada Gambar 3.5 dan Gambar 3.6.



Automatic Door Lock

Jam Buka
07:00

Setting Jam Buka

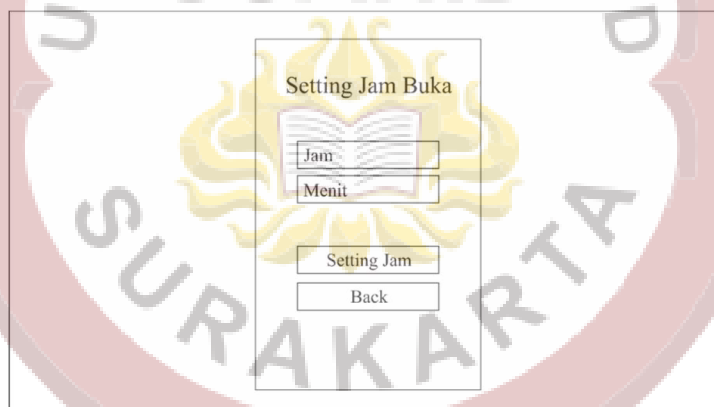
Jam Kunci
17:00

Setting Jam Kunci

Buka Pintu 1

Buka Pintu 2

Gambar 3.5 Halaman Utama *Web server*



Setting Jam Buka

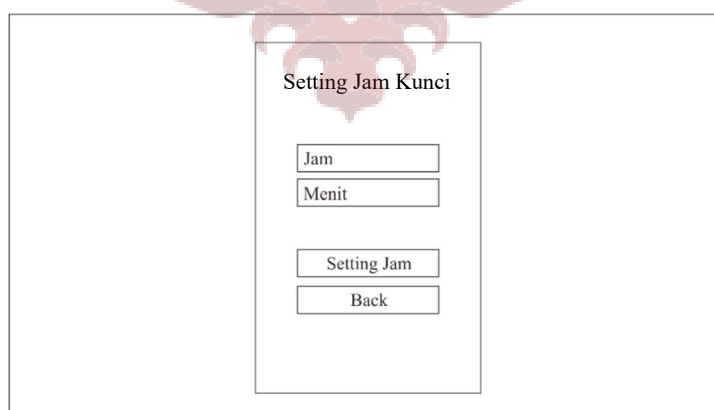
Jam

Menit

Setting Jam

Back

Gambar 3.6 Halaman *Setting Waktu Buka*



Setting Jam Kunci

Jam

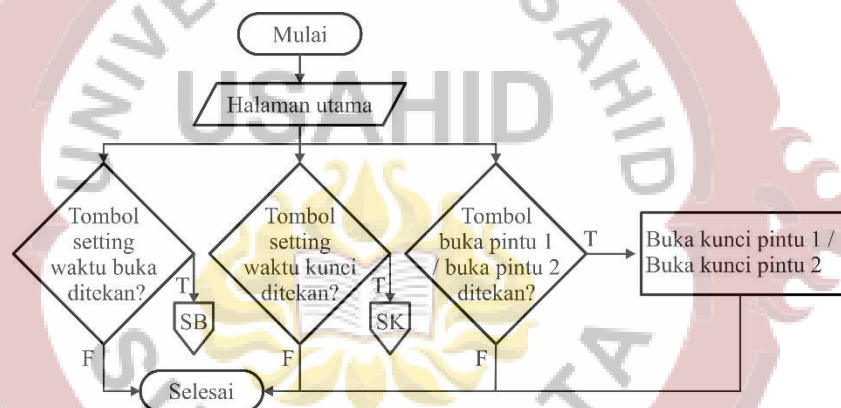
Menit

Setting Jam

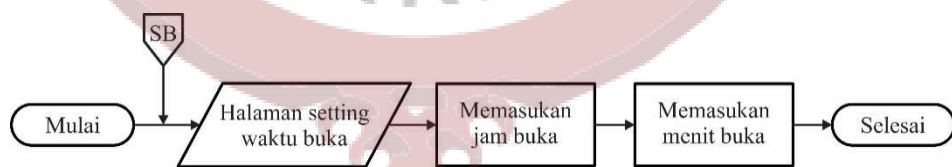
Back

Gambar 3.7 Halaman *Setting Waktu Kunci*

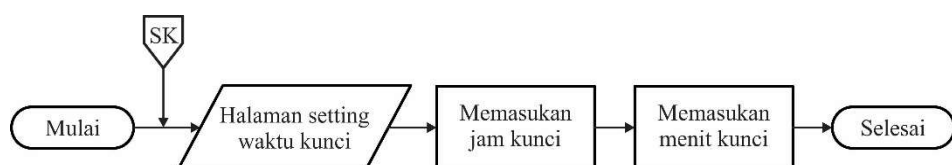
Berdasarkan Gambar 3.5 yang merupakan halaman utama dari *web server automatic door lock* dimana terdapat status untuk waktu jam buka maupun tutup dan tombol untuk mengganti waktu jam buka maupun tutup, serta tombol untuk membuka masing-masing pintu. Gambar 3.6 merupakan halaman untuk mengganti waktu jam buka dimana terdapat dua form untuk mengubah jam dan menit serta terdapat juga tombol untuk menginputkan jam dan menit yang sudah diganti. Gambar 3.7 merupakan halaman untuk mengganti waktu jam kunci dimana terdapat dua form untuk mengubah jam dan menit serta terdapat juga tombol untuk menginputkan jam dan menit yang sudah diganti. Adapun diagram alir dari Gambar 3.5, Gambar 3.6 dan Gambar 3.7 yang akan dibuat dapat dijelaskan pada Gambar 3.8, Gambar 3.9, dan Gambar 3.10.



