



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT (LP2M)

Menara Pinisi Lantai 10 Jl. A.P. Pettarani Makassar 90222

Telp. (0411) 865677, Fax(0411) 861377

Laman: www.unm.ac.id E-Mail : lppm@unm.ac.id & lemlitunm@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN

Nomor: 3313 /UN36.11/LP2M/2020

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Prof. Dr. Ir. H. Bakhrani A. Rauf, M.T.

NIP : 19611016198803 1 006

Jabatan : Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNM

Dengan ini menerangkan bahwa,

Nama : Mantasia, S.Pd., M.T.

NIP : 197207312006042001

Fakultas : FT UNM

Telah melaksanakan penelitian dengan judul:

“Pengembangan Sistem Smart Home Berbasis IoT dalam Mendukung Kenyamanan dan Keamanan Lingkungan Kerja”

Penelitian ini dilaksanakan selama 7 bulan (Mei s.d. November 2020)

Skema Penelitian: PNBK FT Tahun Anggaran 2020

Anggota Peneliti : Saharuddin, ST., M.Pd. & Sutarsi Suhaeb, S.T., M.Pd.

Demikian surat keterangan dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya

Makassar, 11 November 2020

Ketua }



Prof. Dr. Ir. H. Bakhrani A. Rauf, M.T.

NIP 19611016198803 1 006

**LAPORAN AKHIR PENELITIAN
PNBP FAKULTAS TEKNIK**



**PENGEMBANGAN SISTEM *SMART HOME* BERBASIS IoT
DALAM MENDUKUNG KENYAMANAN DAN KEAMANAN
LINGKUNGAN KERJA**

Ketua/Anggota Tim

**Mantasia, S.Pd., M.T.NIDN. 0031077206
Saharuddin, S.T., M.Pd.NIDN. 0001127109
Sutarsi Suhaeb, S.T., M.Pd. NIDN. 0003067103**

Dibiayai oleh:
DIPA Universitas Negeri Makassar
Nomor: SP DIPA – 023.17.2.677523/2020, tanggal 29 April 2020
Sesuai Surat Keputusan Rektor Universitas Negeri Makassar
Nomor: 362/UN36/HK/2020 tanggal 12 Mei 2020

**UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR
NOVEMBER 2020**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian: Pengembangan Sistem Smart Home Berbasis IoT dalam mendukung Kenyamanan dan Keamanan Lingkungan Kerja

Ketua Peneliti
a. Nama Lengkap : Mantasia, S.Pd., M.T.
b. NIP/NIDN : 19720731 200604 2 001 / 0031077206
c. Jabatan Fungsional : Lektor
d. Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
e. No.HP : 081242176880
f. Alamat Surel : ciatatia@yahoo.co.id

Anggota Peneliti (1)
a. Nama Lengkap : Saharuddin, ST., M.Pd.
b. NIP/NIDN : 197112021998021005 / 0001127109
c. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Makassar

Anggota Peneliti (2)
a. Nama Lengkap : Sutarsi Suhaeb, S.T., M.Pd.
b. NIP/NIDN : 19710603 199802 2 001 / 0003067103
c. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Makassar

Lama Penelitian : 8 Bln
Biaya Penelitian yang diusulkan : 23.000.000,-
Biaya Penelitian yang setuju : 20.000.000,-
Jumlah Mahasiswa yang dilibatkan : 2 Orang

Makassar, 9 Nopember 2020

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik UNM

Ketua Peneliti


Prof. Dr. H. Muhammad Yahya, M.Kes, M.Eng
Nip. 19630623 199103 1 002


Mantasia, S.Pd., M.T.
Nip. 19720731 200604 2 001

Menyetujui,

Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat
Universitas Negeri Makassar


Prof. Dr. Ir. Bakhrani Rauf, M.T
Nip. 19611016 198803 1 006

RINGKASAN

Salah satu aspek penting dalam menciptakan kenyamanan dan keamanan lingkungan kerja ataupun tempat tinggal adalah ketika segala peralatan elektronik penunjang dapat dikontrol sesuai dengan keinginan dan kebutuhan. Rumah, ruangan ataupun gedung dapat dibuat menjadi lingkungan yang menyenangkan untuk beraktivitas dengan cara mempersiapkan kondisi lingkungan kerja tersebut sebelumnya. Sebagai contoh, air conditioning (AC) ruangan ataupun peralatan elektronik lainnya dapat diaktifkan sebelum ruangan tersebut digunakan. Disamping itu, efektifitas, efisiensi dan keamanan peralatan elektronik dapat dijaga dengan senantiasa mengontrolnya kapan saja dan dari mana saja tanpa mengenal batas tempat dan waktu. Sebagai contoh, lampu pada ruangan atau gedung dapat mengkondisikan diri dalam situasi ada ataupun tidak ada lagi pengguna atau pekerja yang berada dalam ruangan atau gedung tersebut.

