

**SISTEM KENDALI DAN OTOMATISASI JENDELA
BERBASIS ANDROID**

LAPORAN AKHIR



oleh

**Yazid Aly
NIM E32172063**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
2020**

**SISTEM KENDALI DAN OTOMATISASI JENDELA
BERBASIS ANDROID**

LAPORAN AKHIR



Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik
(A.Md.T) di Program Studi Teknik Komputer
Jurusan Teknologi Informasi

oleh

Yazid Aly
NIM E32172063

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
2020**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN
KEBUDAYAAN POLITEKNIK NEGERI JEMBER**

**SISTEM KENDALI DAN OTOMATISASI JENDELA
BERBASIS ANDROID**

Yazid Aly (NIM E32172063)

Telah Diuji pada Tanggal 02 September 2020

Telah Dinyatakan Memenuhi Syarat

Ketua Penguji,



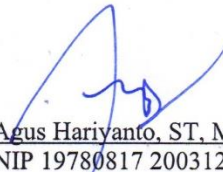
Bekti Maryuni Susanto, S.PdT, M.Kom
NIP 19840625 201504 1 004

Sekretaris Penguji/
Dosen Pembimbing,



Denny Wijanarko, ST, MT
NIP 19780908 200501 1 001

Anggota Penguji,



Agus Hariyanto, ST, M.Kom
NIP 19780817 200312 1 005

Menyetujui,
Ketua Jurusan Teknologi Informasi



Hendra Yufit Riskiawan, S.Kom, M.Cs
NIP 19830203 200604 1 003

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Yazid Aly

NIM : E32172063

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam Laporan Akhir saya yang berjudul “SISTEM KENDALI DAN OTOMATISASI JENDELA BERBASIS ANDROID” merupakan gagasan dan hasil karya sendiri dengan arahan pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi manapun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam daftar pustaka dibagian akhir Laporan Akhir ini.

Jember, 02 September 2020

Yazid Aly

NIM E32172063



**PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Yazid Aly
NIM : E32172063
Program Studi : Teknik Komputer
Jurusan : Teknologi Informasi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada UPT. Perpustakaan Politeknik Negeri Jember, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-Exclusive Royalty Free Right) atas Karya Tulis Ilmiah **berupa Laporan Tugas Akhir saya yang berjudul :**

**SISTEM KENDALI DAN OTOMATISASI JENDELA BERBASIS
ANDROID**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT. Perpustakaan Politeknik Negeri Jember berhak menyimpan, mengalih media atau format, mengelola dalam bentuk Pangkalan Data (Database), mendistribusikan karya dan menampilkan atau mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Jember, Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas Pelanggaran Hak Cipta dalam Karya Ilmiah ini.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jember
Pada Tanggal : 02 September 2020
Yang menyatakan,

Yazid Aly
E32172063

MOTTO

“Kosongkan gelasmu dulu setiap bertemu orang baru.”

(Bob Sadino)

“Ketika kau melakukan sesuatu yang mulia dan indah tapi tak seorang pun memperhatikan. Jangan bersedih.

Karena matahari pun tetap tampil cantik setiap pagi meski sebagian besar penontonnya masih tidur.”

(John Lennon – The Beatles)

“Saya tidak pernah melihat orang hebat dengan masa lalu yang mudah.”

(Dwayne Jhonson)

“Kurang cerdas dapat diperbaiki dengan belajar. Kurang cakap dapat dihilangkan dengan pengalaman, namun tidak jujur sulit diperbaiki.”

(Mohammad Hatta)

PERSEMBAHAN

Laporan Akhir ini saya persembahkan kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa, Puji Syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua dan semua Saudara saya, Terimakasih kepada Alm. Bapak Muchlisin, Ibu Zubaidah, dan semua Saudara saya atas doa, kasih sayang, dukungan, dan nasehatnya.
3. Dosen Pembimbing, Terimakasih kepada Bapak Denny Wijanarko, ST, MT yang telah meluangkan waktu, memberikan ilmu, dan sabar dalam membimbing saya.
4. Para staf pengajar Politeknik Negeri Jember khususnya Program Studi Teknik Komputer yang telah memberikan banyak ilmu dan pengetahuan serta nasehat yang sangat bermanfaat untuk saya.
5. Teman-teman seperjuangan, Terimakasih untuk teman-teman khususnya TKK 2017 yang selalu memberikan semangat dan dukungan.

RINGKASAN

Sistem Kendali dan Otomatisasi Jendela berbasis Android, Yazid Aly, NIM E32172063, Tahun 2020, 65hlm, Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Jember, Denny Wijanarko, ST, MT (Pembimbing).

Sampai saat ini aktivitas sehari-hari seperti buka tutup jendela kebanyakan masih dilakukan secara manual yaitu menggunakan tenaga manusia, hal ini terlihat sederhana tetapi sebenarnya cukup merepotkan dan kurang efisien, kebanyakan orang menjadi malas melakukannya. Banyak kasus dimana orang lebih mengutamakan kegiatan lain yang dianggap lebih penting sehingga lupa mengontrol kondisi jendela. Apalagi jika sedang beraktivitas diluar rumah, terkadang tanpa sengaja kita membiarkan jendela masih dalam keadaan terbuka.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat aplikasi serta sistem yang dapat mempermudah proses membuka dan menutup jendela, hal yang difokuskan adalah kendali jarak jauh dan otomatisasi. Dengan ini diharapkan dapat mempermudah pengguna dalam mengontrol jendela. Dalam proses pembuatan alat ini ada beberapa tahapan yang harus dilakukan yaitu studi literatur, perancangan, pembuatan dan pengujian.

Setelah mengumpulkan informasi dan literatur yang dibutuhkan, selanjutnya adalah melakukan pembuatan alat sesuai dengan rancangan yang sudah dikerjakan. Untuk tahap berikutnya adalah proses menguji alat apakah dapat berfungsi dengan baik, ada 3 tahap pengujian yang dilakukan yaitu pengujian kendali jarak jauh, kendali langsung dan otomatisasi.

PRAKATA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Sistem Kendali dan Otomatisasi Jendela berbasis Android”. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dan membimbing dalam penyusunan Laporan Akhir ini, yaitu :

1. Direktur Politeknik Negeri Jember.
2. Ketua Jurusan Teknologi Informasi.
3. Yogiswara, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Komputer.
4. Denny Wijanarko, ST, MT selaku dosen pembimbing.
5. Seluruh staf pengajar di Program Studi Teknik Komputer.
6. Teman-teman dan semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan laporan tugas akhir ini.

Tulisan ini belum sempurna, maka dari itu penulis menerima kritik dan saran yang membangun untuk mengembangkan tulisan ini menjadi lebih baik lagi.

Jember, 02 September 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
SURAT PERNYATAAN PUBLIKASI	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Sistem	4
2.2 Jendela	5
2.3 Android	5
2.4 Motor Servo	6

2.5 NodeMCU	7
2.6 RTC DS3231	8
2.7 Android Studio	9
2.8 Karya Tulis Ilmiah Terdahulu	14
2.9 State Of the Art	16
BAB 3. METODE KEGIATAN	18
3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan	18
3.2 Bahan dan Alat	18
3.3 Metode Penelitian	20
3.4 Pelaksanaan Penelitian	20
3.5 Jadwal Kegiatan	24
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Hasil Studi Literatur	25
4.2 Hasil Perancangan	25
4.3 Hasil Pembuatan	32
4.4 Hasil Pengujian	37
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	46

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Jendela Satu Daun.....	5
2.2 Motor Servo	6
2.3 Bentuk Pulsa	7
2.4 NodeMCU.....	7
2.5 RTC DS3231.....	8
2.6 Android Studio.....	9
2.7 Struktur Dokumen XML.....	10
2.8 <i>Lifecycle Activity</i>	12
2.9 Firebase.....	14
3.1 Diagram Blok Metode Kegiatan	20
3.2 <i>Wireframe</i> Halaman Kendali dan Otomatisasi	21
3.3 <i>Flowchart</i> Sistem Kendali dan Otomatisasi	22
3.4 Alur Kerja Sistem	23
4.1 Rangkaian <i>Breadboard</i> Sistem	25
4.2 Desain <i>Splash Screen</i>	26
4.3 Desain <i>Home Screen</i>	27
4.4 Desain <i>Timer Screen</i>	28
4.5 Desain <i>About Screen</i>	28
4.6 Desain <i>Sign In Screen</i>	29
4.7 Desain <i>Sign Up Screen</i>	30
4.8 Desain Purwarupa Bangunan.....	31
4.9 Desain Purwarupa Jendela	31
4.10 Purwarupa Jendela	32
4.11 Tampilan Aplikasi Saat Digunakan	33
4.12 Lompatan Waktu RTC pada Serial Monitor	39

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Status pada Activity	11
2.2 Keterangan Lifecycle Activity	12
2.3 <i>State Of The Art</i>	16
3.1 Bahan	18
3.2 <i>Hardware</i> (Perangkat Keras)	19
3.3 <i>Software</i> (Perangkat Lunak)	19
3.4 Jadwal Kegiatan	24
4.1 Spesifikasi Purwarupa Bangunan	31
4.2 Spesifikasi Purwarupa Jendela.....	32
4.3 Data pada FIrebase.....	34
4.4 XML dan Class	35
4.5 <i>Library</i> pada Arduino IDE.....	35
4.6 <i>Library</i> pada Android Studio	36
4.7 Hasil Kontrol Jendela melalui Aplikasi	37
4.8 Hasil Kontrol Jendela melalui Tombol	38
4.9 Hasil Kontrol Jendela menggunakan <i>timer</i> (Bagian 1).....	39
4.10 Hasil Kontrol Jendela menggunakan <i>timer</i> (Bagian 2).....	40

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1 MainActivity.java	46
2 Dashboard.java.....	47
3 timer.java	53
4 about.java	58
5 NodeMCU Program	60

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jendela menjadi bagian yang cukup penting pada sebuah bangunan. Salah satu kebiasaan rutin yang orang lakukan adalah membuka dan menutup jendela pada pagi dan sore hari. Hal ini membuat penulis tertarik untuk membuat sistem kendali jendela dengan memanfaatkan platform android mengingat sekarang sistem operasi android adalah salah satu sistem operasi yang paling banyak di pakai oleh masyarakat.

Aktivitas buka tutup jendela sampai saat ini kebanyakan masih dilakukan secara manual yaitu menggunakan tenaga manusia, tentu sangat merepotkan dan tidak efisien, hal ini mengakibatkan beberapa orang merasa malas ataupun bosan melakukannya. Banyak kasus dimana orang lebih mengutamakan kegiatan lain yang dianggapnya lebih penting sehingga lupa mengontrol kondisi jendela. Apalagi jika sedang beraktivitas diluar rumah, terkadang tanpa sengaja membiarkan jendela dalam keadaan terbuka, tentu hal ini sangat beresiko menimbulkan tindak kejahatan.

