

SKRIPSI

SISTEM PENGAMANAN LOKER KOMPONEN ELEKTRONIK BERBASIS INTERNET OF THINGS

Disusun oleh:

Erwan Budi Nugraha

065116350



**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PAKUAN
BOGOR
2021**

SKRIPSI

SISTEM PENGAMANAN LOKER KOMPONEN ELEKTRONIK BERBASIS INTERNET OF THINGS

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Komputer Jurusan Ilmu Komputer
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Disusun oleh:

Erwan Budi Nugraha

065116350



**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PAKUAN
BOGOR
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Sistem Pengamanan Loker Komponen Elektronik Berbasis
Internet Of Things
Nama : Erwan Budi Nugraha
Npm : 065116350

Mengesahkan,

Pembimbing Pendamping
Program Studi Ilmu Komputer
FMIPA - UNPAK



Agus Ismangil, M.Si.

Pembimbing Utama
Program Studi Ilmu Komputer
FMIPA - UNPAK



Asep Denih, S.Kom., M.Sc., Ph.D.

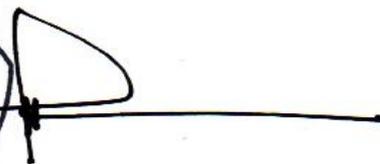
Mengetahui,

Ketua
Program Studi Ilmu Komputer
FMIPA - UNPAK



Arie Qur'ania, S.Kom., M.Kom.

Dekan
FMIPA - UNPAK



Asep Denih, S.Kom., M.Sc., Ph.D.

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS ILMIAH

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

Sejauh yang saya ketahui, karya tulis ini bukan merupakan karya tulis yang pernah dipublikasikan atau sudah pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas lain, kecuali pada bagian- bagian di mana sumber informasinya dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kelak dikemudian hari terdapat gugatan, penulis bersedia dikenakan sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Date, 9 November 2022



8CA37AMX114301643

in Budi Nugraha
065116350

PERNYATAAN PELIMPAHAN SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Erwan Budi Nugraha
NPM : 06516350
Judul Skripsi : Sistem Pengamanan Loker Komponen Elektronik
Berbasis Internet Of Things

Dengan ini saya menyatakan bahwa Paten dan Hak Cipta dari produk Skripsi dan Tugas Akhir di atas adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun.

Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan Paten, hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Pakuan.

Bogor, 9 November 2022



Erwan Budi Nugraha
065116350

RIWAYAT HIDUP



Erwan Budi Nugraha lahir di Sukabumi pada tanggal 28 Maret 1998. Penulis merupakan anak ketiga dari Bapak Nanang Saripudin dan Ibu Uun Suntiasari. Alamat Penulis ini di Kp Setia bakti RT 02 RW 01, Desa Kompa, Kecamatan Parungkuda, Kabupaten Sukabumi. Adapun jenjang pendidikan yang ditempuh penulis yaitu dimulai dari jenjang TK dimana penulis bersekolah di TK Raudhatul Mutafakkirin dari tahun 2003 s.d. 2004. Kemudian penulis melanjutkan pendidikannya ke jenjang SD yaitu di SDN 2 Kompa pada tahun 2004 s.d. 2010.

Setelah penulis lulus di bangku SD, penulis melanjutkan ke jenjang SMP dengan bersekolah di SMPN 1 Parungkuda pada tahun 2010 s.d. 2013. Selanjutnya penulis pun lulus di tingkat SMP dan melanjutkan pendidikannya di tingkat SMA dengan bersekolah di SMAN 1 Parungkuda pada tahun 2013 s.d. 2016. Penulis pun tidak hanya berhenti pada jenjang tersebut dan melanjutkan pendidikan guna mencapai cita-citanya untuk menjadi seorang pengusaha. Kini penulis meneruskan pendidikan mengambil program studi ilmu komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam di Universitas Pakuan. Penulis menyelesaikan penelitian tugas akhir dengan judul “Sistem pengamanan Loker Komponen Elektronik Berbasis Internet Of Things”. Hal tersebut menjadi suatu kebanggaan bagi penulis menjadi sarjana dengan jurusan yang diinginkan.

RINGKASAN

Keamanan penyimpanan data atau barang saat ini sangat dibutuhkan terutama saat ditinggalkan untuk waktu yang lama. Loker penyimpanan banyak digunakan untuk mengatasi masalah kebutuhan terhadap keamanan pada dokumen atau barang penting yang disimpan. Memasuki tahun ajaran baru akademik tentunya banyak mahasiswa baru ilmu komputer yang masuk perkuliahan saat pertama kali memulai praktikum elektronika. Sebagian besar mahasiswa tidak tau mana komponen elektronika resistor, transistor, dan kapasitor. Loker penyimpanan banyak digunakan untuk mengatasi masalah kebutuhan terhadap keamanan pada dokumen atau barang penting yang disimpan, Tahap selanjutnya dari peningkatan sistem pengamanan pada loker tersebut adalah dengan menggunakan kata sandi yang langsung di input melalui keypad. Sistem ini masih ada kekurangan antara lain pengguna bisa lupa kata sandi, atau Bahkan dengan kartu RFID pun kartunya masih bisa diduplikasi oleh orang lain untuk mendapatkan akses untuk membuka loker Penyimpanan. Maka dari itu pada penelitian yang akan dilakukan dengan judul Sistem Pengamanan Loker Komponen Elektronik Berbasis Internet Of Things. Dengan menggunakan sistem berbasis Internet of Things pengguna bisa membuka loker bisa lewat internet, dan bisa memantau keamanan loker juga bisa lewat internet jika ada yang coba untuk membongkar loker system keamanan loker akan secara otomatis mengirimkan pemberitahuan loker dalam keadaan bahaya serta memudahkan asisten praktikum untuk pengecekan komponen elektronika apa saja yang di pakai saat praktikum elektronika dan jumlah komponen elektronika yang di pakai saat praktikum elektronika di mulai.

Kata Kunci : Loker ; Keamanan ; IOT

KATA PENANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah SWT, karena rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan karya tulis skripsi yang berjudul “**Sistem Pengamanan Loker Komponen Elektronik Berbasis Internet Of Things**” sebagai salah satu syarat dalam mendapatkan gelar sarjana komputer di Program Studi Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan Bogor.

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak **Asep Denih, M.Sc., Ph.D** selaku pembimbing utama yang senantiasa memberikan pengarahan dan bimbingan dalam penulisan laporan ini, serta memberikan motivasi kepada penulis selama ini.
2. **Bapak Agus Ismangil, M.Si** selaku Dosen Pembimbing pendamping yang senantiasa memberikan dorongan motivasi dan pengarahan selama penyusunan.
3. **Arie Qur'ania, S.Kom., M.Kom** selaku ketua Program Studi Ilmu Komputer FMIPA Universitas Pakuan.
4. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan perhatian, do'a, materi dan motivasi.
5. Sahabat dan teman - teman seperjuangan yg telah membantu menyelesaikan penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari memiliki keterbatasan waktu dan kemampuan dalam penulisan proposal ini, sehingga dapat dikatakan masih jauh dari sempurna. Maka dari itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan laporan ini kedepannya yang tentunya akan diterima dengan senang hati. Mudah- mudahan Allah SWT membalas semua kebaikan pihak yang telah membantu. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih. Semoga laporan ini dapat dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Bogor, 25 September 2021

Erwan Budi Nugraha

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	ii
PERNYATAAN PELIMPAHAN SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA	iii
RIWAYAT HIDUP.....	iv
RINGKASAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Tinjauan Pustaka	3
2.1.1 Loker Penyimpanan Barang	3
2.1.2 Arduino Uno.....	3
2.1.3 Keypad Arduino	4
2.1.4 Solenoid Lock.....	5
2.1.5 NodeMCU	6
2.1.6 <i>Internet of Things (IoT)</i>	8
2.2 Penelitian Terdahulu	8
2.3 Tabel Perbandingan.....	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	10
3.1 Metode Penelitian.....	10
3.1.1 Perencanaan Rancangan Penelitian (<i>Project Planning</i>)	11
3.1.2 Studi Referensi	11
3.1.3 Desain Elektrik	11
3.1.4 Pengadaan Komponen.....	12
3.1.5 Pengujian Komponen	12
3.1.6 Implementasi Listrik.....	12
3.1.7 Desain Software.....	12
3.1.8 Implementasi Software.....	12
3.1.9 Uji Software.....	13
3.1.10 Desain Mekanik	13
3.1.11 Implementasi Mekanik	14
3.1.12 Integrasi	14
3.1.13 Uji Keseluruhan	14
3.1.14 Aplikasi.....	14
3.2 Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	14
3.3 Alat dan Bahan.....	14
3.3.1 Alat	14
3.3.1 Bahan.....	15

BAB IV RANCANGAN DAN IMPLEMENTASI	16
4.1 Perencanaan Penelitian.....	16
4.1.1 Analisa Kebutuhan Hardware.....	16
4.1.2 Analisa Kebutuhan Software	16
4.2 Studi Referensi	16
4.3 Desain Elektrik	17
4.4 Pengadaan Komponen.....	17
4.5 Pengujian Komponen	17
4.6 Implementasi Elektrik	18
4.7 Desain Software	18
4.8 Implementasi Software.....	19
4.9 Uji Software	19
4.10 Desain Mekanik.....	19
4.11 Implementasi Mekanik	20
4.12 Integrasi.....	20
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
5.1 Hasil Penelitian	21
5.1.1 Test Fungsional Keseluruhan Sistem	21
5.1.1.1 Pengujian Struktural.....	21
5.1.1.2 Pengujian Keseluruhan Sistem	21
5.2 Pembahasan	26
5.2.1 Uji Validasi.....	26
BAB VI KESIMPULAN.....	29
6.1 Kesimpulan.....	29
6.2 Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN.....	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Arduino Uno	3
Gambar 2. Pin Arduino Uno	4
Gambar 3. Keypad	4
Gambar 4. Saklar Push Button pada keypad	5
Gambar 5. Rangkaian Keypad Matriks 4x4	5
Gambar 6. Selenoid Lock	6
Gambar 7. NodeMcu	6
Gambar 8. Pin ESP12E	7
Gambar 9. Prinsip kerja IoT	8
Gambar 10. Metode Penelitian Hardware Programming	10
Gambar 11. Arsitektur Sistem	11
Gambar 12. Diagram Blok Sistem	11
Gambar 13. Alur Sistem	12
Gambar 14. Implementasi Software	12
Gambar 15. Rancangan Desain Mekanik	13
Gambar 16. Desain Mekanik Tampak Dalam	14
Gambar 17. Arsitektur Sistem	16
Gambar 18. Skema rangkaian	17
Gambar 19. Pengujian Komponen	17
Gambar 20. Implementasi Listrik	18
Gambar 21. Flowchart sistem	19
Gambar 22. Desain Mekanik	20
Gambar 23. Integrasi Sistem	20
Gambar 24. Pengujian Konektivitas NodeMCU	21
Gambar 25. User Interface Sistem Loker Utama	22
Gambar 26. User Interface Sistem Loker Transistor	22
Gambar 27. User Interface Sistem Loker Resistor	23
Gambar 28. User Interface System Loker Kapasitor	23
Gambar 29. User Interface History Ambil, Simpan Komponen Elektronika	24
Gambar 30. Pengujian Password Loker Utama Melalui Keypad	24
Gambar 31. Pengujian Password Loker Transistor Melalui Keypad	25
Gambar 32. Pengujian Password Loker Resistor Melalui Keypad	25
Gambar 33. Pengujian Password Loker Kapasitor Melalui Keypad	26

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Tabel Perbandingan	9
Tabel 2. Hasil Pengujian Komponen	18
Tabel 3. Pengujian Input PIN loker	26
Tabel 4. Hasil Uji Coba Aplikasi Android Pengambilan Komponen	27

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Keamanan penyimpanan data atau barang saat ini sangat dibutuhkan terutama saat ditinggalkan untuk waktu yang lama. Loker penyimpanan banyak digunakan untuk mengatasi masalah kebutuhan terhadap keamanan pada dokumen atau barang penting yang disimpan. Memasuki tahun ajaran baru akademik tentunya banyak mahasiswa baru ilmu komputer yang masuk perkuliahan saat pertama kali memulai praktikum elektronika. Sebagian besar mahasiswa tidak tau mana komponen elektronika resistor, transistor, dan kapasitor.