Gambar 3.8 Diagram Alir Halaman Utama *Web server*



Gambar 3.9 Diagram Alir Halaman Setting Waktu Buka

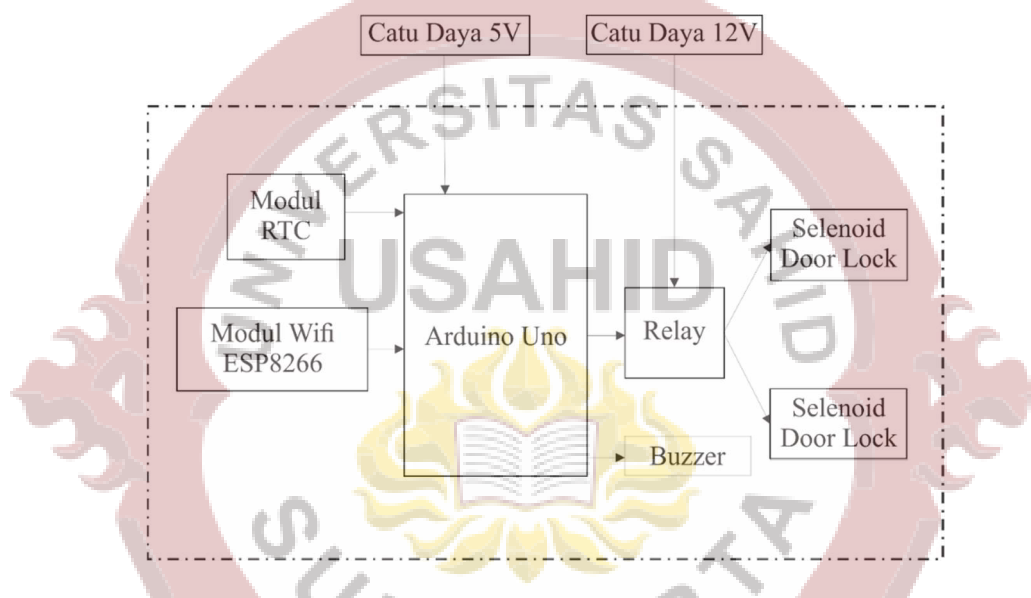


Gambar 3.10 Diagram Alir Halaman Setting Waktu Kunci

Berdasarkan Gambar 3.7, halaman utama terdapat tombol untuk mengubah waktu buka, waktu kunci, dan buka kunci pintu 1 atau pintu 2. Tombol untuk mengubah waktu buka dan kunci akan menuju halaman setting waktu buka dan halaman setting waktu kunci dimana terdapat 2 form untuk mengisi jam dan menit.

3.4.1 Block Diagram

Berdasarkan analisis kebutuhan dan diagram alir sistem yang akan dibuat, maka dibuatlah sebuah block diagram sesuai Gambar 3.11 berikut.