Teknologi saat ini memberikan transisi pada kehidupan manusia, semua yang ada disekitar kita menjadi lebih cerdas. Oleh karena itu peran teknologi sangat dibutuhkan, mengingat saat ini perkembangan teknologi sangat cepat, baik dari segi software maupun hardware. Dengan memadukan perkembangan software dan hardware saat ini, kita dapat membuat sistem kendali dan otomatisasi yang inovatif baik dari segi fungsi, media, dan penggunaannya. Sistem kendali dan otomatisasi dapat diaplikasikan di berbagai objek seperti pintu, pagar, garasi kendaraan, dan objek lainnya. Disini penulis akan memanfaatkan Motor Servo dan perangkat android dalam pembuatan sistem kendali dan otomatisasi yang akan diaplikasikan pada jendela.

Setelah memahami permasalahan dari latar belakang tersebut dapat disimpulkan bahwa saat ini sangat dibutuhkan suatu alat yang dapat membantu dan menunjang produktivitas masyarakat, maka dari itu penulis membuat Sistem kendali dan otomatisasi pada jendela berbasis android, dimana alat ini berfungsi mengendalikan aktivitas buka tutup jendela melalui perangkat android. Selain itu, sistem otomatisasi juga akan diterapkan pada alat ini sehingga jendela akan terbuka dan tertutup sesuai dengan waktu yang ditentukan.

1.2 Rumusan Masalah

Seperti yang penulis jabarkan di latar belakang, adapun rumusan masalah yang dapat disimpulkan adalah:

1. Bagaimana merancang suatu sistem kendali buka tutup jendela, serta sistem otomatisasi buka tutup jendela berdasarkan waktu yang ditentukan melalui perangkat android.
2. Membuat aplikasi berbasis android yang berfungsi sebagai sistem kendali jendela serta sistem otomatisasi buka tutup jendela berdasarkan waktu.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penyusunan laporan akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Pengujian alat ini dilakukan pada jenis jendela satu daun dengan ukuran panjang 20cm dan tinggi 30cm.
2. Penggunaan Motor Servo dengan suplai tegangan 5V hanya mampu menghasilkan torsi 2,5 kg untuk menahan daun jendela.

1.4 Tujuan

Tujuan penyusunan laporan akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat suatu sistem kendali dan otomatisasi menggunakan mikrokontroller untuk buka tutup jendela.
2. Mengontrol keadaan jendela menggunakan perangkat android.

1.5 Manfaat

Manfaat penyusunan laporan akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Membantu aktivitas buka tutup jendela menjadi lebih efisien.
2. Memberikan informasi dan memudahkan pengguna dalam memantau kondisi jendela.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem

Sistem adalah bagaian-bagian yang saling berkaitan yang beroperasi bersama untuk mencapai beberapa sasaran atau maksud. Secara garis besar ada dua kelompok pendekatan sistem, yaitu Pendekatan sistem yang lebih menekankan pada elemen-elemen atau kelompoknya didefinisikan sebagai Suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau menyelesaikan suatu aturan tertentu (Fahrudin dkk, 2011) Adapun manfaat sistem adalah menyatukan atau mengintegrasikan semua unsur yang ada dalam suatu ruang lingkup, dimana komponen-komponen tersebut tidak dapat berdiri sendiri (Zakky, 2020).

2.1.1 Sistem Kendali

Sistem kendali adalah gabungan dari kata sistem dan kendali. Kata kendali sendiri adalah suatu nilai-nilai yang bersifat menguasai dan mengekang secara dinamis. Dari pengertian tersebut maka sistem kendali dapat diartikan sebagai hubungan timbal balik suatu komponen yang membentuk konfigurasi sistem dengan tujuan mendapatkan hasil sesuai harapan. Hasil ini adalah keluaran yang dinamakan respon sistem yang dimaksud. Jika harus ada yang dikendalikan, dalam bidang keteknikan yaitu berupa sistem fisis yang biasa disebut dengan kendalian (Marselina, 2011).

2.1.2 Otomatisasi

Otomatisasi merupakan penggantian tenaga manusia dengan tenaga mesin yang secara otomatis melakukan dan mengatur pekerjaan sehingga tidak memerlukan lagi pengawasan manusia dalam industri dan sebagainya (Amanda, 2017). Otomatis sendiri ialah dengan bekerja sendiri atau dengan sendirinya. Dalam hal ini istilah pengaturan atau kontrol mengandung tiga aspek atau unsur utama yaitu rencana yang jelas, dapat melakukan pengukuran, dan dapat melakukan tindakan.

2.2 Jendela

Jendela adalah bukaan dinding bangunan, mobil dan sebagainya. Untuk memungkinkan udara dan cahaya masuk, biasanya jendela diisi dengan lembaran kaca. Jendela biasa memiliki banyak bentuk yang berbeda, seperti segitiga, persegi, lingkaran atau bentuk yang tak beraturan (Albet dkk, 2014)



Gambar 2.1 Jendela Satu Daun
(Sumber: samsyr.wordpress.com)

2.3 Android

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat *mobile* berbasis linux yang mencakup sistem operasi, middleware, dan aplikasi. Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka. Android adalah sistem operasi yang menghidupkan lebih dari satu miliar *smartphone* dan tablet (Putra dkk, 2016).

Aplikasi android dikembangkan dalam bahasa pemrograman Java dengan menggunakan kit pengembangan perangkat lunak android (SDK). SDK terdiri dari seperangkat perkakas pengembangan, termasuk debugger, perpustakaan perangkat lunak, emulator handset yang berbasis QEMU. Perkakas pengembangan lain yang tersedia di antaranya adalah Native Development Kit untuk aplikasi atau ekstensi dalam C atau C++, Google App Inventor, lingkungan visual untuk pemrogram

pemula, dan berbagai kerangka kerja aplikasi web seluler lintas *platform* (Rahadi, 2014).

2.4 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem umpan balik tertutup di mana posisi dari motor 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.

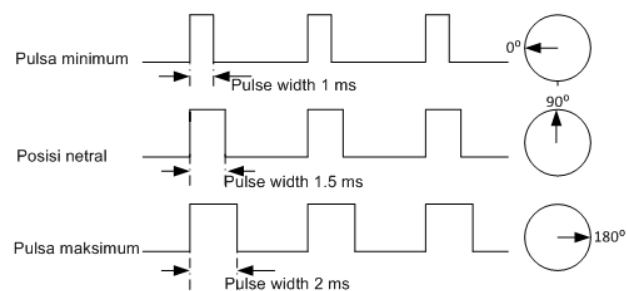


Gambar 2.2 Motor Servo

(Sumber: blog.unnes.ac.id)

Karena motor DC servo merupakan alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik, maka magnet permanent motor DC servolah yang mengubah energi listrik ke dalam energi mekanik melalui interaksi dari dua medan magnet. Salah satu medan dihasilkan oleh magnet permanen dan yang satunya dihasilkan oleh arus yang mengalir dalam kumparan motor. Resultan dari dua medan magnet tersebut menghasilkan torsi yang membangkitkan putaran motor tersebut. Saat motor berputar, arus pada kumparan motor menghasilkan torsi yang nilainya konstan. Pengendalian gerakan batang motor servo dapat dilakukan dengan menggunakan metode PWM. (*Pulse Width Modulation*). Teknik ini menggunakan sistem lebar pulsa untuk mengemudikan putaran motor. Sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel

motor. Tampak pada gambar dengan pulsa 1.5 mS pada periode selebar 2 ms maka sudut dari sumbu motor akan berada pada posisi tengah. Semakin lebar pulsa OFF maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah jarum jam dan semakin kecil pulsa OFF maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah yang berlawanan dengan jarum jam.



Gambar 2.3 Bentuk Pulsa

(Sumber: fit.labs.telkomuniversity.ac.id)

2.5 NodeMCU

NodeMCU adalah firmware berbasis LUA untuk ESP8266 WiFi SOC. Model pemrograman pada NodeMCU mirip dengan Node.js namun di LUA. Pada pemrograman LUA juga terdapat parameter untuk fungsi callback. Ini seperti *asynchronous* dan *event-driven* (Charoenporn, 2016). ESP8266 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti Arduino agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP.



Gambar 2.4 NodeMCU

(Sumber: www.antratek.com)

Modul ini membutuhkan daya sekitar 3.3v dengan memiliki tiga mode wifi yaitu *Station*, *Access Point* dan *Both* (Keduanya).

Firmware default yang digunakan oleh perangkat ini menggunakan *AT Command*, selain itu ada beberapa *Firmware SDK* yang digunakan oleh perangkat ini berbasis *opensource* yang diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. NodeMCU dengan menggunakan *basic programming lua*
- b. MicroPython dengan menggunakan *basic programming python*
- c. *AT Command* dengan menggunakan perintah perintah *AT command*

Untuk pemrogramannya sendiri kita bisa menggunakan ESPlorer untuk *Firmware* berbasis NodeMCU dan menggunakan putty sebagai terminal control untuk *AT Command*.

2.6 RTC DS3231

RTC (Real Time Clock) DS3231 adalah IC yang dibuat oleh perusahaan Dallas Semiconductor. DS3231 merupakan sebuah IC yang dapat digunakan sebagai pengatur waktu yang meliputi detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan dan tahun. Pengaksesan data dilakukan dengan sistem serial sehingga hanya membutuhkan dua jalur untuk berkomunikasi yaitu jalur clock untuk membawa informasi data clock dan jalur data yang membawa data atau yang sering disebut dengan I2C (Inter-integrated Circuit).



Gambar 2.5 RTC DS3231

(Sumber: www.arduino.web.id)

2.7 Android Studio

Android Studio merupakan sebuah *Integrated Development Environment* (IDE) khusus untuk membangun aplikasi yang berjalan pada platform android. Android studio ini berbasis pada IntelliJ IDEA, sebuah IDE untuk bahasa pemrograman Java. Bahasa pemrograman utama yang digunakan adalah Java, sedangkan untuk membuat tampilan atau layout, digunakan bahasa XML. Android studio juga terintegrasi dengan android *Software Development Kit* (SDK) untuk deploy ke perangkat android (Fikri dkk, 2016).