Pada lazim nya loker dilengkapi dengan dengan sebuah kunci konvensional. Akan tetapi kunci konvensional tersebut mudah hilang atau macet sehingga kunci konvensional tidak dapat digunakan kembali. Tahap selanjutnya dari peningkatan sistem pengamanan pada loker tersebut adalah dengan menggunakan kata sandi yang langsung di input melalui keypad. Sistem ini masih ada kekurangan antara lain pengguna bisa lupa kata sandi, atau Bahkan dengan kartu RFID pun kartunya masih bisa diduplikasi oleh orang lain untuk mendapatkan akses untuk membuka loker Penyimpanan.

Pada penelitian sebelumnya dengan judul “Peningkatan Kualitas Sistem Pengaman Alat Elektronik Menggunakan Smart Information Sekuriti” oleh Solly Aryza (2021) yang merancang dan membuat sistem keamanan loker otomatis dengan menggunakan sidik jari, NFC, dan keypad sebagai pengaman loker. Alat ini dirancang dengan menggunakan Mikrokontroler ATmega328 Arduino Uno sebagai pusat kendali untuk mengontrol seluruh sistem. Dilengkapi dengan buzzer sebagai indikator alarm untuk mengetahui proses akses loker dan keberadaan LCD yang digunakan untuk menampilkan proses informasi yang dilakukan pada sistem.

Salah satu pengembangan sistem keamanan berikutnya oleh Geri Satria Pratama, Elfizon (2020) dengan judul Sistem Loker Penitipan Barang Berbasis Mikrokontroler. Pada penelitian ini membahas mengenai pembuatan sistem suatu loker penitipan barang dengan menggunakan RFID sebagai kunci loker untuk mempermudah seseorang dalam menitip barang maupun mencari loker yang kosong. Dan LCD sebagai perintah maupun pemberi informasi loker terbuka secara otomatis. Hasil dari sistem loker penitipan barang sistem microcontroller sudah diuji dan berhasil sesuai perancangan sebelumnya. RFID, LCD dan Relay bekerja dengan baik.

Berdasarkan beberapa penelitian yang sudah dilakukan mengenai keamanan loker penyimpanan masih memiliki kekurangan yaitu belum terhubung dengan jaringan internet. Maka dari itu pada penelitian yang akan dilakukan dengan judul Sistem Pengamanan Loker Komponen Elektronik Berbasis Internet Of Things. Dengan menggunakan sistem berbasis Internet of Things pengguna bisa untuk membuka loker bisa lewat aplikasi, dan bisa memantau keamanan loker juga bisa lewat internet jika ada yang coba untuk membongkar loker system keamanan loker akan secara otomatis mengirimkan pemberitahuan loker dalam keadaan bahaya. Dengan adanya alat ini diharapkan dapat meningkatkan keamanan loker dan memberikan informasi saat loker dalam keadaan berbahaya secara real time serta memudahkan asisten praktikum untuk pengecekan komponen elektronika apa saja yang di pakai saat praktikum elektronika dan jumlah komponen elektronika

yang di pakai saat praktikum elektronika di mulai.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Pengamanan Loker Komponen Elektronik Berbasis Internet Of Things.

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Dalam ruang lingkup mengenai permasalahan yang akan dibahas lebih terarah. Adapun ruang lingkup yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Teknologi ini memberikan informasi keamanan loker lewat internet khusus nya jika ada yg coba untuk membongkar loker tersebut.
2. Sistem pengamanan loker bisa dioperasikan melalui jaringan internet untuk membuka dan mengunci loker.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dapat berguna bagi pihak – pihak yang membutuhkan antara lain :

1. Menambah wawasan mengenai penerapan Internet of Things (IoT) pada loker penyimpanan barang.
2. Membuat loker lebih aman dan memberikan kemudahan dalam membuka dan mengunci loker.
3. Dapat memantau keamanan loker melalui jaringan internet.
4. Membantu asisten praktikum elektronika saat pengecekan komponen apa saja yg di pakai saat praktikum dan melihat jumlah komponen yg di pakai.
5. membantu mahasiswa untuk menemukan komponen elektronika yang di butuhkan saat praktikum.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Loker Penyimpanan Barang

Loker adalah salah satu jenis tempat penyimpanan benda-benda atau barang pribadi yang mudah disimpan. Lemari loker hanya dilengkapi dengan sistem keamanan yang sangat sederhana saja. Pengamanan hanya menggunakan kunci yang hanya dipegang oleh pemilik loker. Dengan menyimpan barang bawaan di lemari loker tentu sangat meringankan pengguna dikarenakan pengguna tidak perlu kerepotan membawa barang bawaan atau menjaga barang bawaan. Maka yang pengguna butuhkan yaitu cukup disimpan di lemari loker saja. (Gilang Ardiansyah, Teuku Zulkarnain Muttaqien, Yoga Pujiraharjo 2020).

2.1.2 Arduino Uno

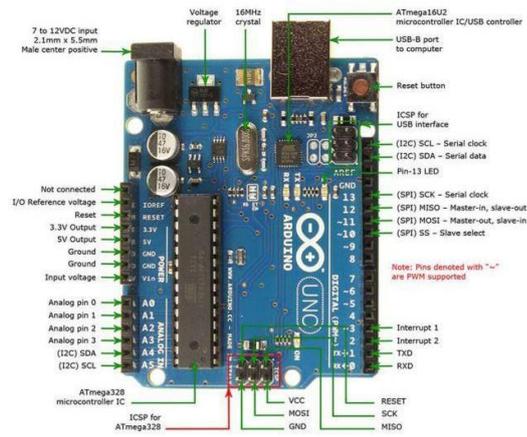
Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat Open Source. Perangkat kerasnya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwarnya berupa Bahasa pemrograman yang mirip dengan Bahasa C. Menurut Massimo Banzi, salah satu pembuat atau pendiri Arduino, Arduino merupakan salah satu platform hardware *open source* yang mempunyai input dan output yang sederhana (Givy Devira Ramady, Rendi Juliana 2019).



Gambar 1. Arduino Uno

Karakteristik dari Arduino Uno R3 adalah sebagai berikut :

1. Tegangan pengoperasian 5 VDC.
2. Tegangan input 7-12 VDC.
3. Batas tegangan input 6-20 VDC.
4. Terdapat 14 buah input/output digital.
5. Memiliki 6 buah input analog.
6. Arus DC setiap pin sebesar 40 mA.
7. Arus DC pin 3.3V sebesar 50 mA.
8. Flash memory 32 KB.
9. SRAM sebesar 2 KB.
10. EEPROM sebesar 1 KB.
11. Clock Speed 16 MHz.



Gambar 2. Pin Arduino Uno

Fitur dari ATmega328P adalah sebagai berikut (Heri Susanto, 2013) :

1. Sistem programmable flash dengan kemampuan read/write 8 KB.
2. 2 KB SRAM.
3. 1 KB EEPROM.
4. 32 register serba guna.
5. 23 general purpose I/O.
6. Interrupt internal maupun eksternal, serial yang berfungsi untuk pemrograman dengan menggunakan USART, peripheral interface (SPI), two wire interface (I2C).
7. 3 buah timer/counter.
8. 6 port Pulse Width Modulation (PWM).
9. 6 port 10 bit ADC dan Watchdog Timer dengan dengan oscillator internal.

2.1.3 Keypad Arduino

Keypad berfungsi sebagai interface antara perangkat (mesin) Gambar 4. Bentuk fisik Keypad 4x4 elektronik dengan manusia atau dikenal dengan istilah HMI (Human Machine Interface). Saklar-saklar push button yang menyusun keypad yang digunakan umumnya mempunyai 3 kaki dan 2 kondisi, kondisi pertama yaitu pada saat saklar tidak ditekan, maka antara kaki 1, 2 dan 3 tidak terhubung (berlogika 1), sebagaimana terlihat pada gambar gambar dibawah. (Yohanes C Saghoa, Sherwin R.U.A. Sompie, Novi M. Tulung (2018).



Gambar 3. Keypad

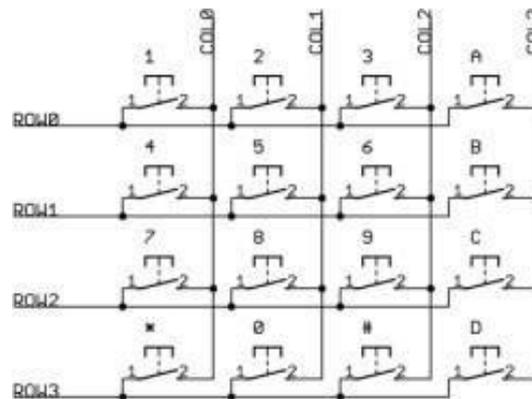
Sedangkan pada kondisi kedua adalah saat saklar ditekan, maka kaki 1, 2

dan 3 akan terhubung dan berlogika 0 sebagaimana terlihat pada gambar dibawah.



Gambar 4. Saklar Push Button pada keypad

Keypad 4x4 berfungsi untuk menentukan data teks yang akan dipilih oleh pengguna. Selanjutnya, data masukan tersebut akan diolah oleh mikrokontroler. Tombol-tombol pada keypad dilapisi dengan lempengan logam yang telah diberikan kode Braille sesuai nomor pada Keypad 4x4 biasa. Sehingga tombol-tombol pada Keypad dapat dikenali oleh penyandang memiliki tunanetra. Rangkaian keypad ditunjukkan pada gambar dibawah (Geri Satria Pratama, Elfizon, 2020).



Gambar 5. Rangkaian Keypad Matriks 4x4

Konstruksi matrik keypad 4×4 diatas cukup sederhana, yaitu terdiri dari 4 baris dan 4 kolom dengan keypad berupa saklar push button yang diletakan di setiap persilangan kolom dan barisnya. Rangkaian matrik keypad diatas terdiri dari 16 saklar push button dengan konfigurasi 4 baris dan 4 kolom. 8 line yang terdiri dari 4 baris dan 4 kolom tersebut dihubungkan dengan port mikrokontroler 8 bit. Sisi baris dari matrik keypad ditandai dengan nama Row 1, Row2, Row3 dan Row4 kemudian sisi kolom ditandai dengan nama Col1, Col2, Col3 dan Col4. Sisi input atau output dari matrik keypad 4×4 ini tidak mengikat, dapat dikonfigurasi kolom sebagai input dan baris sebagai output atau sebaliknya.

2.1.4 Solenoid Lock

Solenoid Lock adalah perangkat elektronik kunci dengan menggunakan tegangan listrik sebagai pengendalinya. Solenoid doorlock umumnya menggunakan tegangan kerja 12 volt. Pada kondisi normal perangkat ini dalam kondisi tertutup (mengunci pintu), ketika diberi tegangan 12 volt maka kunci akan

terbuka. Untuk mengendalikan Selenoid door lock dari arduino dibutuhkan rangkaian antarmuka atau driver. Salah satunya dapat menggunakan relay 5 volt. Dengan menggunakan relay ini maka Selenoid door lock dapat dikendalikan oleh mikrokontroler pada Arduino. (Fadhlan Fakhrol Iman, 2018).



Gambar 6. Selenoid Lock

2.1.5 NodeMCU

NodeMCU merupakan sebuah Open source platform (fondasi program) IoT dan pengembangan kit (alat) yang menggunakan bahasa pemrograman Lua. NodeMCU berfungsi untuk membantu para makers dalam membuat prototype produk IoT dengan menggunakan sketch pada arduino IDE. NodeMCU dikembangkan berdasarkan pada modul ESP8266 yang mengintegrasikan GPIO, PWM, IIC, Wire, dan ADC dalam satu board. Keunikan board ini dilengkapi fitur Wi-Fi dan firmware yang bersifat Open source . Open source hardware artinya skema dan desain perangkat kerasnya dapat disebarluaskan secara bebas tanpa adanya batasan guna keperluan didesain ulang dan dikembangkan lebih lanjut atau diduplikasi(Fayakun Muchlis, Moh. Toifur,2017).