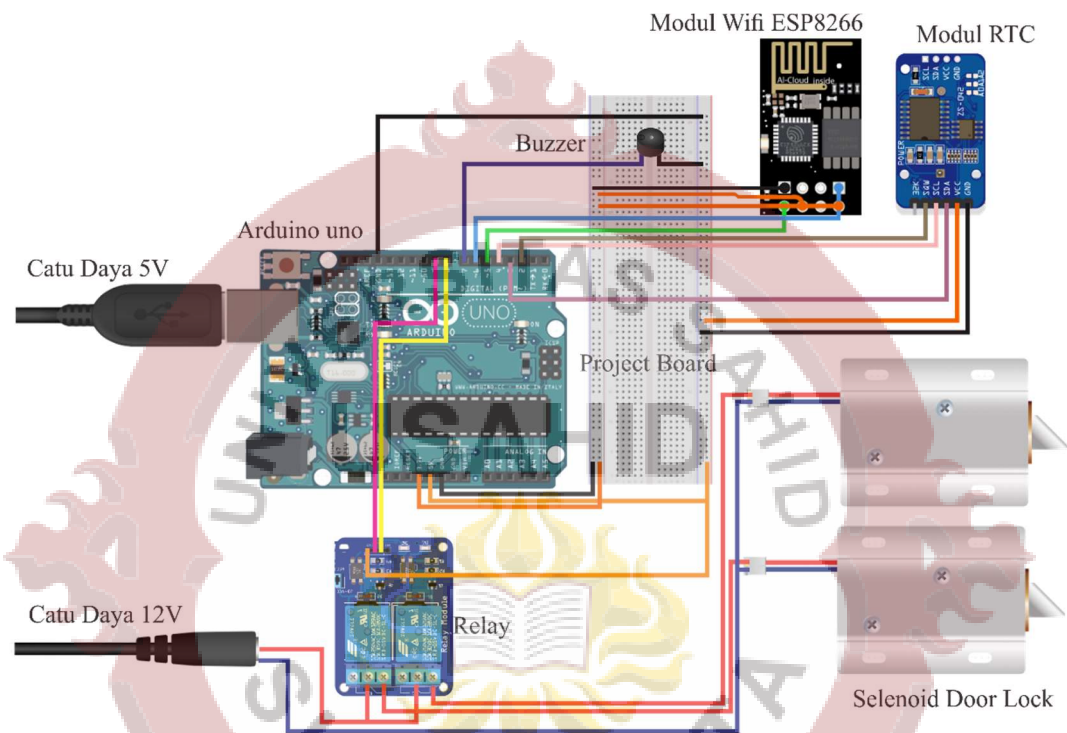


Gambar 3.11 Block Diagram Sistem *Automatic door lock*

Dari gambar 3.11 dijelaskan bahwa modul RTC akan mengirimkan data waktu untuk diproses oleh arduino uno, setelah proses selesai arduino uno akan memberikan sinyal kepada *relay* yang akan menghidupkan *solenoid door lock*. Modul wifi ESP8266 digunakan untuk menghubungkan gawai dengan arduino uno melalui *web server* yang berfungsi untuk mengganti jam buka, jam kunci, dan membuka masing-masing pintu atau menghidupkan *solenoid door lock*. Arduino uno memerlukan catu daya sebesar 5V untuk memberikan tegangan kepada modul RTC, modul wifi ESP 8266, *buzzer* dan *relay*. Sedangkan catu daya 12 V dihubungkan ke *relay* pada bagian common pin sebagai tegangan untuk menghidupkan *solenoid door lock*.

3.4.2 Skema Rangkaian

Skema rangkaian merupakan perwujudan dari *block diagram* yang telah dibuat, skema ini akan digunakan sebagai *baseline* untuk merancang *prototype automatic door lock*. Adapun skema rangkaian dari *prototype automatic door lock* ditunjukkan pada Gambar 3.12 berikut.



Gambar 3.12 Skema Rangkaian *Prototype Automatic Door lock*

Adapun komponen yang digunakan dalam skema rangkaian pada Gambar 3.12 ditunjukkan pada Tabel 3.6 berikut.

Tabel 3.6 Komponen Skema Rangkaian

No	Nama Komponen	Fungsi
1	Arduino UNO	Mikrokontroler dari sistem.
2	<i>Solenoid Door lock</i>	Pengunci pintu.
3	Modul RTC	Penghitung waktu
4	Modul Wifi ESP8266	Menghubungkan gawai dengan sistem melalui wifi

5	Kabel Dupont	Menghubungkan komponen satu dengan yang lain
6	<i>Buzzer</i>	Bunyi pertanda buka dan kunci pintu
7	Power 12v	Catu daya dari <i>solenoid</i> .
8	Power 5v	Catu daya dari mikrokontroler.
9	<i>Project Board</i>	Menghubungkan komponen satu dengan yang lain .

3.5 Pengujian

Pengujian *prototype automatic door lock* ini akan menggunakan metode *alpha* dan *beta testing*. *Alpha testing* akan dilakukan oleh pengembang di dalam proses *waterfall modeling*, sedangkan *beta testing* akan dilakukan oleh staf bagian umum dan rumah tangga selaku user dari *prototype* sistem. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan untuk memastikan data yang didapat valid dan bisa dijadikan acuan. Adapun table pengujian dari *alpha testing* dapat dilihat pada Tabel 3.7, Tabel 3.8, dan Tabel 3.9.

Tabel 3.7 Pengujian Regulasi Tegangan

No	Komponen	Tegangan Suplai	Uji coba 1	Uji coba 2	Uji coba 3	Hasil Rata-rata
1	Catu daya 5v	5 volt DC				
2	Catu daya 12v	12 volt DC				
3	<i>Relay</i>	5 volt DC				
4	<i>Solenoid Door Lock 1</i>	12 volt DC				
5	<i>Solenoid Door Lock 2</i>	12 volt DC				
6	ESP8266	3,3 volt DC				
7	<i>Real Time Clock (RTC)</i>	5 volt DC				
8	<i>Buzzer</i>	5 volt DC				
9	<i>Led</i>	3 volt DC				

Tabel 3.8 Pengujian Jarak Wifi

No	Jarak	Hasil	
		Terhubung	Tidak
1	15 Meter		
2	30 Meter		
3	45 Meter		
4	60 Meter		
5	75 Meter		
6	90 Meter		
7	105 Meter		
8	120 Meter		
9	135 Meter		
10	150 Meter		

Tabel 3.9 Pengujian Respon *Automatic door lock*

No	Jarak	Hasil		
		Terhubung	Tidak Terhubung	Respon
1	15 Meter			
2	30 Meter			
3	45 Meter			
4	60 Meter			
5	75 Meter			
6	90 Meter			
7	105 Meter			
8	120 Meter			
9	135 Meter			
10	150 Meter			