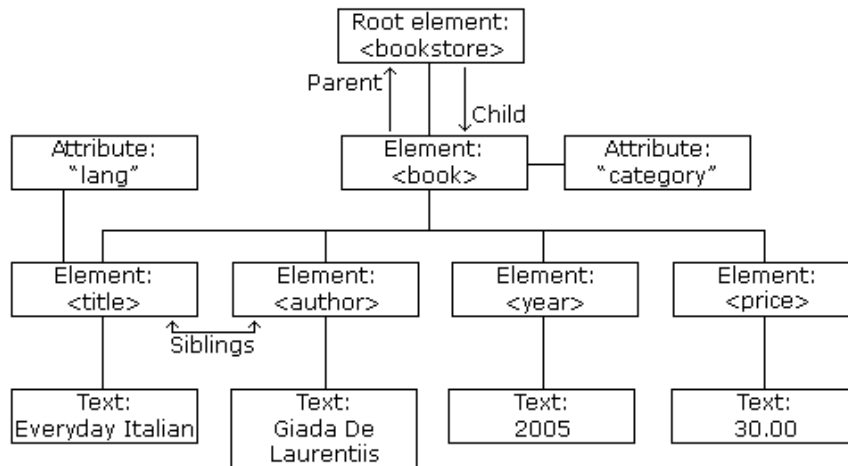


Gambar 2.6 Android Studio

(Sumber: dicoding.com)

2.7.1 XML (*eXtensible Markup Language*)

XML adalah sebuah teknologi *cross platform*, dan merupakan tool untuk melakukan transmisi informasi. XML bukanlah program, atau pustaka. XML adalah sebuah teknologi, sebuah standar dengan berbagai aturan tertentu. Dalam pengertian yang sederhana, sebuah dokumen XML hanyalah sebuah file teks biasa yang berisikan berbagai tag yang didefinisikan sendiri oleh pembuat dokumen XML tersebut. Sesuai dengan namanya, *eXtensible Markup Language*, sebuah dokumen XML adalah sebuah dokumen dengan markup, sama seperti halnya dengan HTML. XML bukanlah hal baru dan bukan merupakan pengganti HTML. Keduanya mempunyai fungsi yang berbeda dalam penerapannya. XML ditujukan untuk fokus pada data, sedangkan HTML ditujukan untuk cara menampilkan data (Wicaksono dan Hakim, 2011).



Gambar 2.7 Struktur Dokumen XML

(Sumber: w3schools.com)

2.7.2 Java

Java adalah sebuah bahasa pemrograman berorientasi objek (OOP) yang dapat digunakan dalam berbagai macam *platform*. Bahasa pemrograman java bekerja menggunakan interpreter dan *compiler*, dalam proses pembuatan program, *Interpreter* java dikenal sebagai pemrograman *bytecode* yaitu dengan cara kerja mengubah paket *class* pada java dengan ekstensi *.java* menjadi *.class*, hal ini dikenal sebagai *class bytecode*, yaitunya *class* yang dihasilkan agar program dapat dijalankan pada semua jenis perangkat dan juga *platform* (Amrizal dan Kurniati, 2016).

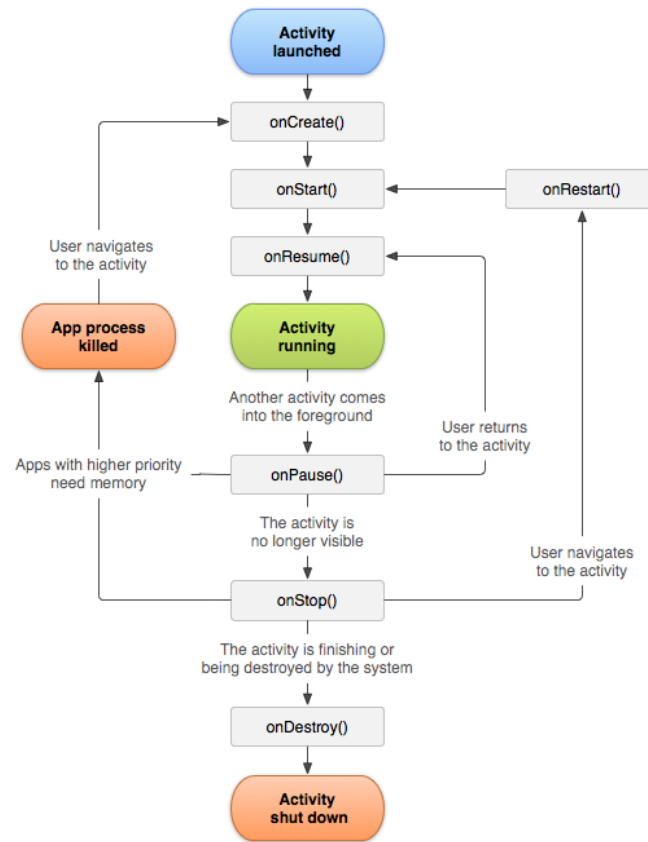
Pada Android Studio sendiri java merupakan bahasa pemrograman yang biasa digunakan, selain java ada opsi bahasa pemrograman lain yaitu kotlin yang merupakan turunan dari java dengan beberapa penyempurnaan. *Class* java dan XML yang berkesinambungan tersebut akhirnya membentuk sebuah *Activity* dari aplikasi yang sedang dikembangkan. Selama aplikasi berjalan, sebuah *Activity* akan melalui salah satu dari 4 status berikut :

Tabel 2.1 Status pada *Activity*

No.	Status	Deskripsi
1.	Running	<i>Activity</i> terlihat dan dapat berinteraksi dengan pengguna
2.	Paused	<i>Activity</i> masih terlihat, tapi tidak dapat berinteraksi dengan pengguna
3.	Stopped	<i>Activity</i> sudah tidak terlihat tapi masih ada di <i>memory</i>
4.	Killed	<i>Activity</i> sudah tidak terlihat dan dihapus dari sistem karena kebutuhan <i>memory</i> atau <i>method finish()</i> dipanggil.

Activity merepresentasi satu layar dengan user interface. contoh, Sebuah aplikasi email memiliki *activity* yang menunjukkan daftar email baru, dan *activity* lainnya seperti menulis email dan membaca email. *Method callback* mendefinisikan suatu event, Kita tidak perlu mengimplementasi semua *method callback*. Namun, sangat penting memahami masing-masing *method Callback*, sehingga aplikasi kita berperilaku sesuai harapan pengguna.

Activity dapat menampilkan status berikut bersamaan dengan *method* yang akan dipanggil sebelum memasuki masing-masing status diatas. Tiap kotak menampilkan *method* yang dipanggil (Santoso, 2017).

Gambar 2.8 *Lifecycle Activity*

(Sumber: codepolitan.com)

Tabel 2.2 Keterangan *Lifecycle Activity*

No.	Status	Deskripsi
1.	onCreate()	Di-method ini <i>Activity</i> sudah dimulai tapi belum terlihat oleh pengguna. Inisialisasi sebagian besar dimulai di sini. Misalnya memanggil <i>setContentView()</i> untuk membaca <i>layout</i> , membaca <i>View</i> , dll.
2.	onStart()	Method ini jarang dipakai, tapi bisa sangat berguna untuk mendaftarkan sebuah <i>Broadcast Receiver</i> untuk mengamati perubahan yang dapat mempengaruhi UI

3. `onResume()` *Activity* sudah terlihat dan pengguna sudah dapat berinteraksi. Di sini adalah tempat terbaik untuk menjalankan animasi, membuka akses seperti camera, mengupdate UI, dll.
 4. `onPause()` *Activity* sudah akan bersiap-siap meninggalkan layar (masih terlihat) dan sudah tidak berinteraksi dengan pengguna. Biasanya bila perlu melakukan undo untuk pekerjaan yang dilakukan di *onResume()* kita lakukan di sini.
 5. `onStop()` *Activity* sudah tidak terlihat. Biasanya kita melakukan undo untuk pekerjaan yang dilakukan di dalam *onStart()*.
 6. `onDestroy()` *Method* ini dapat terpanggil karena memanggil *method finish()* atau karena sistem membutuhkan memori lebih. Di dalam *onDestroy()* kita biasanya membersihkan proses-proses yang ada di belakang layar. Misalnya pengunduhan data dari internet yang mungkin masih berjalan jika tidak dihentikan di *onDestroy()*.
 7. `onRestart()` Dipanggil saat *activity* sudah melalui *onStop()* tapi akan diaktifkan lagi. *Method* ini jarang di implementasi.
-

2.7.3 Firebase

Pada tahun 2011 Firebase didirikan oleh Andrew Lee dan James Tamplin dengan nama perusahaan Envolve. *Realtime database* adalah salah satu produk yang pertama kali mereka kembangkan. Google menganggap layanan ini sangat bagus dan potensial sehingga pada tahun 2014 akhirnya mereka mengakuisisi Firebase (Guntoro, 2020).



Gambar 2.9 Firebase

(Sumber: firebase.google.com)

Tidak seperti database yang masih menggunakan panggilan HTTP untuk mendapatkan dan mensinkronkan data, *firebase* menggunakan *Websocket* yang tidak memerlukan panggilan individu ke setiap database. Semua data telah disinkronkan secara otomatis melalui *Websocket* tersebut, secepat kemampuan kapasitas jaringan. *Firestore* mengirimkan database baru sesegera mungkin setelah mereka mengadakan pembaruan. Ketika menyimpan perubahan ke dalam suatu data dan memungkinkan semua klien yang terkoneksi mendapatkan pembaruan data hampir secara instan (Appkey, tanpa tahun).

2.8 Karya Tulis Ilmiah Terdahulu

Referensi yang berguna untuk menganalisis penelitian sebelumnya yang memiliki konsep yang hampir sama dengan penelitian yang sedang penulis buat saat ini. Kemudian melihat sejauh mana perbedaan masing-masing penelitian, sehingga masing-masing penelitian mempunyai tema yang original.

2.8.1 Rahma Aulia (2015) dengan penelitiannya yang berjudul “RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL OTOMATIS BUKA TUTUP JENDELA DAN TIRAI SERTA PENERANGAN LAMPU RUANGAN”. Pada penelitiannya penulis membuat suatu sistem yang dapat membuka dan menutup jendela dan tirai serta mengatur penerangan lampu secara otomatis berdasarkan kondisi cuaca yang dideteksi oleh sensor. Beberapa komponen utama yang dibutuhkan adalah Mikrokontroler Arduino, sensor cahaya (LDR), sensor hujan, dan sensor angin. Cara kerja alat ini adalah jendela dan tirai akan terbuka atau tertutup secara otomatis berdasarkan parameter pada

sensor, sehingga dapat menyesuaikan kondisi cuaca yang sedang terjadi entah sedang panas, angin, ataupun hujan. Untuk bagian lampu ruangan hanya akan menggunakan parameter yang dihasilkan dari sensor cahaya, tujuannya hanya untuk menghidupkan dan mematikan lampu.