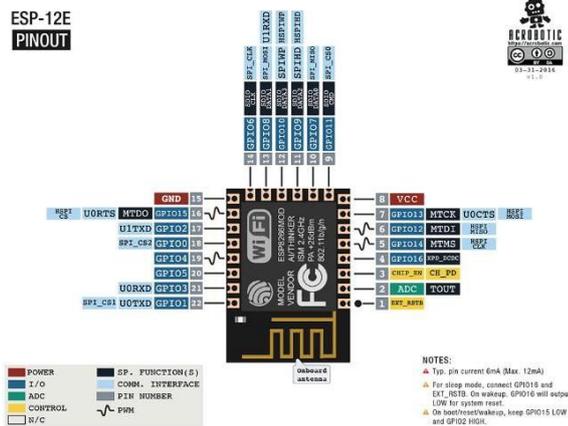


Gambar 7. NodeMcu

Beberapa fitur tersebut antara lain

1. 10 Port GPIO dari D0 – D10
2. Fungsionalitas PWM
3. Antarmuka I2C dan SPI
4. Antarmuka 1 Wire
5. ADC

Gambar berikut menjelaskan posisi pin-pin dari ESP-12E



Gambar 8. Pin ESP12E

1. RST : berfungsi mereset modul
2. ADC: Analog Digital Converter. Rentang tegangan masukan 0-1v, dengan skop nilai digital 0-1024
3. EN: Chip Enable, Active High
4. IO16 :GPIO16, dapat digunakan untuk membangunkan chipset dari mode deep sleep
5. IO14 : GPIO14; HSPI_CLK
6. IO12 : GPIO12; HSPI_MISO
7. IO13: GPIO13; HSPI_MOSI; UART0_CTS
8. VCC: Catu daya 3.3V (VDD)
9. CS0 :Chip selection
10. MISO : Slave output, Main input
11. IO9 : GPIO9
12. IO10 GBIO10
13. MOSI: *Main output slave input*
14. SCLK: *Clock*
15. GND: *Ground*
16. IO15: GPIO15; MTDO; HSPICS; UART0_RTS
17. IO2 : GPIO2; UART1_TXD
18. IO0 : GPIO0
19. IO4 : GPIO4
20. IO5 : GPIO5
21. RXD : UART0_RXD; GPIO3
22. TXD : UART0_TXD; GPIO1

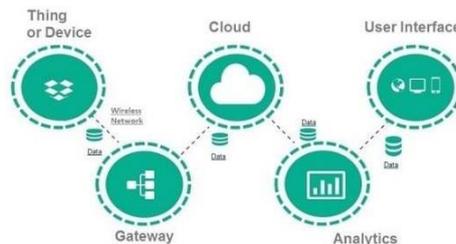
ESP8266 menggunakan standar tegangan JEDEC (tegangan 3.3V) untuk bisa berfungsi. Tidak seperti mikrokontroler AVR dan sebagian besar board Arduino yang memiliki tegangan TTL 5 volt. Meskipun begitu, NodeMCU masih bisa terhubung dengan 5V namun melalui port micro USB atau pin Vin yang disediakan oleh board-nya. Namun karena semua pin pada ESP8266 tidak toleran terhadap masukan 5V.

2.1.6 *Internet of Things (IoT)*

Internet of Things adalah arsitektur yang terdiri dari hardware khusus, sistem *Software Web API, Protocol* yang bersama membuat lingkungan yang mulus dimana perangkat embedded pintar dapat terkoneksi ke internet semisal data sensor dapat diakses dan sistem kontrol dapat digerakan melalui internet. Device dapat terhubung ke internet menggunakan berbagai cara seperti Ethernet, Wifi, Bluetooth, dan sebagainya. Device juga tidak terkoneksi internal secara langsung, namun dikelompokkan dengan kluster (sebagai contoh jaringan sensor) dan terhubung ke base station (terhubung ke internet). (Sigit, 2021).

Dasar prinsip kerja perangkat IoT adalah benda di dunia nyata diberikan identitas unik dan dapat dikali di sistem komputer dan dapat direpresentasikan dalam bentuk data di sebuah sistem komputer. Pada awal-awal implementasi gagasan IoT pengenalan yang digunakan agar benda dapat diidentifikasi dan dibaca oleh komputer adalah dengan menggunakan kode batang (Barcode), Kode QR (QR Code) dan Identifikasi Frekuensi Radio (RFID). Dalam perkembangannya sebuah benda dapat diberi pengenalan berupa IP address dan menggunakan jaringan internet untuk bisa berkomunikasi dengan benda lain yang memiliki pengenalan IP address.

Cara Kerja Internet of Things yaitu dengan memanfaatkan sebuah argumentasi pemrograman yang dimana tiap-tiap perintah argumennya itu menghasilkan sebuah interaksi antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan dalam jarak berapa pun. Internetlah yang menjadi penghubung di antara kedua interaksi mesin tersebut, sementara manusia hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung. (Yoyon Efendi, 2018).



Gambar 9. Prinsip kerja IoT

2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu terkait dengan judul yang akan dikembangkan diantaranya :

1. Nama : Solly Aryza

Judul : Peningkatan Kualitas Sistem Pengaman Alat Elektronik Menggunakan Smart Information Sekuriti.

Isi : Merancang dan membuat sistem keamanan loker otomatis dengan menggunakan sidik jari, NFC, dan keypad sebagai pengaman loker. Alat ini dirancang dengan menggunakan Mikrokontroler ATmega328 Arduino Uno sebagai pusat kendali untuk mengontrol seluruh sistem. Dilengkapi dengan buzzer sebagai indikator alarm untuk mengetahui proses akses loker dan keberadaan LCD yang

digunakan untuk menampilkan proses informasi yang dilakukan pada sistem.

2. Nama : Geri Satria Pratama, Elfizon

Judul : Sistem Loker Penitipan Barang Berbasis Mikrokontroler.

Isi : pembuatan sistem suatu loker penitipan barang dengan menggunakan RFID sebagai kunci loker untuk mempermudah seseorang dalam menitip barang maupun mencari loker yang kosong. Dan LCD sebagai perintah maupun pemberi informasi loker terbuka secara otomatis. Hasil dari sistem loker penitipan barang sistem microcontroller sudah diuji dan berhasil sesuai perancangan sebelumnya. RFID, LCD dan Relay bekerja dengan baik.

2.3 Tabel Perbandingan

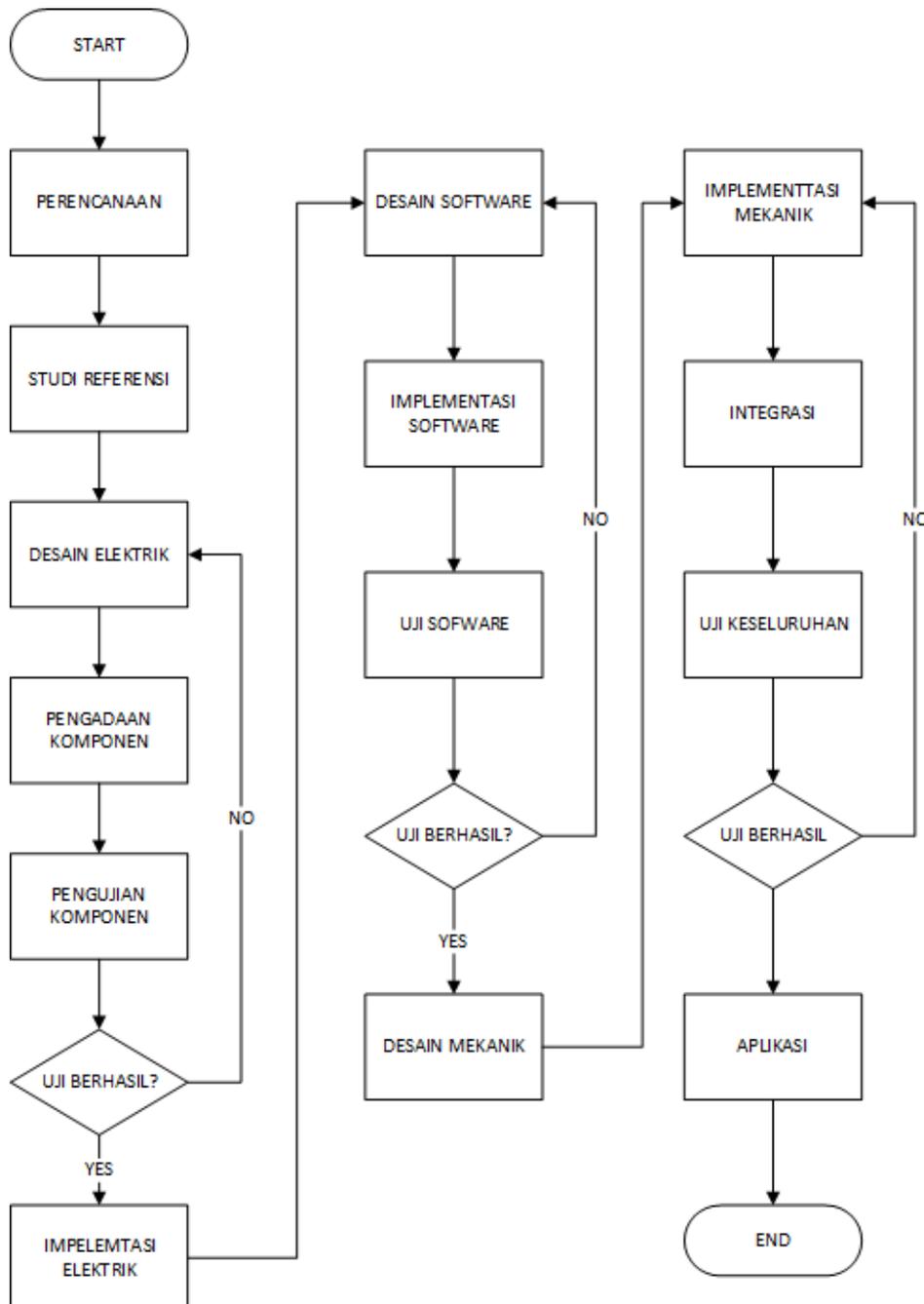
Tabel 1. Tabel Perbandingan

No	Peneliti	Judul	Solenoid Lock	Keypad	Lcd	Relay	Android
1.	Solly Aryza (2020)	Peningkatan Kualitas Sistem Pengaman Alat Elektronik Menggunakan Smart Information Sekuriti.	✓	✓	✓	-	-
2.	Geri Satria Pratama, Elfizon (2021)	Sistem Loker Penitipan Barang Berbasis Mikrokontroler.	-	✓	✓	✓	-
3.	Erwan Budi Nugraha (2021)	Sistem Pengamanan Loker Komponen Elektronik Berbasis Internet Of Things	✓	✓	✓	-	✓

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

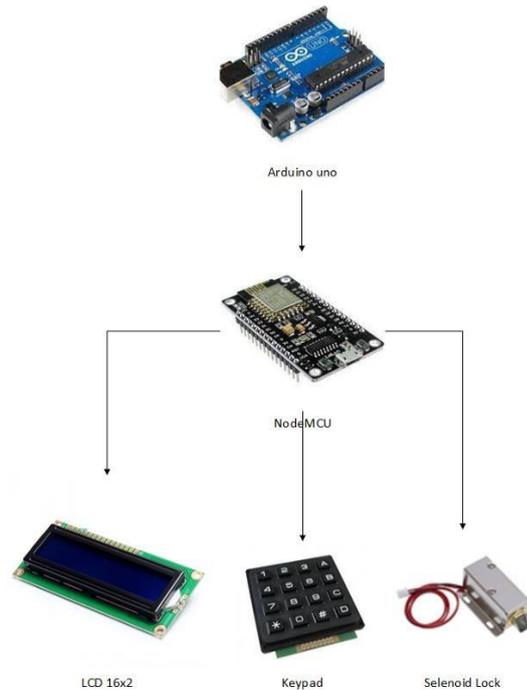
Metode yang digunakan dalam penelitian “Sistem Pengamanan Loker Komponen Elektronik Berbasis Internet Of Things” ini menggunakan metode penelitian bidang hardware programming yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini:



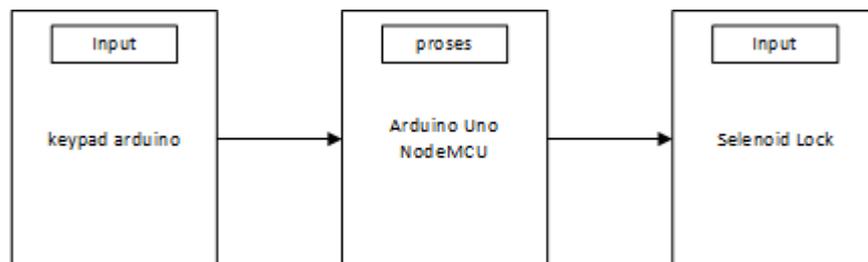
Gambar 10. Metode Penelitian Hardware Programming

3.1.1 Perencanaan Rancangan Penelitian (*Project Planning*)

Pada tahapan ini merupakan perencanaan awal penelitian mulai dari pemilihan topik yang akan dijadikan bahan penelitian, alat dan bahan apa saja yang dibutuhkan dalam penelitian ini, serta perkiraan sistem yang akan berjalan nantinya. Dibawah ini merupakan rancangan sistem yang akan berjalan pada saat sistem sudah dibuat.