2.8.2 Anta Rizala Nur Pradita (2018) dengan penelitiannya yang berjudul “MINIATUR PENGONTROL PINTU, JENDELA DAN PAGAR OTOMATIS BERBASIS SMARTPHONE ANDROID”. Pada penelitiannya penulis membuat suatu sistem yang dapat mengontrol pintu, jendela, dan pagar. Sedangkan untuk media kontrolnya penulis menggunakan smartphone dengan sistem operasi android dan memanfaatkan konektivitas bluetooth. Cara kerjanya adalah pintu, jendela, dan pagar yang sudah di integrasikan dengan mikrokontroler dan modul bluetooth yang nantinya akan terkoneksi dengan smartphone android. Dari smartphone android sendiri telah terinstall aplikasi untuk mengontrol pintu, jendela, dan pagar dengan syarat harus terkoneksi ke bluetooth yang terintegrasi ke mikrokontroler. Hal ini terasa efektif jika pengguna berada didalam rumah, karena jika berada diluar rumah atau lokasi lain akan sulit menggunakan aplikasi kontrolernya karena masih menggunakan bluetooth yang memiliki jarak koneksi yang terbatas.

2.8.3 Yazid Aly (2019) dengan penelitiannya yang berjudul “SISTEM KENDALI DAN OTOMATISASI JENDELA BERBASIS ANDROID”. Pada penelitiannya penulis terinspirasi dari aktivitas sehari-hari yaitu membuka dan menutup jendela yang selama ini masih dilakukan secara manual, selain itu juga mengembangkan dari beberapa penelitian yang sudah pernah dibuat sebelumnya demi meningkatkan kegunaan alat yang penulis buat ini. Hal yang paling diandalkan dari alat ini adalah kendali dan otomatisasi, yang artinya jendela dapat dikontrol melalui perangkat android sehingga pengguna tidak perlu khawatir lupa menutup jendela. Selain itu juga jendela akan terbuka dan tertutup otomatis berdasarkan waktu yang ditentukan. Beberapa komponen utama yang dibutuhkan adalah mikrokontroler

NodeMCU ESP8266, modul RTC DS3231, dan komponen lainnya. Untuk sistem geraknya menggunakan Motor Servo.

2.9 State Of The Art

Tabel 2.3 *State Of The Art*

No.	Judul	Penulis	Tahun	Perbedaan	Persamaan
1.	Rancang Bangun Sistem Kontrol Otomatis Buka Tutup Jendela dan Tirai Serta Penerangan Lampu Ruangan	Rahma Aulia;	2015	Menggunakan sensor cahaya, angin dan hujan; Hanya mengandalkan sensor sebagai sistem otomatis; Tanpa sistem kendali.	Sebagai pengontrol jendela secara otomatis.
2.	Miniatur Pengontrol Pintu, Jendela dan Pagar Otomatis Berbasis Smartphone Android	Anta Rizala Nur Pradita;	2018	Tanpa menggunakan sensor; Hanya sebagai sistem kendali; Menggunakan konetivitas bluetooth.	Menggunakan android sebagai sistem kendali.

3.	Sistem Kendali dan Otomatisasi Jendela berbasis Android	Yazid Aly;	2019	Sistem kendali jarak jauh (<i>Wireless</i>); Sistem otomatisasi berdasarkan waktu.	Sebagai pengontrol jendela secara otomatis; Menggunakan android sebagai sistem kendali.
----	---	------------	------	---	--

BAB 3. METODE KEGIATAN

3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

3.1.1 Tempat Pelaksanaan

Tempat pelaksanaan penelitian dan pengujian untuk Tugas Akhir yang berjudul “SISTEM KENDALI DAN OTOMATISASI JENDELA BERBASIS ANDROID” berlokasi di Jurusan Teknologi Informasi Politeknik Negeri Jember.

3.1.2 Waktu Pelaksanaan

Waktu pelaksanaan Tugas Akhir yang berjudul “SISTEM KENDALI DAN OTOMATISASI JENDELA BERBASIS ANDROID” dilaksanakan dalam kurun waktu kurang lebih 6 bulan atau selama 1 semester perkuliahan.

3.2 Bahan dan Alat

3.2.2 Bahan

Adapun bahan-bahan yang diperlukan untuk pembuatan *prototype* jendela adalah sebagai berikut :

Tabel 3.1 Bahan

No.	Nama	Spesifikasi	Jumlah
1.	Akrelak	3 mm	1
2.	Triplek	5 mm	1
3.	Engsel Jendela	5x1 cm	2
4.	Lem Kayu		2

3.2.2 Alat

Adapun alat-alat berupa *hardware* dan *software* yang dibutuhkan untuk pembuatan alat ini adalah sebagai berikut :

Tabel 3.2 *Hardware* (Perangkat Keras)

No.	Nama	Spesifikasi	Jumlah
1.	Laptop	Asus X452C	1
2.	<i>Smartphone</i>	Realme 3	1
3.	NodeMCU	V3 Lua ESP8266	1
4.	Motor Servo	MG995	1
5.	Modul RTC	DS3231	1
6.	<i>Push Button</i>	D07 11x22mm	2
7.	<i>Projectboard</i>	400 titik	1
8.	PCB Lubang	5x7 cm	1
9.	Kabel USB	<i>Micro</i> USB	1
10.	Kabel Jumper	Male to Male, Male to Female, Female to Female	15

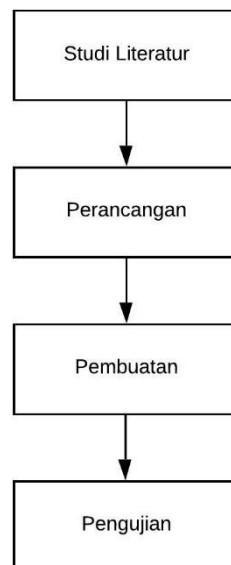
Tabel 3.3 *Software* (Perangkat Lunak)

No.	Nama	Spesifikasi	Keterangan
1.	Android Studio	Versi 3.6.3	<i>Software</i> pembuatan dan pengembangan aplikasi Android
2.	Adobe XD	Versi 27.0.12	Digunakan untuk <i>design</i> UI dan <i>prototyping</i> aplikasi Android

3.	Adobe Photoshop CC 2019	Versi 20.0.0	Digunakan untuk mengedit dan membuat kebutuhan grafis
4.	Arduino IDE	Versi 1.8.1	Digunakan untuk memprogram NodeMCU

3.3 Metode Penelitian

Metodologi kegiatan ini memuat langkah-langkah yang digunakan dalam proses penelitian agar terstruktur dengan baik sehingga dapat dipahami dengan baik saat proses pengerjaan. Metode kegiatan yang penulis lakukan adalah metode Waterfall yang dimulai dari studi literatur, perancangan, pembuatan dan pengujian,



Gambar 3.1 Diagram Blok Metode Kegiatan

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian untuk menyelesaikan pengerjaan tugas akhir ini, penulis akan menggunakan rangkaian metode yang tercantum pada diagram gambar 3.1 di atas.

3.4.1 Studi Literatur

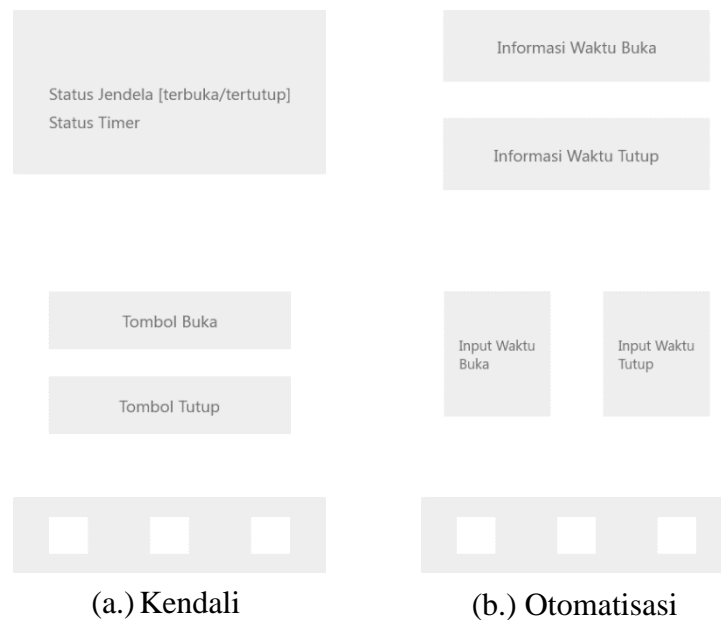
Suatu teknik pengumpulan data dan informasi yang penulis gunakan dalam proses penyusunan tugas akhir ini adalah dengan mencari dan mempelajari penelitian-penelitian terdahulu yang memiliki konsep yang sama sebagai referensi dalam proses pengerjaan nantinya, sehingga penulis dapat mengetahui apa saja yang perlu mendapat pengembangan dari penelitian sebelumnya sehingga dapat diterapkan pada penelitian yang penulis kerjakan saat ini.

Selain itu penulis juga mencari sumber referensi dari website, youtube, ataupun buku yang relevan dengan topik dan masalah yang menjadi objek penelitian seperti pemanfaatan NTP (*Network Time Protocol*), Pemrograman Arduino, Pemrograman Java, dan basisdata *Firestore*.