Gambar 11. Arsitektur Sistem



Gambar 12. Diagram Blok Sistem

3.1.2 Studi Referensi

Pada tahapan ini dilakukan pencarian referensi yang dibutuhkan untuk penelitian seperti mencari penelitian terdahulu serta mencari sumber data yang dibutuhkan dalam penelitian ini.

3.1.3 Desain Elektrik

Dalam desain elektrik dan mekanik terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan, antara lain :

1. Sumber catu daya dan pembagian daya untuk masing-masing komponen.
2. Kebutuhan Tegangan dan arus untuk mikrokontroler, sensor dan aktuator.
3. Desain skema rangkaian.

3.1.4 Pengadaan Komponen

Setelah membuat desain mekanik maka tahapan selanjutnya adalah pengadaan komponen sesuai dengan kebutuhan sistem yang sudah dirancang.

3.1.5 Pengujian Komponen

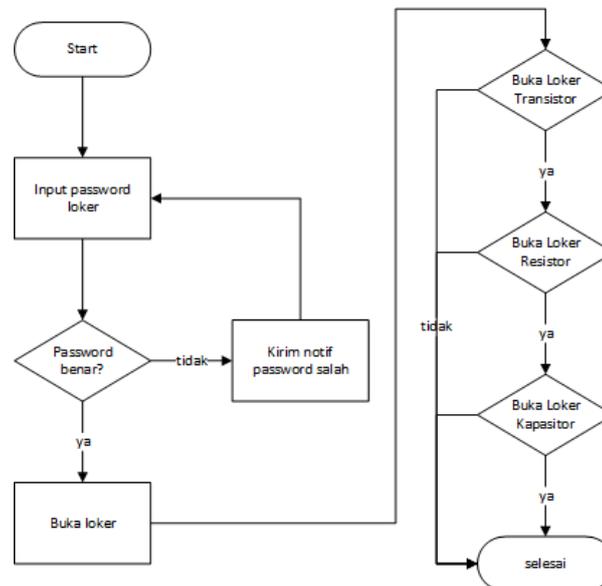
Komponen yang sudah tersedia selanjutnya akan dilakukan tahapan pengetesan komponen. Pada tahapan ini dilakukan untuk mengetahui apakah komponen yang sudah tersedia dalam keadaan yang baik atau rusak. Pada pengujian ini dilakukan dengan cara memberikan tegangan pada komponen dan mengukur tegangan outputnya apakah normal atau tidak.

3.1.6 Implementasi Listrik

Setelah melakukan tahapan pengujian komponen apabila tidak ada kendala maka tahapan selanjutnya adalah melakukan implementasi elektrik dengan merakit komponen – komponen yang ada sesuai dengan desain elektrik yang sudah dibuat sebelumnya.

3.1.7 Desain Software

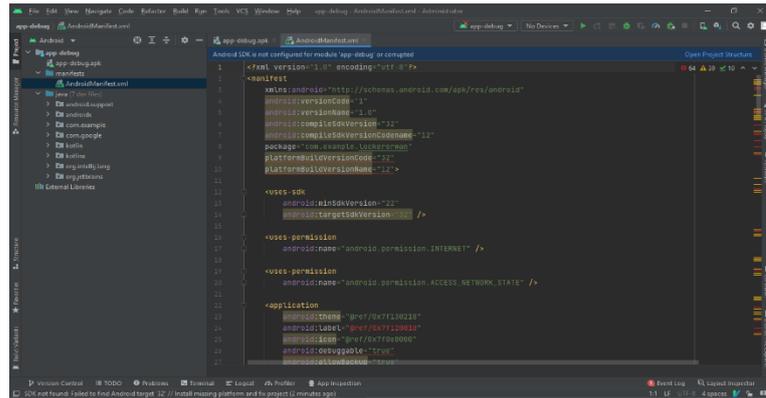
Pada tahapan ini dilakukan perencanaan desain software yang diperlukan dalam sistem ini. Dalam membuat desain software ini perangkat lunak yang digunakan menggunakan perangkat lunak Ms Office, dan Vs code. Berikut ini desain software yang menggambarkan alur sistem yang berjalan nantinya.



Gambar 13. Alur Sistem

3.1.8 Implementasi Software

Pada tahapan impelentasi software sistem sudah mulai dibangun. Pada penelitian ini sistem dibangun menggunakan perangkat lunak Arduino IDE untuk program mikrokontrollernya dan perangkat lunak android studio untuk membangun sistem interface pada perangkat android.



Gambar 14. Implementasi Software

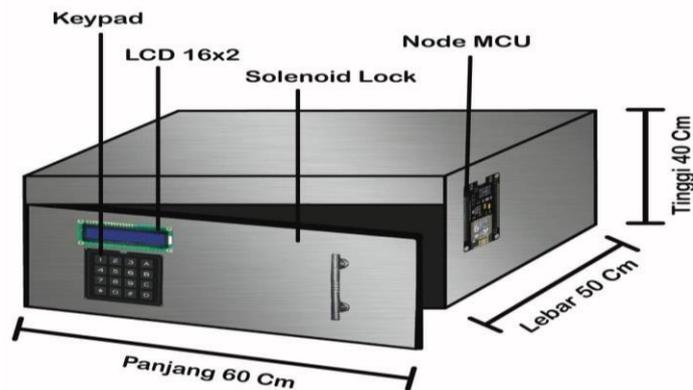
3.1.9 Uji Software

Pengujian software ini dilakukan untuk menguji apakah sistem yang dibuat apakah masih ada kesalahan atau kerusakan saat sistem sudah dijalankan. Apabila masih ada kekurangan dalam sistem maka akan dikaji kembali pada desain software.

3.1.10 Desain Mekanik

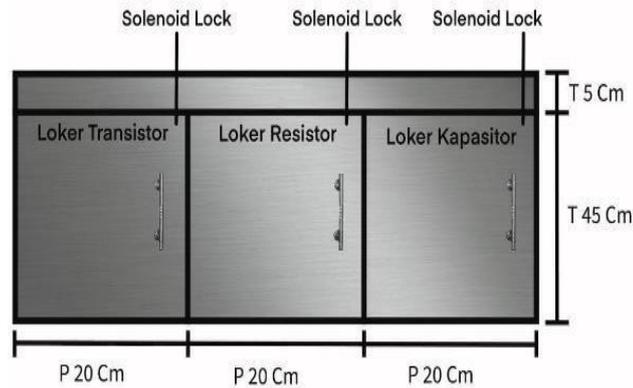
Dalam perancangan perangkat keras (hardware), desain mekanik merupakan hal penting yang harus diperimbangkan. Pada umumnya kebutuhan aplikasi terhadap desain mekanik antara lain :

- Bentuk dan ukuran.
- Ketahanan dan fleksibilitas terhadap lingkungan.
- Penempatan modul-modul elektronik.
- Pengetesan sistem mekanik yang telah dirancang.



Gambar 15. Rancangan Desain Mekanik

Pada rancangan desain mekanik tampak depan yang dapat dilihat pada gambar diatas di rancang dengan tinggi 40cm, lebar 50cm, dan Panjang 60cm. penggunaan keypad di tunjukan untuk memasukan sandi untuk membuka loker.



Gambar 16. Desain Mekanik Tampak Dalam

Berdasarkan rancangan desain mekanik tampak depan yang sudah dirancangan pada desain mekanik tampak dalam loker terdapat tiga loker untuk menyimpan komponen elektronik seperti resistor, kapasitor, dan transistor.

3.1.11 Implementasi Mekanik

Tahapan ini dilakukan berdasarkan desain mekanik yang sudah dibuat. Pada tahapan ini desain mekanik yang sudah ada mulai dibuat sesuai dengan kebutuhan sistem berdasarkan rancangan sistem yang sudah ada.

3.1.12 Integrasi

Pada tahapan ini komponen yang sudah dirakit akan diintegrasikan dengan aplikasi yang sudah dibuat. Dan akan dilakukan tahapan pengujian sistem secara keseluruhan.

3.1.13 Uji Keseluruhan

Pada tahapan ini dilakukan pengetesan fungsi dari keseluruhan sistem. Apakah dapat berfungsi sesuai dengan rancangan yang sudah dibuat atau belum sesuai. Apabila ada fungsi sistem yang tidak dapat bekerja dengan baik maka harus dilakukan proses perakitan ulang pada implementasi mekanik yang sudah ada.

3.1.14 Aplikasi

Setelah melakukan pengujian keseluruhan dan tidak ada error atau bug yang terjadi ketika sistem dijalankan maka sistem yang dibangun sudah dapat digunakan dan dilakukan maintenance pada sistem yang sudah dijalankan.

3.2 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Waktu untuk pelaksanaan penelitian ini 3 bulan terhitung sejak bulan September 2021 sampai bulan November 2021. Tempat pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan di Kp. Sindang Barang Jl E Sukmawijaya Desa Pasir Erih Kecamatan Taman Sari Kabupaten Bogor.

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat

Alat-alat yang dibutuhkan dalam penelitian ini meliputi :

- A. ASUS VivoBook X505ZA
- B. Microsoft Office 2016

- C. Fritzing
- D. Google Chrome
- E. Arduino IDE

3.3.1 Bahan

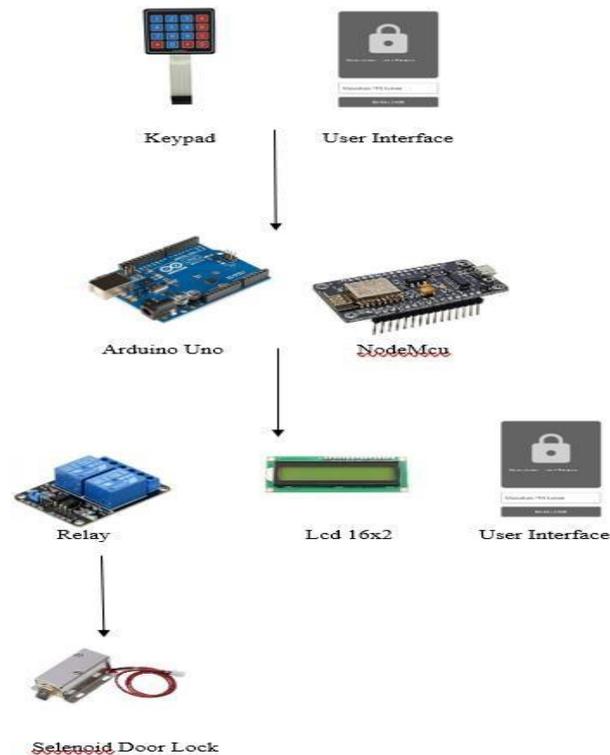
Bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini meliputi :

- A. Solenoid Lock
- B. LCD 16x2
- C. Keypad Arduino
- D. Arduino Uno
- E. Relay 2 channel
- F. Power Adaptor
- G. Buzzer
- H. NodeMCU

BAB IV RANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

4.1 Perencanaan Penelitian

Pada tahapan perencanaan penelitian merupakan tahapan awal dari proses pembuatan sistem. Perencanaan ini dimulai dengan melakukan analisa kebutuhan hardware dan juga analisa kebutuhan Software. Berikut Ini arsitektur system dan diagram blok system yang akan digunakan.



Gambar 17. Arsitektur Sistem

4.1.1 Analisa Kebutuhan Hardware

Mikrokontroller yang digunakan untuk membangun sistem ini adalah Node MCU untuk menerima data dari keypad arduino dan mengirim data ke database. Pada penelitian ini keypad digunakan untuk memasukan pin pada loker dan NodeMCU akan menerima input dari keypad dan akan menyimpan pada database.

4.1.2 Analisa Kebutuhan Software

Analisa kebutuhan software untuk sistem pengamanan komponen elektrik berbasis ininternet of things pada penelitian ini menggunakan Arduino IDE. Arduino IDE merupakan sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk mempermudah pembuatan dan pengembangan sistem yang akan dibangun mulai dari menuliskan source program sampai upload hasil kompilasi, dan uji coba secara terminal serial. Serta android studio untuk membuat aplikasi android untuk membuka loker dengan menggunakan aplikasi android.

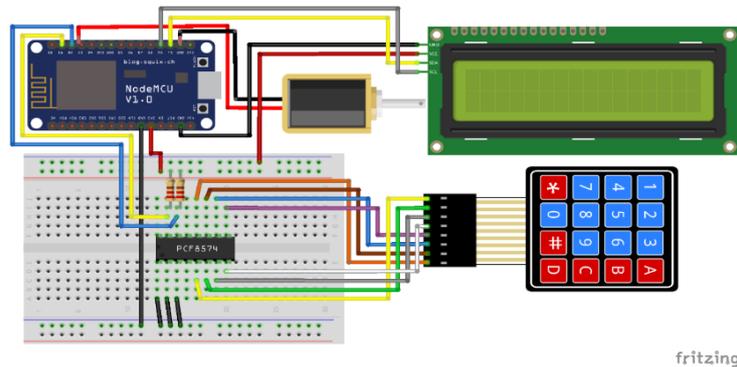
4.2 Studi Referensi

Setelah perencanaan telah matang dilanjutkan dengan studi referensi. Pada tahapan ini dilakukan untuk mencari referensi terkait dengan penelitian yang akan

dilakukan. Seperti mencari penelitian terdahulu serta mencari sumber data yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Berdasarkan studi referensi yang sudah dilakukan maka diambil judul untuk penelitian ini adalah “Sistem Pengamanan Menggunakan Keypad Berbasis *Internet of Things (IoT)* Untuk Komponen Elektronik”.

4.3 Desain Elektrik

Berikut merupakan skema desain dari sirkuit sistem yang dibuat menggunakan fritzing software dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 18. Skema rangkaian

4.4 Pengadaan Komponen

Pada tahapan ini komponen yang dibutuhkan pada sistem sudah mulai di beli dan digunakan untuk pengetesan komponen. Pada sistem ini komponen yang dibutuhkan adalah mikrokontroler NodeMCU, Keypad, Selenoid Door Lock, dan LCD 16x2.

4.5 Pengujian Komponen

Pada bagian ini dilakukan testing terhadap komponen yang akan digunakan. Pengetesan menggunakan Arduino serial monitoring dengan cara melihat output dari masing masing komponen ke Arduino lewat koneksi USB. Pengetesan meliputi input dan output voltase dari komponen. Lalu komponen di uji dengan diberi tegangan input sebesar 9 V untuk mikrokontroler dan solenoid door lock dan komponen lain diberi tegangan input 5V dan diukur tegangan output nya. Berikut table pengujian dari komponen tersebut.



Gambar 19. Pengujian Komponen

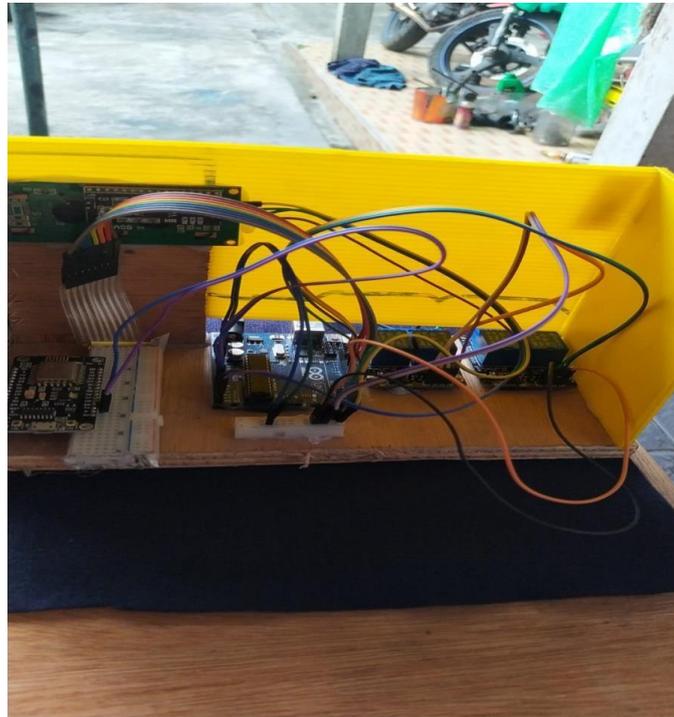
Tabel 2. Hasil Pengujian Komponen

No	Nama Komponen	Tegangan Input	Tegangan Ouput
1	Arduino Uno	9V	5V
2	Node Mcu	9V	5V
3	Keypad	5V	4,9V
4	Lcd 16x2	5V	4,9V
5	Solenoid Door Lock	9V	8,8 V
6	Relay	5V	4,8V

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan tegangan yang diberikan pada komponen memiliki kebutuhan tegangan yang berbeda sesuai dengan komponen tersebut.

4.6 Implementasi Elektrik

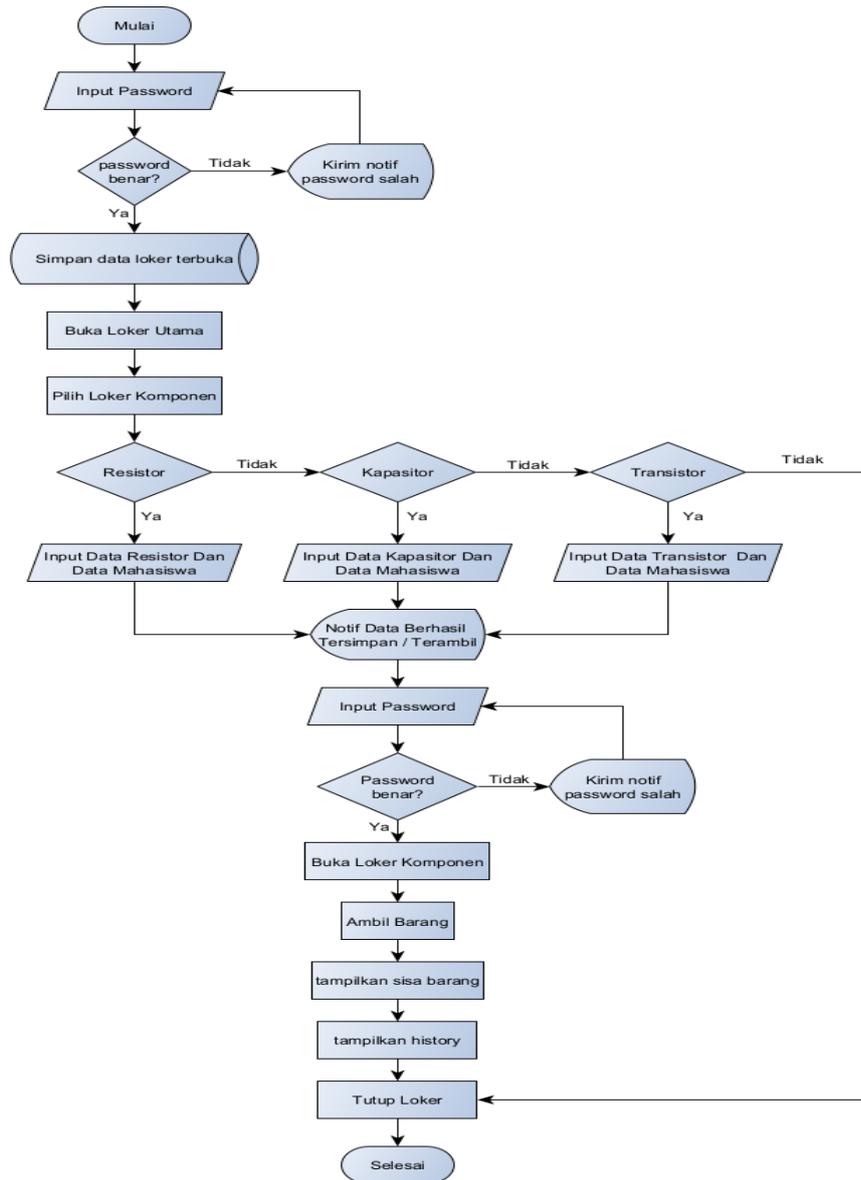
Pada tahapan ini komponen yang sudah ada mulai dirakit sesuai dengan desain elektrik yang sudah dirancang sebelumnya.



Gambar 20. Implementasi Elektrik

4.7 Desain Software

Desain software ini menggunakan bahasa pemrograman C++ menggunakan arduino IDE dan Android Studio untuk membuat aplikasi android berdasarkan flowchart dibawah ini.



Gambar 21. Flowchart sistem

4.8 Implementasi Software

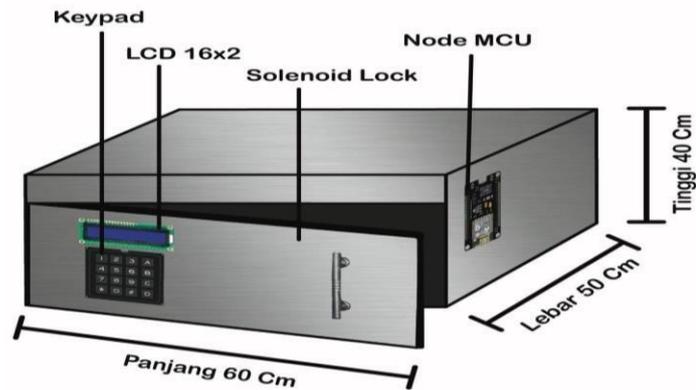
Pada tahapan ini sistem sudah mulai dibangun. Pada penelitian ini sistem dibangun menggunakan perangkat lunak Arduino IDE untuk program mikrokontrollernya dan perangkat lunak Android Studio untuk membangun sistem interface pada perangkat android.

4.9 Uji Software

Tahapan pengujian software ini dilakukan untuk menguji apakah sistem yang dibuat apakah masih ada kesalahan atau kerusakan saat sistem sudah dijalankan. Pada tahapan ini fungsi pada sistem yang sedang dibangun dijalankan dan di cek apakah ada kesalahan atau bug yang terjadi.

4.10 Desain Mekanik

Berikut adalah bentuk model sistem mekanik yang dirancang dibawah ini.



Gambar 22. Desain Mekanik

4.11 Implementasi Mekanik

Pada tahapan ini desain mekanik yang sudah ada mulai dibuat sesuai dengan kebutuhan sistem berdasarkan rancangan sistem yang sudah ada. Perakitan komponen dirakit dengan menggunakan project board dan jumper untuk menghubungkan komponen yang ada dan sudah dilakukan upload program dengan menggunakan arduino IDE.

4.12 Integrasi

Pada tahapan ini perakitan dibuat berdasarkan desain proses yang sudah dirancang meliputi proses desain sistem mekanik, desain elektrik, serta desain perangkat lunak.



Gambar 23. Integrasi Sistem

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan mengenai “Sistem Pengamanan Loker Komponen Elektronik Berbasis Internet Of Things” ada beberapa pengujian yang dilakukan untuk dijadikan acuan dalam penulisan ini.

5.1.1 Test Fungsional Keseluruhan Sistem

Pengujian keseluruhan sistem dilakukan dengan pengujian dari fungsi-fungsi yang ada pada sistem. Pada pengujian ini, sistem yang dibuat dijalankan dan dicek kembali apakah sudah sesuai dengan rancangan sistem yang sudah dibuat atau belum. Apabila ada kekurangan atau bug yang terjadi maka akan dilakukan proses perakitan ulang yang meliputi struktural, fungsional, dan pengujian validasi data.