3.4.2 Perancangan

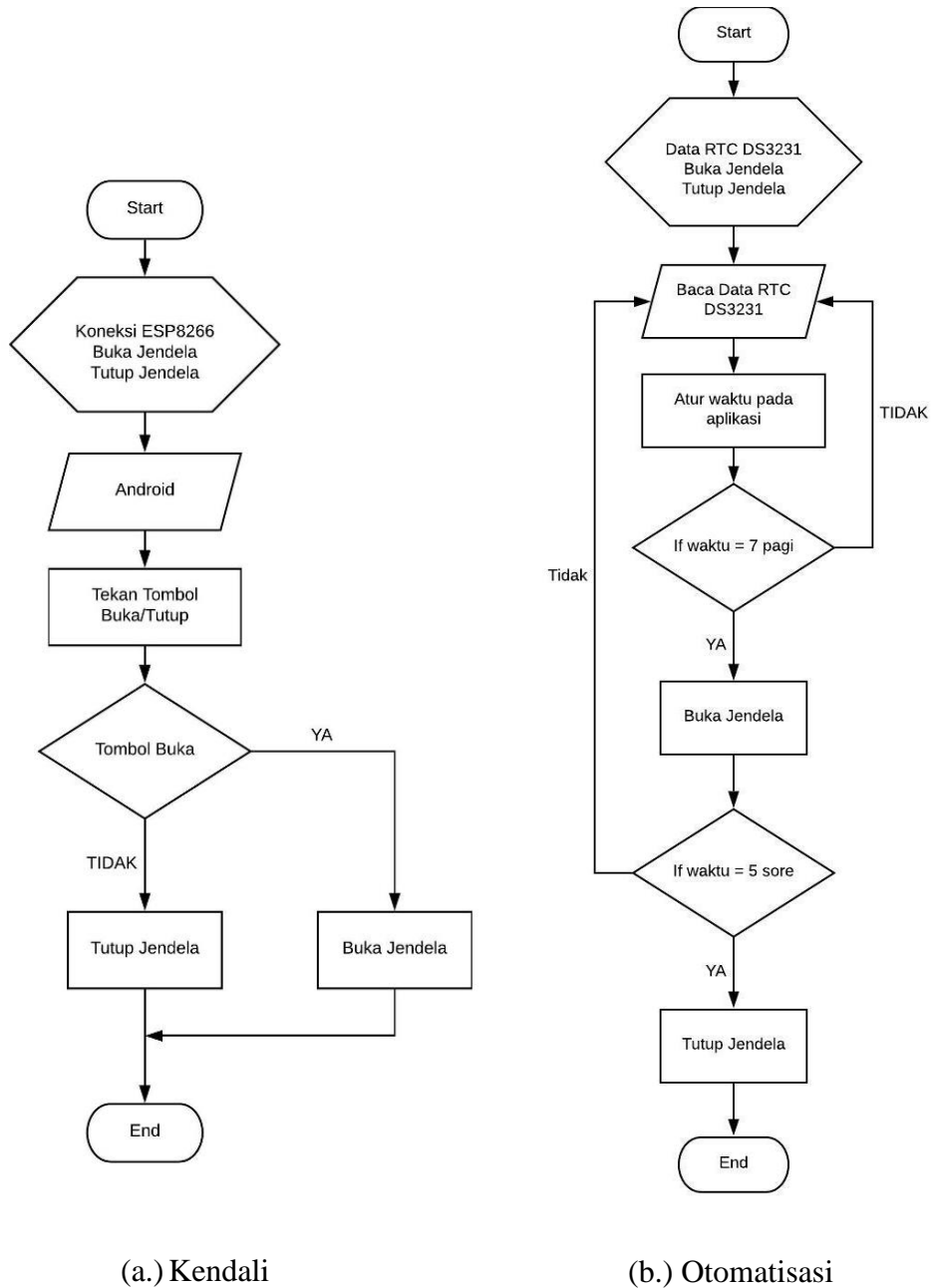
Pada tahap ini dilakukan perancangan seperti membuat *flowchart* sistem kerja alat dan *wireframe* aplikasi yang akan dibuat.

a. *Wireframe* Aplikasi



Gambar 3.2 *Wireframe* Halaman Kendali dan Otomatisasi

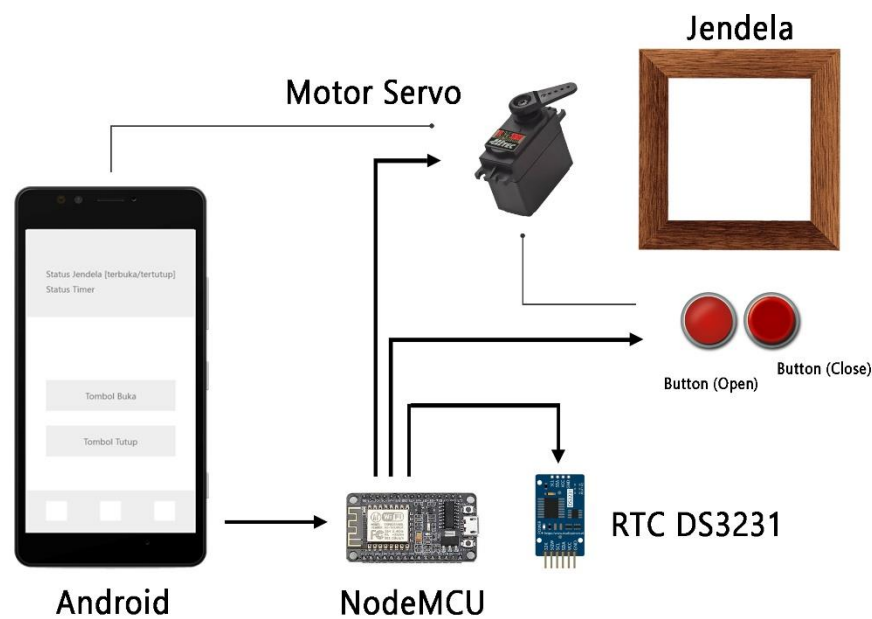
b. *Flowchart Kerja Sistem*



Gambar 3.3 *Flowchart* Sistem Kendali dan Otomatisasi

3.4.3 Pembuatan

Pada proses pembuatan sistem kendali dan otomatisasi jendela berbasis android dilakukan sesuai dengan tahap perancangan, baik dari segi alat maupun aplikasinya. Seperti alur sistem kerja yang sudah dibuat berupa diagram flowchart berikut adalah gambaran sistem pada tahap pembuatan.



Gambar 3.4 Alur Kerja Sistem

Modul Wifi yaitu NodeMCU akan terhubung ke beberapa komponen diantaranya RTC DS3231 (*Real Time Clock Module*), Motor Servo, dan 2 *Push Button*. Modul RTC berfungsi sebagai pewaktuan digital yang nantinya informasi waktu tersebut akan digunakan untuk sistem otomatisasi pada jendela. Motor Servo berfungsi sebagai penggerak pada jendela. Lalu 2 *Push Button* masing-masing berfungsi sebagai tombol buka dan tombol tutup pada jendela.

3.4.4 Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui seberapa baik kinerja alat yang sudah dibuat yaitu dengan melakukan proses membuka dan menutup jendela

melalui aplikasi android, membuka dan menutup jendela melalui tombol yang akan dipasang pada jendela serta mengamati proses pembukaan dan penutupan jendela secara otomatis melalui menu *timer* yang ada pada aplikasi.

3.5 Jadwal Kegiatan

Perancangan pelaksanaan kegiatan tugas akhir yang penulis buat dengan judul Sistem Kendali dan Otomatisasi Jendela Berbasis Android dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.4 Jadwal Kegiatan.

No.	Jenis Kegiatan	Bulan ke-					
		1	2	3	4	5	6
1.	Studi Literatur						
2.	Perancangan						
3.	Pembuatan						
4.	Pengujian						
5.	Evaluasi						

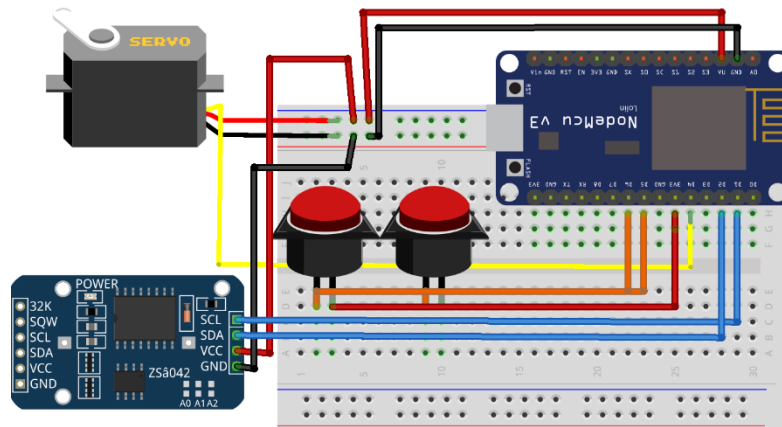
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Studi Literatur

Tahapan studi literatur yang penulis lakukan yaitu dengan mengumpulkan berbagai informasi berupa teori dan literatur terkait penelitian yang dilakukan. Informasi ini diambil dari jurnal, tugas akhir, skripsi, buku dan internet. Beberapa teori yang penulis dapat yaitu mengenai pemrograman arduino menggunakan NodeMCU, penggunaan motor Servo dan beberapa komponen lain seperti modul RTC dan *Push Button*. Untuk bagian pengolahan *software* beberapa informasi yang didapat antara lain mengenai pembuatan aplikasi android menggunakan android studio, pemanfaatan firebase sebagai *realtime database*, desain *user interface* menggunakan *software* Adobe XD. Hasil studi literatur berupa informasi dan data-data lainnya telah penulis jabarkan pada BAB 2.

4.2 Hasil Perancangan

4.2.1 Rangkaian Sistem



Gambar 4.1 Rangkaian *Breadboard* System

Keterangan :

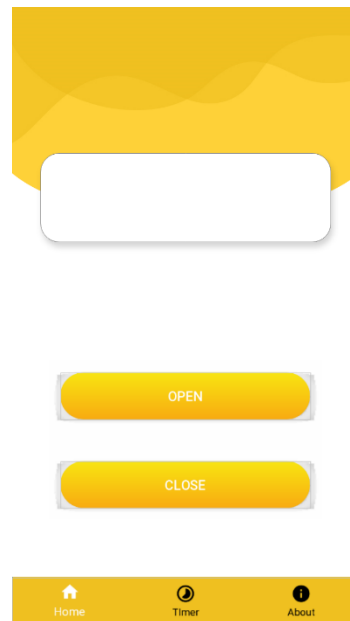
1. NodeMCU langsung terpasang pada *Breadboard* berukuran *medium* yaitu dengan jumlah 400 titik.
2. Motor Servo memiliki 3 pin yaitu VCC, GND dan PWM. Pin VCC disambungkan ke pin 5V pada NodeMCU, pin GND disambungkan ke pin GND lalu pin PWM disambungkan ke pin D4 pada NodeMCU.
3. RTC DS3231 memiliki beberapa pin yaitu SCL, SDA, VCC dan GND. Pin SCL dan SDA terhubung ke pin D1 dan D2 pada NodeMCU sedangkan pin VCC dan GND terhubung ke pin 5V dan GND pada NodeMCU.
4. *Push Button* memiliki 3 pin yaitu VCC, GND dan OUT. Disini terdapat 2 buah *push button* yang masing-masing terhubung ke pin 3V dan GND pada NodeMCU. Untuk pin *Output* sendiri terhubung ke pin D5 dan D6 pada NodeMCU.