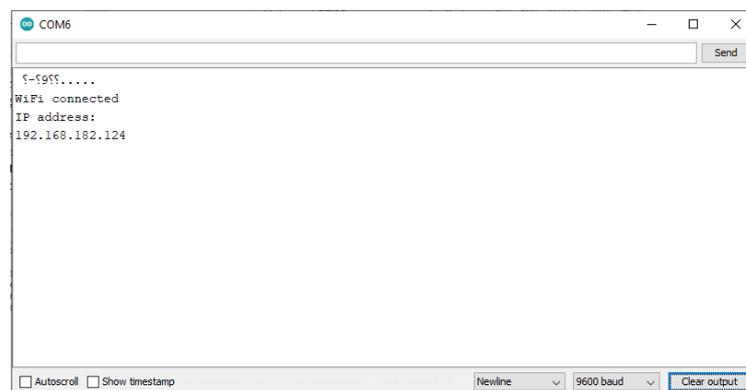
5.1.1.1 Pengujian Struktural

Pada tahapan ini pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah rangkaian yang sudah dirakit berdasarkan struktur mekanik yang sudah dirancang dapat berjalan dengan baik atau tidak. Pengujian ini dilakukan dengan pengecekan jalur sirkuit dengan menggunakan multimeter.

5.1.1.2 Pengujian Keseluruhan Sistem

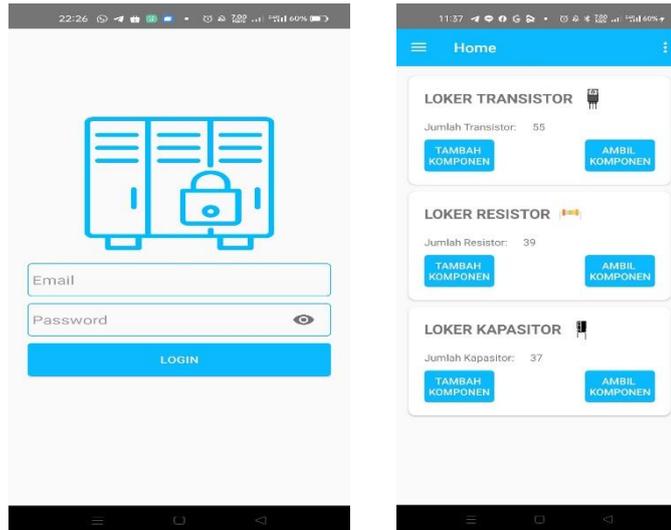
Setelah beberapa pengujian yang telah dilakukan pada setiap komponen yang dipakai, maka tahapan selanjutnya adalah pengujian pada keseluruhan sistem yang dibuat. Tahapan pertama yang dilakukan adalah dengan merakit semua komponen dan melakukan upload program pada arduino uno dan NodeMCU. Adapun beberapa pengujian yang dilakukan diantaranya adalah:

Pengujian pertama dari alat pada serial monitor pada Aduino IDE, pengecekan terhadap konektivitas pada NodeMCU apakah terkoneksi pada jaringan yang tersedia serta mendapatkan ip yang digunakan untuk melakukan koneksi dengan interface monitoring. Pengujian ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



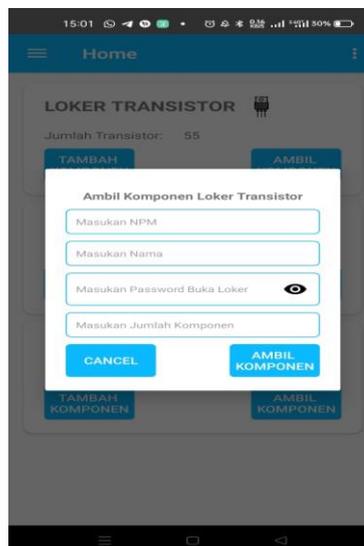
Gambar 24. Pengujian Konektivitas NodeMCU

Pengujian user interface sistem monitoring yang diakses melalui ip aplikasi yang tersedia yang akan menampilkan interface aplikasi monitoring seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 25. User Interface Sistem Loker Utama Dan Home

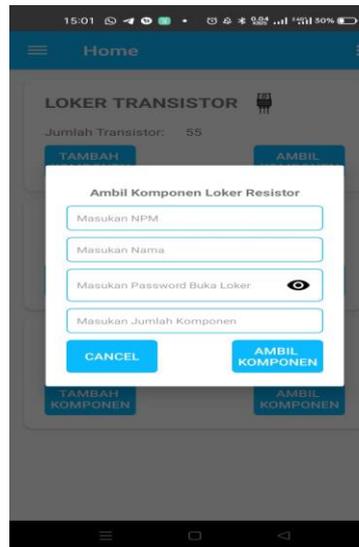
Pada *user interface* system loker komponen elektronik yang ditampilkan mengenai login loker utama. Ketika memasukan pin yang salah maka akan menampilkan keterangan pin yang di masukan salah, Apabila memasukan pin yang benar maka akan langsung menuju halaman home yang menampilkan loker transistor, loker resistor dan loker kapasitor . serta menampilkan jumlah tiap komponen tersebut.



Gambar 26. User Interface Sistem Loker Trasistor

Pada *user interface* system loker komponen elektronika yang ditampilkan mengenai pemilihan loker komponen, ada tiga pilihan loker komponen yaitu transistor, resistor, dan kapasitor. Jika loker komponen transistor yang dipilih mahasiswa harus mengisi identitas dari nama dan NPM selanjutnya untuk membuka loker transistor maka masukan lah password loker transistor terus klik buka locker. Apabila ingin menyimpan komponen transistor maka inputkan jumlah komponen yang akan di simpan setelah itu klik simpan tapi apabila ingin

mengambil komponen transistor inputkan jumlah komponen transistor yang akan di ambil setelah itu klik ambil.



Gambar 27. User Interface Sistem Loker Resistor

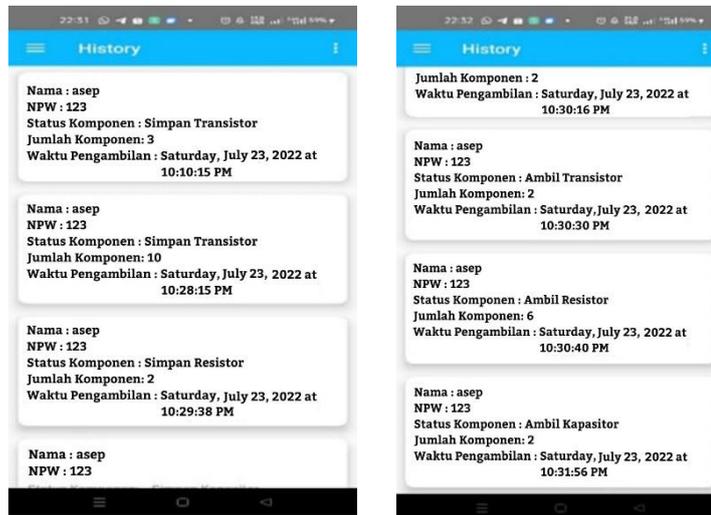
Pada *user interface* system loker komponen elektronika yang ditampilkan mengenai pemilihan loker komponen, ada tiga pilihan loker komponen yaitu transistor, resistor, dan kapasitor. Jika loker komponen resistor yang dipilih mahasiswa harus mengisi identitas dari nama dan NPM selanjutnya untuk membuka loker resistor maka masukanlah password loker resistor terus klik buka locker. Apabila ingin menyimpan komponen resistor maka input kan jumlah komponen yang akan di simpan setelah itu klik simpan tapi apabila ingin mengambil komponen resistor input kan jumlah komponen resistor yang akan di ambil setelah itu klik ambil.



Gambar 28. User Interface System Loker Kapasitor

Pada *user interface* system loker komponen elektronika yang ditampilkan mengenai pemilihan loker komponen, ada tiga pilihan loker komponen yaitu

transistor, resistor, dan kapasitor. Jika loker komponen kapasitor yang dipilih mahasiswa harus mengisi identitas dari nama dan NPM selanjutnya untuk membuka loker kapasitor maka masukanlah password loker kapasitor terus klik buka locker. Apabila ingin menyimpan komponen kapasitor maka input kan jumlah komponen yang akan di simpan setelah itu klik simpan tapi apabila ingin mengambil komponen kapasitor input kan jumlah komponen kapasitor yang akan di ambil setelah itu klik ambil.



Gambar 29. User Interface History Ambil, Simpan Komponen Elektronika

Pada *user interface* system loker komponen elektronika yang di tampilkan mengenai history Ambil komponen elektronika dan simpan komponen elektronika. Sekaligus bisa mengetahui identitas mahasiswa yang mengambil ataupun menyimpan dan bisa mengetahui komponen apa saja yang diambil dari jumlah dan waktu pengambilan komponen elektronika tersebut.

Tampilan Input Password	Tampilan Input Password Melalui Keypad	Tampilan Ketika Input Password Salah	Tampilan Ketika Input Password Benar	Tampilan Loker Utama Terbuka

Gambar 30. Pengujian Password Loker Utama Melalui Keypad

Loker pun dapat di akses melalui keypad dengan menginput password yang sesuai dengan pintu loker yang ingin dibuka, apabila loker utama yang dipilih

pertama – tama inputkan password ke keypad dan yang di input akan ditampilkan pada lcd jika password salah maka lcd akan memunculkan output incorrect jika password yang di inputkan benar maka loker akan terbuka sekaligus menampilkan output loker utama terbuka pada lcd.

Tampilan Input Password	Tampilan Input Password Melalui Keypad	Tampilan Ketika Input Password Salah	Tampilan Ketika Input Password Benar	Tampilan Loker Transistor Terbuka
				

Gambar 31. Pengujian Password Loker Transistor Melalui Keypad

Loker pun dapat di akses melalui keypad dengan menginput password yang sesuai dengan pintu loker yang ingin dibuka, apabila loker transistor yang dipilih pertama – tama inputkan password ke keypad dan akan ditampilkan pada lcd jika password salah maka lcd akan memunculkan output incorrect jika password yang di input benar maka loker akan terbuka sekaligus menampilkan output loker transistor terbuka pada lcd.

Tampilan Input Password	Tampilan Input Password Melalui Keypad	Tampilan Ketika Input Password Salah	Tampilan Ketika Input Password Benar	Tampilan Loker Resistor Terbuka
				

Gambar 32. Pengujian Password Loker Resistor Melalui Keypad

Loker pun dapat di akses melalui keypad dengan menginput password yang sesuai dengan pintu loker yang ingin dibuka, apabila loker resistor yang dipilih

pertama – tama inputkan password ke keypad dan akan ditampilkan pada lcd jika password salah maka lcd akan memunculkan output incorrect jika password yang di input benar maka loker akan terbuka sekaligus menampilkan output loker resistor terbuka pada lcd.

Tampilan Input Password	Tampilan Input Password Melalui Keypad	Tampilan Ketika Input Password Salah	Tampilan Ketika Input Password Benar	Tampilan Loker Kapasitor Terbuka
				

Gambar 33. Pengujian Password Loker Kapasitor Melalui Keypad

Loker pun dapat di akses melalui keypad dengan menginput password yang sesuai dengan pintu loker yang ingin dibuka, apabila loker kapasitor yang dipilih pertama – tama inputkan password ke keypad dan akan ditampilkan pada lcd jika password salah maka lcd akan memunculkan output incorrect jika password yang di input benar maka loker akan terbuka sekaligus menampilkan output loker kapasitor terbuka pada lcd.

5.2 Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan mengenai “Sistem Pengamanan Loker Komponen Elektronik Berbasis Internet Of Things” pada sistem ini loker bisa dibuka dengan menggunakan keypad arduino dan menggunakan aplikasi android. Membuka loker dengan aplikasi android dilakukan dengan cara menginput pin loker pada aplikasi dan aplikasi akan mengirim perintah buka loker ke nodeMCU.

5.2.1 Uji Validasi

Pada tahapan ini dilakukan untuk menguji keseluruhan sistem apakah sudah berjalan dengan baik atau belum. Validasi ini dilakukan dengan memberi input password yang sesuai digunakan dengan menggunakan keypad arduino dan aplikasi android.