4.2.2 User Interface Aplikasi



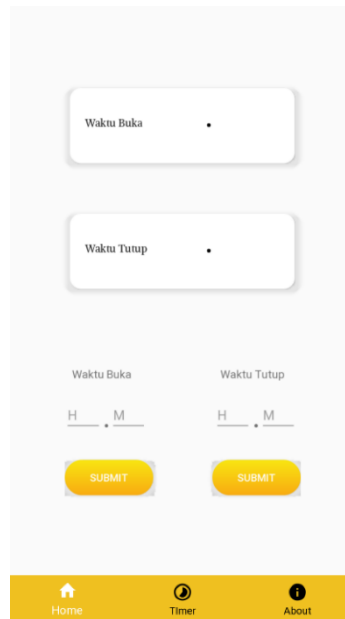
Gambar 4.2 Desain *Splash Screen*

Splash Screen adalah tampilan awal ketika aplikasi dibuka. *Splash screen* akan tampil selama 3 detik sebelum nantinya masuk ke tampilan *Home*. *Splash screen* hanya terdiri dari gambar ilustrasi jendela dan beberapa teks pembuka seperti aplikasi android pada umumnya.



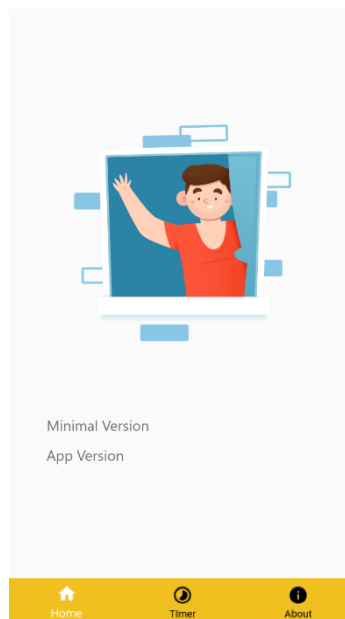
Gambar 4.3 Desain *Home Screen*

Home Screen adalah tampilan utama pada aplikasi ini. Didalam halaman ini nantinya akan berisi beberapa informasi yaitu status jendela yang akan menunjukkan kondisi jendela dalam keadaan terbuka atau tertutup. Setelah itu juga terdapat informasi waktu / jadwal untuk jendela terbuka atau tertutup. Dimenu *Home* juga terdapat dua tombol utama yang berfungsi untuk membuka dan menutup jendela. Selain itu pada bagian bawah juga terdapat menu navigasi untuk berpindah halaman.



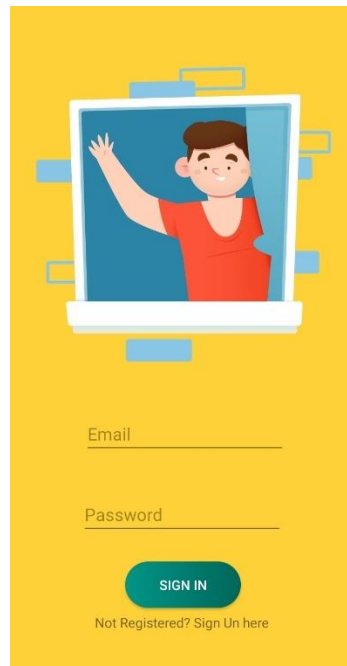
Gambar 4.4 Desain *Timer Screen*

Timer Screen adalah halaman untuk mengatur sistem otomatisasi pada jendela. Disini terdapat informasi kapan waktu jendela terbuka dan tertutup. Terdapat juga menu untuk mengubah data waktu tersebut sehingga lebih fleksibel untuk kebutuhan pengguna.



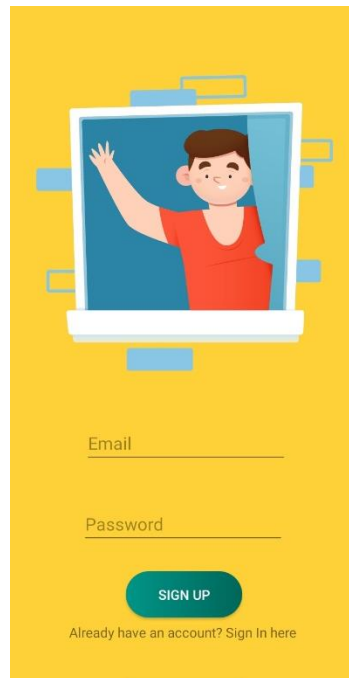
Gambar 4.5 Desain *About Screen*

About Screen adalah Halaman statis yang hanya menampilkan informasi standar yaitu versi aplikasi dan juga versi android minimal yang dapat menjalankan aplikasi tersebut. Selain itu juga terdapat gambar ilustrasi jendela seperti pada *Splash Screen* yang menjadi simbolis aplikasi ini.



Gambar 4.6 Desain *Sign In Screen*

Sign In Screen adalah Halaman yang tampil setelah *Splash Screen*, disini merupakan tahap autentikasi untuk user sebelum masuk ke halaman utama aplikasi. Pada halaman ini terdapat gambar dan dua form input untuk email dan password yang sebelumnya sudah didaftarnya pada halaman sign up.

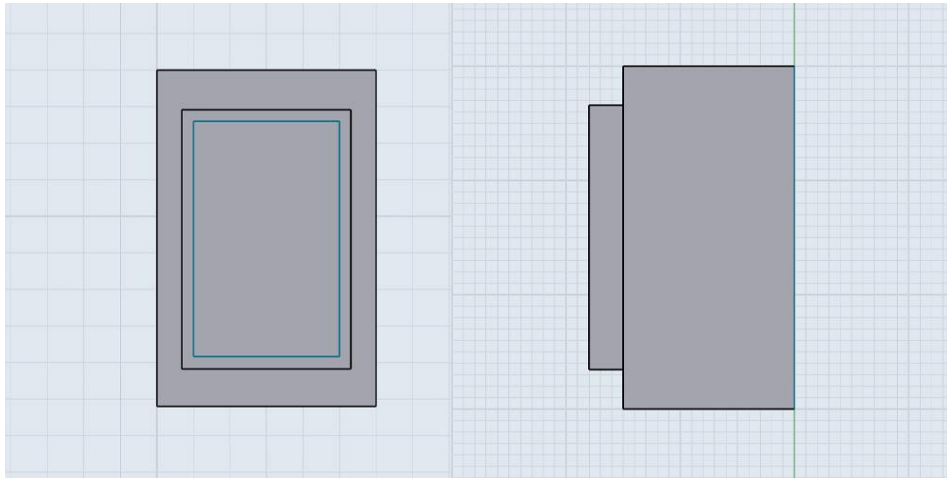


Gambar 4.7 Desain *Sign Up Screen*

Sign Up Screen adalah Halaman yang dapat diakses jika user belum memiliki akun untuk masuk ke aplikasi, disini adalah tahap dimana user mendaftarkan email dan password yang nantinya data tersebut akan tersimpan di firebase untuk dapat digunakan saat sign in. Pada halaman ini terdapat gambar dan dua form input untuk email dan password yang akan didaftarkan ke firebase.

4.2.3 Spesifikasi Rancangan Bangunan dan Jendela

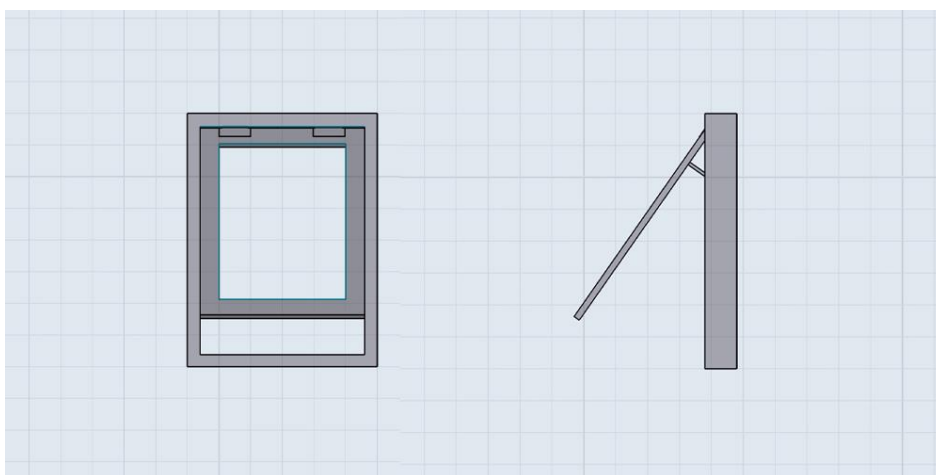
Pengaplikasian sistem kendali dan otomatisasi jendela berbasis android ini dilakukan pada purwarupa jendela tipe satu daun yang terbuat dari bahan-bahan yang sudah penulis sebutkan pada BAB 3. Berikut adalah spesifikasi purwarupa yang penulis buat :



Gambar 4.8 Desain Purwarupa Bangunan

Tabel 4.1 Spesifikasi Purwarupa Bangunan

No.	Keterangan	Ukuran
1.	Tinggi Bangunan	46 cm
2.	Panjang Bangunan	30 cm
3.	Lebar Bangunan	15 cm



Gambar 4.9 Desain Purwarupa Kusen Jendela

Tabel 4.2 Spesifikasi Purwarupa Jendela

No.	Keterangan	Ukuran
1.	Tinggi Kusen	39 cm
2.	Panjang Kusen	26 cm
3.	Lebar Kusen	1,5 cm
4.	Tinggi Jendela	32 cm
5.	Panjang Jendela	19 cm
6.	Lebar Jendela	0,5 cm

Setelah proses desain selesai maka penulis mengaplikasikan pembuatan dari bahan-bahan yang sudah disebutkan pada BAB 3.

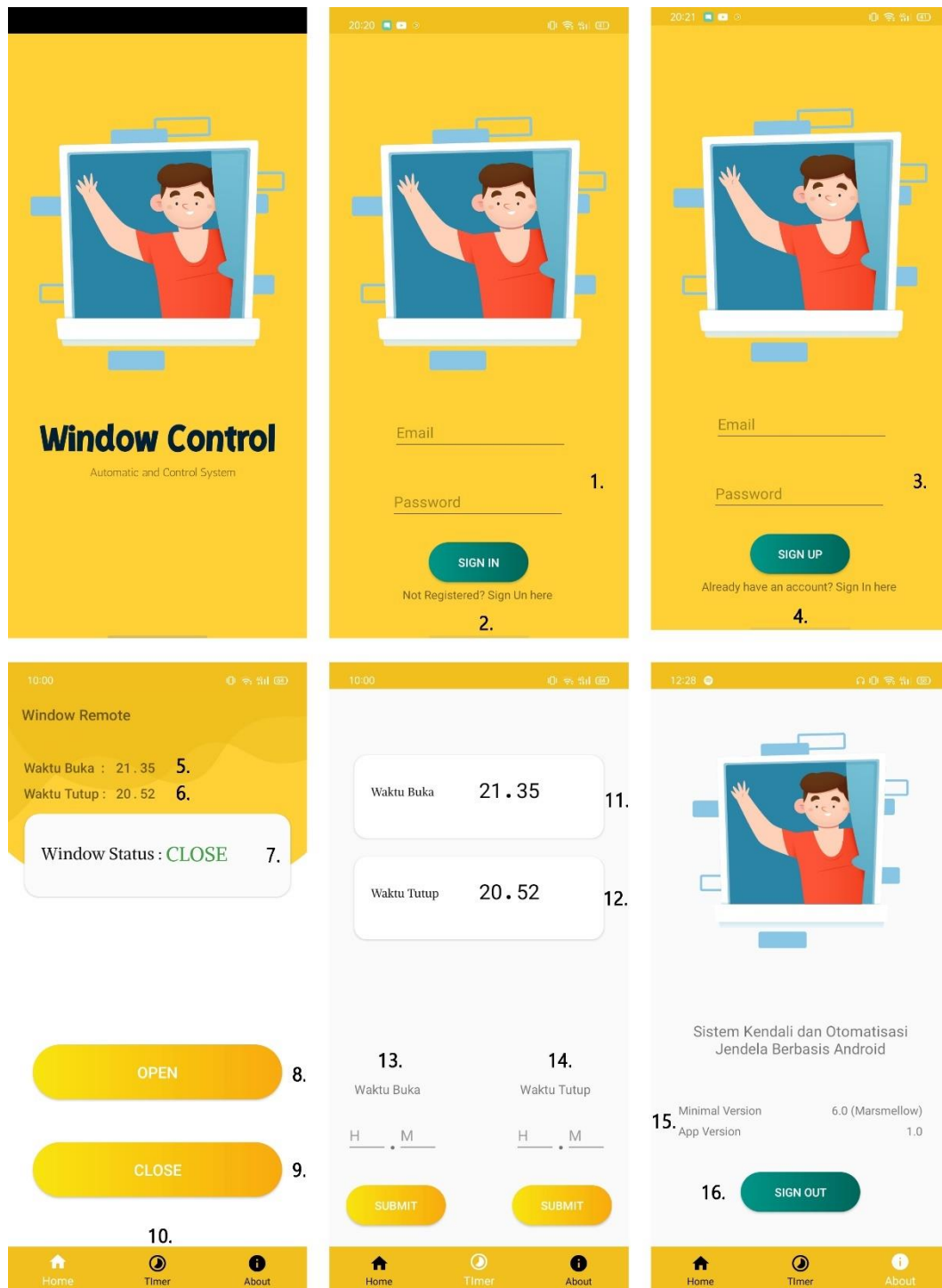


Gambar 4.10 Purwarupa Jendela

4.3 Hasil Pembuatan

4.3.1 Struktur Program dan Penerapan Aplikasi

Pembuatan aplikasi untuk kontrol jendela ini menggunakan basis minimum API 23 atau versi android 6.0 (*Marshmallow*) dan dijalankan pada *device* dengan sistem operasi android 9.0 (*Pie*). Berikut adalah *Screenshoot* aplikasi yang sudah berhasil berjalan pada *smartphone* yang digunakan.



Gambar 4.11 Tampilan Aplikasi saat Digunakan

Keterangan :

1. Form email dan password untuk *sign in* ke aplikasi
2. *Link* untuk menuju halaman *sign up* jika *user* belum memiliki akun
3. Form email dan password untuk *sign up*
4. *Link* untuk menuju halaman *sign in* jika *user* sudah memiliki akun
5. Informasi waktu jendela terbuka yang diambil dari *database* yang nanti akan disinkron dengan data waktu RTC
6. Informasi waktu jendela tertutup yang diambil dari *database* yang nanti akan disinkron dengan data waktu RTC
7. Informasi kondisi jendela, jika terbuka akan menampilkan pesan “OPEN” jika tertutup akan menampilkan pesan “CLOSE”
8. Tombol yang berfungsi untuk membuka jendela
9. Tombol yang berfungsi untuk menutup jendela
10. Menu *Buttom Navigation* berfungsi untuk berpindah *tab* dengan lebih mudah
11. Informasi waktu jendela terbuka yang ada di menu *Timer*
12. Informasi waktu jendela tertutup yang ada di menu *Timer*
13. *Input* untuk mengubah waktu jendela terbuka
14. *Input* untuk mengubah waktu jendela tertutup
15. Informasi statis tentang aplikasi.
16. Tombol *sign out* untuk mengeluarkan akun yang sedang aktif

Tabel 4.3 Data pada *Firebase*

No.	Nama	Keterangan
1.	Switch2	Berfungsi sebagai pengontrol jendela secara <i>realtime</i>
2.	openHours	Berfungsi menyimpan data jam buka
3.	openMinutes	Berfungsi menyimpan data menit buka

4	closeHours	Berfungsi menyimpan data jam tutup
5.	closeMinutes	Berfungsi menyimpan data menit tutup

Pada aplikasi pengontrol jendela ini terdapat 4 *Activity* yang terdiri dari beberapa XML dan Class Java. *Code* program terdapat dibagian lampiran, berikut adalah data XML dan Class pada aplikasi.

Tabel 4.4 XML dan Class

No.	XML	Class
1.	activity_main.xml	MainActivity.java
2.	activity_signin.xml	Signin.java
3.	activity_signup.xml	Signup.java
4.	activity_dashboard.xml	Dashboard.java
5.	activity_timer.xml	Timer.java
6	activity_about.xml	About.java

4.3.2 *Library* yang Digunakan

Tabel 4.5 *Library* pada Arduino IDE

No.	Nama	Keterangan
1.	Wire.h RTClib.h	Digunakan untuk mengakses modul RTC DS3231
2.	WiFiUdp.h ESP8266Wifi.h ESP8266HTTPClient.h	Digunakan untuk mengakses modul Wifi pada NodeMCU sebagai koneksi jaringan

3.	FirestoreESP8266.h	Digunakan untuk mengakses database
4.	NTPClient.h	Digunakan untuk mengambil data waktu dari NTP (<i>Network Time Protocol</i>) yang diperlukan untuk kalibrasi waktu pada RTC

Tabel 4.6 *Library* pada Android Studio

No.	Nama	Keterangan
1.	android x.appcompat: appcompat:1.0.2	Digunakan untuk mengimplementasikan <i>ActionBar/ToolBar</i> dan <i>Material Design</i> pada aplikasi
2.	android x.constraintlayout: constraintlayout:1.1.3	Digunakan untuk membuat User Interface yang lebih responsive. Berguna jika memiliki struktur layout yang cukup banyak.
3.	com.google.firebase: firebase-database:19.3.0	Digunakan untuk mengakses data yang ada pada firebase
4.	com.google. android. material:material:1.0.0	Digunakan untuk menerapkan konsep <i>Material Design</i> sesuai standar google pada aplikasi yang dibuat
5.	android x.test.espresso: espresso-core:3.2.0	Digunakan sebagai <i>framework</i> pengujian untuk menulis tes UI android
6.	com. android.support: cardview-v7:28.0.0	Digunakan untuk membuat tampilan <i>view group</i> khusus yang berisi informasi tertentu sesuai kebutuhan aplikasi

4.4 Hasil Pengujian

4.4.1 Buka Tutup Jendela via Aplikasi

Pengujian ini dilakukan dengan cara membuka dan menutup jendela melalui aplikasi android sebanyak 10 kali berturut-turut yaitu 5 kali membuka dan 5 kali menutup. Keberhasilan pengujian menunjukkan jendela dapat terbuka dan tertutup sesuai perintah pada aplikasi.

Tabel 4.7 Hasil Kontrol Jendela melalui Aplikasi

Nama.	Pengujian	Jeda Waktu (s)	Status
Percobaan 1	Klik tombol “Buka”	2,13	Berhasil
Percobaan 2	Klik tombol “Tutup”	2,28	Berhasil
Percobaan 3	Klik tombol “Buka”	2,90	Berhasil
Percobaan 4	Klik tombol “Tutup”	2,10	Berhasil
Percobaan 5	Klik tombol “Buka”	2,08	Berhasil
Percobaan 6	Klik tombol “Tutup”	1,82	Berhasil
Percobaan 7	Klik tombol “Buka”	0,83	Berhasil
Percobaan 8	Klik tombol “Tutup”	2,63	Berhasil
Percobaan 9	Klik tombol “Buka”	1,11	Berhasil
Percobaan 10	Klik tombol “Tutup”	1,50	Berhasil

4.4.2 Buka Tutup Jendela via Tombol

Pengujian ini dilakukan dengan cara membuka dan menutup jendela melalui tombol fisik buka dan tutup yang ada pada jendela sebanyak 10 kali berturut-turut yaitu 5 kali membuka dan 5 kali menutup. Keberhasilan pengujian menunjukkan jendela dapat terbuka dan tertutup secara normal sesuai tombol yang ditekan.