Tabel 3. Pengujian Input PIN loker

No	Keypad Arduino Password	Aplikasi Adroid Password	Keterangan
1	123A456	123A456	Loker Utama Terbuka

2	123B789	123B789	Loker Transistor Terbuka
3	123A654	123A654	Loker Resistor Terbuka
4	123B987	123B987	Loker Kapasitor Terbuka
5	1234567	1234567	Loker Utama Tidak Terbuka
6	4567891	4567891	Loker Transistor Tidak Terbuka
7	245A463	245A463	Loker Resistor Tidak Terbuka
8	987A234	987A234	Loker Kapasitor Tidak Terbuka
9	123A456	123A456	Loker Utama Terbuka
10	123B789	123B789	Loker Transistor Terbuka
11	123A654	123A654	Loker Resistor Terbuka
12	123B987	123B987	Loker Kapasitor Terbuka

Berdasarkan tabel pengujian input pin loker pada pengujian ini dilakukan dengan memberikan input pin dengan menggunakan keypad arduino dan menggunakan aplikasi android. Pada saat memberikan pin salah pada keypad namun pada aplikasi pin yang dimasukan benar maka loker akan tetap terbuka dan begitu pula sebaliknya. Sedangkan ketika memberikan input yang salah pada keypad arduino dan aplikasi android maka loker tidak terbuka.

Tabel 4. Hasil Uji Coba Aplikasi Android Pengambilan Komponen

NO	Nama Komponen	Jumlah Awal komponen	Tambah Komponen	Ambil Komponen	Jumlah Komponen Setelah Ditambah Atau Diambil	Keterangan
1	Transistor	100		2	98	Nama : asep NPW : 123 Status Komponen : Ambil Transistor Jumlah Komponen: 2 Waktu Pengambilan : Saturday, July 23, 2022 at 10:30:30 PM
2	Resistor	95		5	90	Nama : asep NPW : 123 Status Komponen : Ambil Resistor Jumlah Komponen: 5 Waktu Pengambilan : Saturday, July 23, 2022 at 10:30:44 PM
3	Kapasitor	90		2	88	Nama : asep NPW : 123 Status Komponen : Ambil Kapasitor Jumlah Komponen: 2 Waktu Pengambilan : Saturday, July 23, 2022 at 10:31:56 PM
4	Transistor	98	10		108	Nama : asep NPW : 123 Status Komponen : Simpan Kapasitor Jumlah Komponen: 10 Waktu Pengambilan : Saturday, July 23, 2022 at 10:28:15 PM

5	Resistor	90	2		92	Nama : asep NPW : 123 Status Komponen : Simpan Resistor Jumlah Komponen: 2 Waktu Pengambilan : Saturday, July 23, 2022 at 10:29:38 PM
6	Kapasitor	88	10		98	Nama : asep NPW : 123 Status Komponen : Simpan Transistor Jumlah Komponen: 10 Waktu Pengambilan : Saturday, July 23, 2022 at 10:28:15 PM
7	Transistor	108	65	51		Tidak Berhasil
8	Resistor	90	6	33		Tidak Berhasil
9	Kapasitor	98	9	42		Tidak Berhasil
10	Transistor	108		33		Tidak Berhasil
	Resistor	90	31			
11	Transistor	108	20			Tidak Berhasil
	Kapasitor	98		21		
12	Resistor	90	14	40		Tidak Berhasil
	Kapasitor	98	28	13		
13	Transistor	108	17	16		Tidak Berhasil
	Resistor	90	9	23		
	Kapasitor	98	12	43		

Berdasarkan tabel pengujian tambah komponen dan ambil komponen lewat aplikasi android. Pada saat ambil atau tambah komponen satu persatu berhasil karna aplikasi yg saya buat menjalankan kan proses nya hanya satu proses. saat kondisi ambil dan simpan komponen secara sekaligus contoh ambil komponen Transistor dan tambah komponen Transistor tidak berhasil karna tidak bisa menjalankan dua proses secara sekaligus begitu pula sebaliknya saat tambah komponen transistor dan ambil kapasitor. saat kondisi ambil dan tambah komponen lewat aplikasi secara bersamaan dua komponen contoh (Transistor dan Kapasitor) atau tiga komponen contoh (Transistor, Resistor dan Kapasitor) tidak berhasil karna proses input dan output nya hanya satu proses saja, tidak bisa dua proses atau tiga proses sekaligus.

BAB VI KESIMPULAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan mengenai “Sistem Pengamanan Loker Komponen Elektronik Berbasis Internet Of Things” pengamanan loker komponen menggunakan keypad arduino dan aplikasi android untuk memberikan input PIN ke nodeMCU serta menggunakan solenoid lock untuk mengunci loker.

Ketika memberikan input pin dengan keypad arduino atau aplikasi android maka nodeMCU akan memeriksa pin yang dimasukkan benar atau salah. Ketika pin yang dimasukkan salah maka akan menampilkan keterangan pin yang dimasukkan salah. Ketika memberikan input PIN dengan menggunakan keypad arduino salah namun input pada android benar maka solenoid lock pada loker akan terbuka dan ketika kondisi input keypad benar dan aplikasi android salah maka solenoid akan terbuka. Sedangkan ketika kedua inputan nya salah maka solenoid pada loker tidak akan terbuka dan akan menampilkan keterangan PIN yang dimasukkan salah. Menampilkan history ambil komponen, tambah komponen serta di history pun menampilkan identitas mahasiswa, waktu pengambilan, tanggal pengambilan, dan hari pengambilan. Tambah komponen dan ambil komponen bisa lewat aplikasi.

6.2 Saran

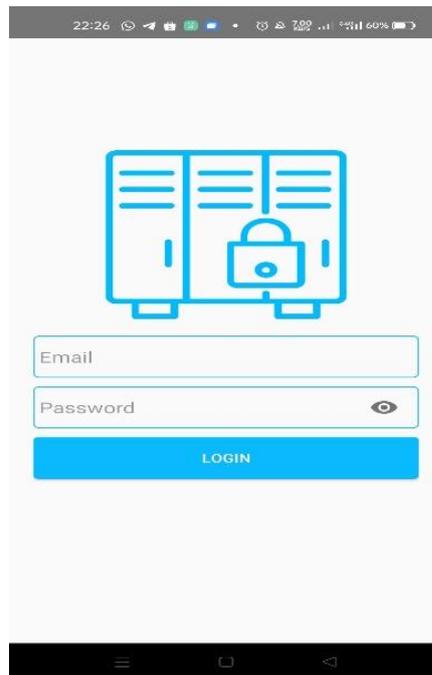
Setelah melakukan penelitian mengenai (“Sistem Pengamanan Loker Komponen Elektronik Berbasis Internet Of Things”) terdapat beberapa saran untuk pengembangan pada penelitian berikutnya yaitu penambahan sensor sidik jari atau dengan menggunakan RFID untuk membuka loker komponen, serta di aplikasi loker komponen bisa langsung ambil dan tambah komponen secara bersamaan tiga komponen (Transistor, Resistor, Kapasitor) atau dua komponen (Transistor dan Resistor), (Transistor dan Kapasitor) dan (Resistor dan Kapasitor), menambahkan fitur user interface pengembalian komponen yang sudah di ambil. Serta tampilkan di LCD berhasil tersimpan komponen atau berhasil ambil komponen, tampilkan sisa komponen di LCD dan jumlah komponen di LCD.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah Bazergan, Andi Muis** (2018). Rancang Bangun Sistem Pengaman Brankas Berbasis Wireless. 207: 189-195.
- Fadhlan Fakhrol Iman** (2018). Purwarupa Smart Door Lock Menggunakan Multi Sensor Berbasis Sistem Arduino.
- Fayakun Muchlis, Moh. Toifur** (2017). Rancang Bangun Prototype Media Pembelajaran Fisika Berbasis Micro Controller NodeMCU. 9(2): 143-155.
- Frencis Matheos S., M.Kom, Heri Rizky Firdaus** (2020). Implementasi Iot Dalam Pengendalian Keamanan Gudang Menggunakan Mikrokontroler Di Pt Netsolution.
- Gilang Ardiansyah, Teuku Zulkarnain Muttaqien, Yoga Pujiraharjo** (2020). Perancangan Loker Barang Di Taman Regol kota Bandung. 7(2): 5172-5179.
- Givy Devira Ramady, Rendi Juliana** (2019). Sistem Kunci Otomatis RFID Card Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3. 14(1) : 28-32.
- Heraldika Historia Vitaemagistra , Abdul Hakim, SKom., MT** (2017). Pengaman Brankas menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) dan Password Berbasis Mikrokontroler ARM Nuvoton NUC140VE3CN. 133-142.
- Melia Gripin Setyawati, Abdi Darmawan** (2019). Rancang Bangun Kunci Loker Masjid. 399-405.
- Pratama, Geri Satria., Elfizon** (2020). Sistem Loker Penitipan Barang Berbasis Mikrokontroler. 1(2): 32-36.
- Ramadhan, Sigit Tri** (2021), Bogor. Sistem Monitoring Mesin Kendaraan Bermotor Berbasis Internet Of Things (IoT).
- Solly Aryza** (2021). Peningkatan Kualitas Sistem Pengaman Alat Elektronik Menggunakan Smart Information Sekuriti. 20-33.
- Yohanes C Saghoa, Sherwin R.U.A. Sompie, Novi M. Tulung** (2018). Kotak Penyimpanan Uang Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. 7(2): 167-174.
- Yoyon Efendi** (2018). Internet Of Things (IOT) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile. 4(1): 19-26.

LAMPIRAN

Lampiran 1. User Interface Aplikasi Android Sistem loker



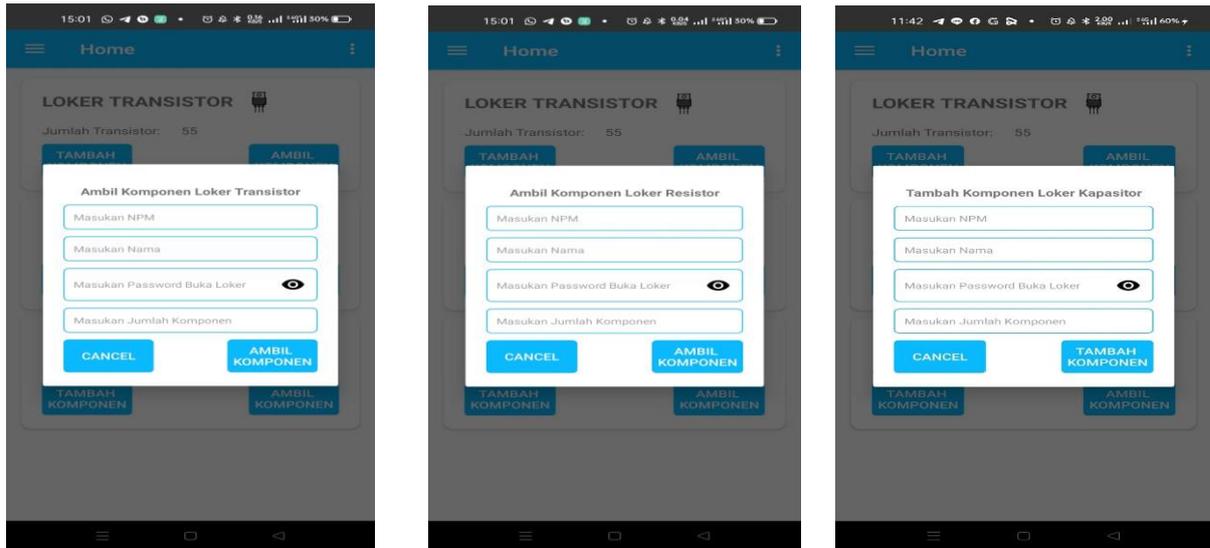
Gambar Login

Pada halaman login, manager memasukan *email* dan *password* khusus untuk masuk ke halaman Home aplikasi android sistem loker



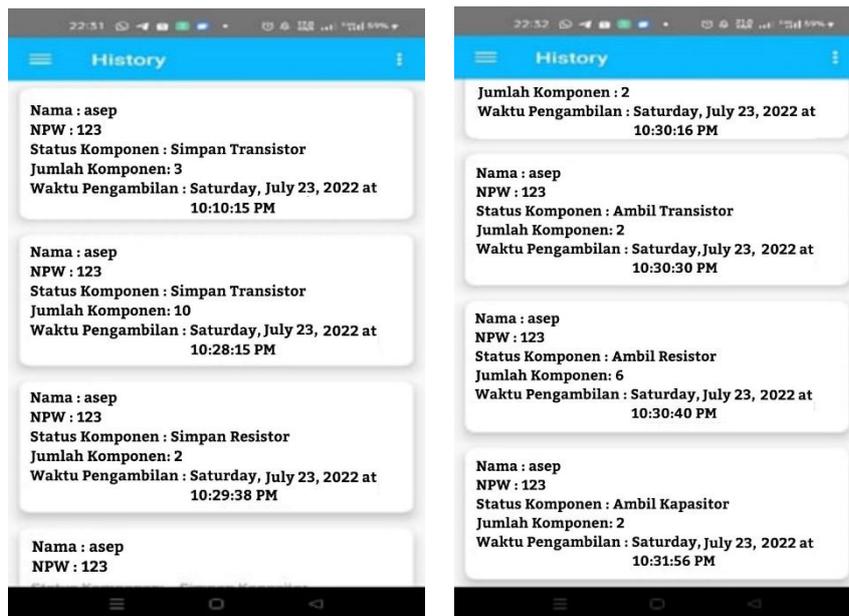
Gambar Halaman Home

Pada halaman home, menampilkan loker transistor, loker resistor dan loker kapasitor . serta menampilkan jumlah tiap komponen tersebut.