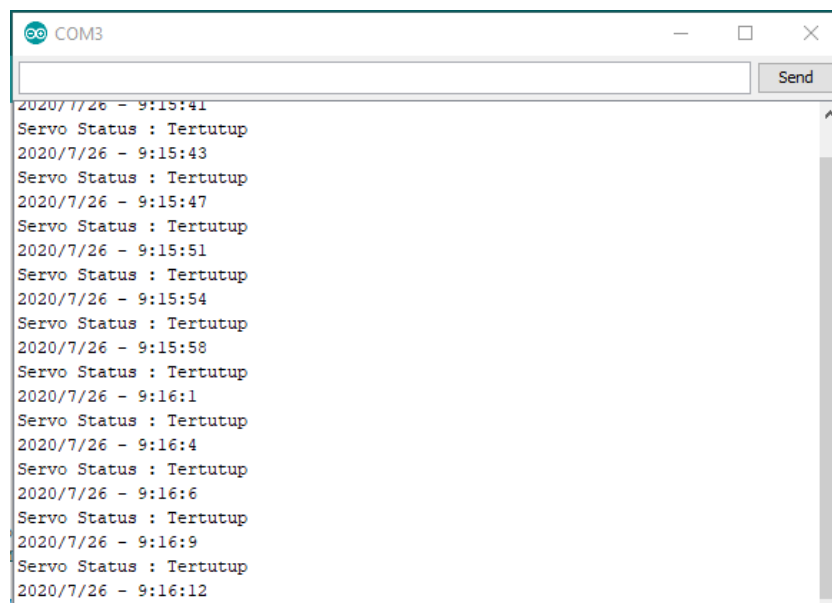
Tabel 4.8 Hasil Kontrol Jendela melalui Tombol

Nama.	Pengujian	Jeda Waktu (s)	Status
Percobaan 1	Tekan tombol Buka	2,78	Berhasil
Percobaan 2	Tekan tombol Tutup	2,37	Berhasil
Percobaan 3	Tekan tombol Buka	5,07	Berhasil
Percobaan 4	Tekan tombol Tutup	1,60	Berhasil
Percobaan 5	Tekan tombol Buka	4,78	Berhasil
Percobaan 6	Tekan tombol Tutup	2,53	Berhasil
Percobaan 7	Tekan tombol Buka	1,79	Berhasil
Percobaan 8	Tekan tombol Tutup	1,72	Berhasil
Percobaan 9	Tekan tombol Buka	2,48	Berhasil
Percobaan 10	Tekan tombol Tutup	2,95	Berhasil

4.4.3 Otomatisasi Jendela

Pengujian ini dilakukan dengan cara membuka dan menutup jendela menggunakan menu *timer* yang ada pada aplikasi. Waktu buka dan tutup diatur setiap 2 menit secara berkala sebanyak 10 kali berturut-turut yaitu 5 kali membuka dan 5 kali menutup. Keberhasilan pengujian menunjukkan jendela dapat terbuka dan tertutup secara normal sesuai waktu yang ditentukan pada aplikasi android.

Pada tahap awal pengujian sistem otomatisasi ini terdapat kendala dimana terkadang perintah tidak tereksekusi sesuai jadwal yang ditentukan karena pada pembacaan waktu modul RTC sering terjadi lompatan waktu yang menyebabkan tidak sinkronnya waktu pada RTC dan pada aplikasi.



Gambar 4.12 Lompatan Waktu RTC pada Serial Monitor

Dapat dilihat bahwa bagian yang selalu terjadi lompatan adalah pada satuan detik, yang menjadi penyebab gagalnya eksekusi perintah adalah awalnya penulis menyamakan semua satuan waktu untuk eksekusi perintah yang menyebabkan sering terjadi kesalahan saat pembacaan satuan detiknya. Berikut adalah hasil pengujian dengan konsep awal yang penulis lakukan :

Tabel 4.9 Hasil Kontrol Jendela menggunakan *timer* (Bagian 1)

Nama.	Pengujian	Jeda Waktu (s)	Status
Percobaan 1	Set waktu buka 12.00	-	Gagal
Percobaan 2	Set waktu tutup 12.02	3,15	Berhasil
Percobaan 3	Set waktu buka 12.04	4,27	Berhasil
Percobaan 4	Set waktu tutup 12.06	-	Gagal
Percobaan 5	Set waktu buka 12.08	-	Gagal

Percobaan 6	Set waktu tutup 12.10	-	Gagal
Percobaan 7	Set waktu buka 12.12	3,46	Berhasil
Percobaan 8	Set waktu tutup 12.14	-	Gagal
Percobaan 9	Set waktu buka 12.16	5,20	Berhasil
Percobaan 10	Set waktu tutup 12.18	6,27	Berhasil

Dari pengujian awal yang sudah dilakukan akhirnya solusi yang penulis terapkan adalah dengan memberikan rentang waktu pada satuan detik selama 30 detik untuk mengeksekusi perintah, jadi satuan yang sama hanya jam dan menit. Dari penerapan ini didapat hasil pengujian bagian ke dua dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.10 Hasil Kontrol Jendela menggunakan *timer* (Bagian 2)

Nama.	Pengujian	Jeda Waktu (s)	Status
Percobaan 1	Set waktu buka 22.14	6,30	Berhasil
Percobaan 2	Set waktu tutup 22.16	4,56	Berhasil
Percobaan 3	Set waktu buka 22.18	9,00	Berhasil
Percobaan 4	Set waktu tutup 22.20	5,46	Berhasil
Percobaan 5	Set waktu buka 22.22	5,45	Berhasil
Percobaan 6	Set waktu tutup 22.24	12,47	Berhasil
Percobaan 7	Set waktu buka 22.26	4,83	Berhasil
Percobaan 8	Set waktu tutup 22.28	6,21	Berhasil
Percobaan 9	Set waktu buka 22.30	3,70	Berhasil
Percobaan 10	Set waktu tutup 22.32	5,15	Berhasil

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan dalam proses pembuatan sistem kendali dan otomatisasi jendela berbasis android ini dapat disimpulkan bahwa :

- a. Sistem kendali dan otomatisasi jendela berbasis android berhasil dikerjakan dan diaplikasikan sesuai dengan rancangan yang dibuat sebelumnya.
- b. Pengujian sistem telah dilakukan dengan hasil sebagai berikut :
 1. Pengujian membuka dan menutup jendela menggunakan aplikasi dengan 10 kali percobaan berhasil dilakukan. Proses terbuka/tertutupnya jendela membutuhkan waktu sekitar 1 sampai 3 detik tergantung kekuatan jaringan yang digunakan.
 2. Pengujian membuka dan menutup jendela melalui tombol pada jendela dengan 10 kali percobaan berhasil dilakukan. Saat menekan tombol harus ditahan selama sekitar 1 sampai 3 detik untuk membuka atau menutup jendela.
 3. Pengujian sistem otomatisasi jendela berhasil dilakukan. Pada sistem otomatisasi ini eksekusi perintah sesuai dengan jam dan menit yang sudah diatur. Terdapat resistansi pada detik 1 sampai 30 sebelum jendela terbuka atau tertutup, resistansi ini diberikan untuk menghindari gagalnya eksekusi perintah karena kesalahan pencocokan waktu.

5.2 Saran

Penulis memiliki saran untuk pengembangan lebih lanjut pada Sistem Kendali dan Otomatisasi Jendela berbasis android, yaitu :

- a. Pada tugas akhir ini terdapat 2 poin utama yaitu kendali dan otomatisasi. Untuk sistem otomatisasi yang penulis gunakan adalah berdasarkan waktu yang dapat diatur pada aplikasi android. Penulis berharap pada pengembangan selanjutnya

terdapat penggunaan sensor untuk sistem otomasisanya sehingga lebih fleksibel serta dapat menambahkan fitur baru pada aplikasinya seperti monitoring cuaca dan lain-lain.

- b. Pengembangan *User Interface* aplikasi kedepannya dapat diperbaiki dan ditingkatkan agar lebih menarik dan lebih mudah digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Albet M., P. W Ginta, dan A. Sudarsono. 2014. “*Pembuatan Jendela Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya*”. Dalam Jurnal Media Infotama, 10. Hal. 8-9.
- Al Fikri I., D. Herumurti, dan R. Rahman. 2016. “*Aplikasi Navigasi Berbasis Perangkat Bergerak dengan Menggunakan Platform Wikitude untuk Studi Kasus Lingkungan ITS*”. Dalam Jurnal TEKNIK ITS, 5. Hal. A48.
- Amanda K. 2017. “*Otomatisasi*”. <https://www.dictio.id/t/apa-yang-dimaksud-dengan-otomatisasi/12278>. [3 Maret 2020]
- Amrizal Y., dan R. Kurniati. 2016. “*Game Aritmatika Berbasis Android*”. Dalam Jurnal Inovtek Polbeng – Seri Informatika, 1. Hal. 101.
- Appkey. Tanpa Tahun. “*Firestore Adalah? Memahami Penggunaan Firestore dalam Pengembangan Aplikasi*”. <https://appkey.id/blog/istilah-it/firebase-adalah/>. [3 Maret 2020]
- Aulia R. 2015. *Rancang Bangun Sistem Kontrol Otomatis Buka Tutup Jendela dan Tirai Serta Penerangan Lampu Ruangan*. Laporan Akhir. Program Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
- Fahrudin A., B. E Purnama, dan B. K Riasti. 2011. “*Pembangunan Sistem Informasi Layanan Haji Berbasis Web Pada Kelompok Bimbingan Ibadah Haji Ar Rohman Mabruur Kudus*”. Dalam Jurnal Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi, 3. Hal. 36.
- Guntoro. 2020. “*Memahami Apa itu Firestore Hanya dalam 10 Menit*”. <https://badoystudio.com/apa-itu-firebase/>. [3 Maret 2020]
- Jaya Kusuma Y. W, N. Soedjarwanto, dan A. Trisanto. 2015. “*Rancang Bangun Penggerak Otomatis Panel Surya Menggunakan Sensor Photodiode*”.

- Berbasis Mikrokontroller Atmega 16*". Dalam Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro, 9. Hal. 12-13.
- Marselina S. 2011. "*Definisi Sistem Kendali*". <https://www.scribd.com>. [12 Juni 2019]
- Pradita A. R. N. 2018. *Miniaturn Pengontrol Pintu, Jendela dan Pagar Otomatis Berbasis Smartphone Android*. Skripsi. Program Strata I Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Pratama Putra A. W, A. Bhawijuga, dan M. Data. 2018. "*Implementasi Autentikasi JSON Web Token (JWT) Sebagai Mekanisme Autentikasi Protokol MQTT Pada Perangkat NodeMCU*". Dalam Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, 2. Hal. 588.
- Rahman Hakim D. P. A, A. Budijanto, dan B. Widjanarko. 2018. "*Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM pada Rumah Tangga Menggunakan Mikrokontroler NODEMCU Berbasis Smartphone Android*". Dalam Jurnal IPTEK, 22. Hal. 11.
- Rahadi D. R. 2014. "*Pengukuran Usability Sistem Menggunakan Use Questionnaire Pada Aplikasi Android*". Dalam Jurnal Sistem Informasi (JSI), 6. Hal. 663.
- Santoso B. A. 2017. "*Memahami Activity Lifecycle di Android*". <https://www.codepolitan.com/memahami-activity-lifecycle-di-android-598d779a83dbf>. [3 Maret 2020]
- Wahyu Putra D., A. P Nugroho, dan E. W Puspitarini. 2016. "*Game Edukasi Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Untuk Anak Usia Dini*". Dalam Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan, 1. Hal. 47.
- Wicaksono D. S., dan F. N. Hakim. 2011. "*Media Pembelajaran Fisika Interaktif Bahasan Kapasitor Berbasis Flash Dan Xml*". Dalam Jurnal Speed – Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi, 3. Hal. 49.

Zakky. 2020. "*Pengertian Sistem | Definisi, Unsur-Unsur, Jenis-Jenis, dan Elemennya*". <https://www.zonareferensi.com/pengertian-sistem/>. [3 Maret 2020]