Gambar User Interface Ambil Komponen Dan Tambah komponen

Pada tampilan ambil komponen dan tambah komponen, mahasiswa input nama, npm, password loker dan jumlah kompoenen yang akan di ambil atau di tambahkan.



Gambar History Ambil Dan Tambah Komponen

Pada tampilan history, menampilkan ambil dan tambah komponen

```
File Edit Selection View Go Run Terminal Help HomeFragment.kt - Untitled (Workspace) - Visual Studio Code [Administrator]
EXPLORER
  UNTITLED (WORKSPACE)
  misc.xml
  vcs.xml
  app
  src
  androidTest\java\com\example\...
  ExampleInstrumentedTest.kt
  main
  java\com\example\lockererwan
  ui
  gallery
  GalleryFragment.kt
  GalleryViewModel.kt
  home
  HomeFragment.kt
  HomeViewModel.kt
  slideshow
  SlideshowFragment.kt
  SlideshowViewModel.kt
  dialogFragmentSimpan.kt
  LoginActivity.kt
  MainActivity.kt
  MainActivity2.kt
  MyAdapter.kt
  NavigationBarActivity.kt
  password.kt
  User.kt
  UserListActivity.kt
  res
  OUTLINE
  TIMELINE
  dialogFragmentSimpan.kt
  HomeFragment.kt
  app > src > main > java > com > example > lockererwan > ui > home > HomeFragment.kt
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
override fun onCreateView(view: View, savedInstanceState: Bundle?) {
    super.onCreate(savedInstanceState)

    database = Firebase.database.reference

    val btnSimpanTransistor = view.findViewById<Button>(R.id.btnSimpanTransistor)
    val btnSimpanResistor = view.findViewById<Button>(R.id.btnSimpanResistor)
    val btnSimpanKapasitor = view.findViewById<Button>(R.id.btnSimpanKapasitor)

    val btnAmbilTransistor = view.findViewById<Button>(R.id.btnAmbilTransistor)
    val btnAmbilResistor = view.findViewById<Button>(R.id.btnAmbilResistor)
    val btnAmbilKapasitor = view.findViewById<Button>(R.id.btnAmbilKapasitor)

    val tvTransistor = view.findViewById<TextView>(R.id.tvJumlahKomponenTransistorVal)
    val tvResistor = view.findViewById<TextView>(R.id.tvJumlahKomponenResistorVal)
    val tvKapasitor = view.findViewById<TextView>(R.id.tvJumlahKomponenKapasitorVal)

    btnSimpanTransistor.setOnClickListener {
        val simpanTransistor = dialogFragmentSimpan()
        val fragmentManager = childFragmentManager
        val args = Bundle()
        args.putString("key", "simpanTransistor")
        args.putString("komponen", "Simpan Transistor")
        args.putString("judul", "Simpan Komponen Loker Transistor")
        simpanTransistor.setArguments(args)
        simpanTransistor.show(fragmentManager, dialogFragmentSimpan::class.java.simpleName)
    }

    btnSimpanResistor.setOnClickListener {
        val simpanResistor = dialogFragmentSimpan()
        val fragmentManager = childFragmentManager
        val args = Bundle()
        args.putString("key", "simpanResistor")
        args.putString("komponen", "Simpan Resistor")
        args.putString("judul", "Simpan Komponen Loker Resistor")
    }
}
Ln 1, Col 1 Spaces: 4 UTF-8 LF Plain Text
```

Gambar Coding Halaman Home

```
File Edit Selection View Go Run Terminal Help fragment_home.xml - Untitled (Workspace) - Visual Studio Code [Administrator]
EXPLORER
  HomeFragment.kt
  fragment_home.xml
  MainActivity.kt
  MainActivity2.kt
  MyAdapter.kt
  NavigationBarActivity.kt
  password.kt
  User.kt
  UserListActivity.kt
  res
  drawable
  drawable-v24
  layout
  activity_login.xml
  activity_main.xml
  activity_main2.xml
  activity_main1.xml
  activity_user_list.xml
  app_bar_main.xml
  content_main.xml
  fragment_dialog_simpan.xml
  fragment_gallery.xml
  fragment_home.xml
  fragment_slideshow.xml
  nav_header_main.xml
  user_item.xml
  menu
  activity_main_drawer.xml
  main.xml
  mipmap-anydpi-v26
  OUTLINE
  TIMELINE
  fragment_home.xml
  app > src > main > res > layout > fragment_home.xml
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
    xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:padding="5dp"
    tools:context=".ui.home.HomeFragment">
    <androidx.cardview.widget.CardView
        android:id="@+id/cvLokerTransistor"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        app:layout_constraintTop_toTopOf="parent"
        app:cardCornerRadius="10dp"
        android:layout_margin="10dp"
        android:outlineAmbientShadowColor="@color/black"
    >
        <RelativeLayout
            android:layout_width="match_parent"
            android:layout_height="match_parent"
            android:padding="20dp">
            <TextView
                android:id="@+id/tvLokerTransistor"
                android:layout_width="match_parent"
                android:layout_height="wrap_content"
                android:paddingBottom="10dp"
                android:text="LOKER TRANSISTOR"
                android:textSize="20sp"
                android:textStyle="bold" />
            <androidx.appcompat.widget.AppCompatTextView
                android:id="@+id/tvJumlahKomponenTransistor"
                android:layout_width="wrap_content"
                android:layout_height="wrap_content"
                android:paddingBottom="10dp"
                android:text="0" />
            <androidx.appcompat.widget.AppCompatTextView
                android:id="@+id/tvJumlahKomponenResistor"
                android:layout_width="wrap_content"
                android:layout_height="wrap_content"
                android:paddingBottom="10dp"
                android:text="0" />
            <androidx.appcompat.widget.AppCompatTextView
                android:id="@+id/tvJumlahKomponenKapasitor"
                android:layout_width="wrap_content"
                android:layout_height="wrap_content"
                android:paddingBottom="10dp"
                android:text="0" />
            <androidx.appcompat.widget.AppCompatTextView
                android:id="@+id/tvAmbilTransistor"
                android:layout_width="wrap_content"
                android:layout_height="wrap_content"
                android:paddingBottom="10dp"
                android:text="Ambil" />
            <androidx.appcompat.widget.AppCompatTextView
                android:id="@+id/tvAmbilResistor"
                android:layout_width="wrap_content"
                android:layout_height="wrap_content"
                android:paddingBottom="10dp"
                android:text="Ambil" />
            <androidx.appcompat.widget.AppCompatTextView
                android:id="@+id/tvAmbilKapasitor"
                android:layout_width="wrap_content"
                android:layout_height="wrap_content"
                android:paddingBottom="10dp"
                android:text="Ambil" />
        </RelativeLayout>
    </androidx.cardview.widget.CardView>
    <androidx.appcompat.widget.AppCompatTextView
        android:id="@+id/tvAmbilTransistor"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:paddingBottom="10dp"
        android:text="Ambil" />
    <androidx.appcompat.widget.AppCompatTextView
        android:id="@+id/tvAmbilResistor"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:paddingBottom="10dp"
        android:text="Ambil" />
    <androidx.appcompat.widget.AppCompatTextView
        android:id="@+id/tvAmbilKapasitor"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:paddingBottom="10dp"
        android:text="Ambil" />
    <androidx.appcompat.widget.AppCompatTextView
        android:id="@+id/tvJumlahKomponenTransistor"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:paddingBottom="10dp"
        android:text="0" />
    <androidx.appcompat.widget.AppCompatTextView
        android:id="@+id/tvJumlahKomponenResistor"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:paddingBottom="10dp"
        android:text="0" />
    <androidx.appcompat.widget.AppCompatTextView
        android:id="@+id/tvJumlahKomponenKapasitor"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:paddingBottom="10dp"
        android:text="0" />
    </androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout>
Ln 70, Col 48 Spaces: 4 UTF-8 LF XML
```

Gambar Coding Layout Home

Lampiran 2. Surat Keputusan



YAYASAN PAKUAN SILIWANGI
Universitas Pakuan
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Unggul, Mandiri & Berkarakter Dalam Bidang MIPA

KEPUTUSAN DEKAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PAKUAN
No.: 3432/D/FMPA/VIII/2021

T E N T A N G

PENGANGKATAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR
PADA PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PAKUAN

DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PAKUAN,

- Menimbang : a. bahwa setiap mahasiswa tingkat akhir Program Strata Satu (S1) harus melaksanakan Tugas Akhir sebagaimana tercantum di dalam kurikulum setiap Program Studi di lingkungan Fakultas MIPA Universitas Pakuan.
b. bahwa untuk pelaksanaan Tugas Akhir diperlukan pengawasan dari pembimbing.
c. bahwa sehubungan dengan point a dan b di atas perlu dituangkan dalam suatu Keputusan Dekan.
- Mengingat : 1. Undang-undang RI No.: 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.
2. Peraturan Pemerintah No.: 60 Tahun 1999 tentang Pendidikan Tinggi.
3. Statuta Universitas Pakuan Tahun 2019.
4. Surat Keputusan Rektor Nomor: 35/KEP/REK/VIII/2020 tanggal 03 Agustus 2020 tentang Pemberhentian Dekan dan Wakil Dekan Masa Bakti 2015-2020 serta Pengangkatan Dekan dan Wakil Dekan Masa Bakti 2020-2025 di lingkungan Universitas Pakuan.
5. Ketentuan Akademik yang tercantum dalam Buku Panduan Studi Fakultas MIPA, Universitas Pakuan Tahun 2020.
- Memperhatikan : Usulan dari Ketua Program Studi Ilmu Komputer FMIPA UNPAK.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan :
Pertama : Mengangkat pembimbing yang namanya tersebut di bawah ini :
1. Pembimbing Utama : Asep Denih, S.Kom., M.Sc., PhD
 2. Pembimbing Pendamping : Agus Ismangil, S.Si., M.Si.

Untuk membimbing dalam rangka melaksanakan tugas akhir bagi mahasiswa :

Nama : Erwan Budi Nugraha
NPM : 065116350
Program Studi : Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Sistem Pengamanan Menggunakan Keypad Berbasis Internet Of Things (IOT) Untuk Komponen Elektronik

- Kedua : Kepada para pembimbing diharapkan dapat menjalankan tugasnya sebagai pembimbing dengan sebaik-baiknya.
- Ketiga : Dalam waktu 1 (satu) bulan setelah diterbitkannya SK ini, mahasiswa wajib melaksanakan Seminar Rencana Penelitian yang diselenggarakan oleh Program Studi Ilmu Komputer dengan dihadiri oleh Pembimbing dan Penguji.
- Keempat : Dana untuk honorarium pembimbing dibebankan kepada mahasiswa yang ketentuannya diatur oleh Fakultas MIPA.
- Kelima : Surat Keputusan ini berlaku untuk jangka waktu 1 (satu) tahun sejak tanggal ditetapkan sampai dengan mahasiswa tersebut Lulus Sidang/Ujian Skripsi, dengan ketentuan akan diadakan perubahan/perbaikan sebagaimana mestinya bila dikemudian hari terdapat kekeliruan dalam penetapannya.

Di tetapkan di : Bogor
Pada tanggal : 16 Agustus 2021

 Dekan,
Asep Denih, S.Kom., M.Sc., Ph.D.

Asep Denih, S.Kom., M.Sc., Ph.D.

Tembusan :

1. Yth. Ketua Program Studi Ilmu Komputer;
2. Yth. Asep Denih, S.Kom., M.Sc., PhD;
3. Yth. Agus Ismangil, S.Si., M.Si.;
4. Arsip.