Olehnya itu, **urgensi (kautamaan)** penelitian ini adalah: 1) terciptanya sistem *smart home* berbasis IoT yang handal sehingga dapat membantu pihak pengelola ruangan Jurusan untuk memberikan kenyamanan ruangan dan keamanan peralatan sehingga menjadi efektif dan efisien. 2) Jika nantinya dianggap perlu keberadaan sistem *smart home* pada masing-masing gedung atau lingkungan kerja, maka hasil penelitian ini juga sangat berguna sebagai model sistem *smart home* yang dapat dikembangkan, 3) dapat menjadi model sistem lingkungan pintar lainnya, misalnya *smart campus*, *smart city* dan sebagainya.

Tujuan yang akan dicapai dalam Penelitian adalah: 1) Untuk mengetahui bagaimana mengembangkan sistem *smart home* berbasis IoT. 2) Untuk mengetahui kelayakan sistem *smart home* berbasis IoT yang telah dibuat berdasarkan standar kinerja sistem informasi. 3) Untuk mengetahui kelayakan sistem *smart home* berbasis IoT yang dibuat berdasarkan penilaian pengguna.

Target Luaran penelitian ini adalah: a) Dihasilkan produk berupa sistem *smart home* berbasis IoT yang telah diuji berdasarkan uji kinerja performance sistem dan uji kelayakan laboratorium dan pakar/teman sejawat, b) dihasilkan produk sistem *smart home* yang siap diimplementasikan pada ruangan di Jurusan Teknik Elektronika, dan c) Dihasilkan publikasi ilmiah (jurnal) yang akan diterbitkan pada jurnal nasional ber-ISSN.

Kata kunci: Sistem smart home, IoT, Teknik Elektronika.

PRAKATA

Syukur Alhamdulillah, penyusunan laporan akhir tahun penelitian “Pengembangan Sistem *Smart Home* Berbasis *IoT* Dalam Mendukung Kenyamanan Dan Keamanan Lingkungan Kerja” dapat diselesaikan. Penelitian ini bertujuan menghasilkan desain sistem monitor dan kontrol peralatan elektronik secara otomatis disesuaikan dengan kebutuhan pengguna khususnya dalam aspek kenyamanan dan keamanan ruangan.

Produk yang dihasilkan pada penelitian ini berbentuk sistem kontrol peralatan elektronik ruangan berbasis *IoT* dengan memanfaatkan jaringan internet dan *interface* yang disematkan pada *smartphone*. Dengan demikian operator atau pengguna ruangan dapat men-setting AC ruangan nyaman mungkin sebelum digunakan. Demikian pula lampu-lampu ruangan dapat dimonitor dan dikontrol kapan saja sehingga meminimalisir potensi kerusakan dan kebakaran akibat kelalaian.

Atas selesainya penelitian ini kami ucapkan banyak terima kasih kepada Dekan Fakultas Teknik UNM atas dukungan pendanaan dan kepada Lembaga Penelitian UNM atas izinnya sehingga penelitian dapat terselenggara sebagaimana mestinya. Ucapan terima kasih juga diberikan pada pihak operator dan pengelola ruangan atas respon pada penelitian ini dan telah memberikan informasinya secara jujur dan terbuka sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar. Demikian pula pada pihak-pihak yang telah membantu terselesainya penelitian ini.

Semoga amal kebbaikannya mendapat imbalan dari Allah Swt dan dapat dimanfaatkan oleh masyarakat dengan baik.

Makassar,
November 2020

Tim Peneliti

Abstract

One of the important aspect in creating a comfortable and safety working or living environment is when all supporting electronic equipment can be controlled according to user desires and needs. Home, room or building can be a pleasant environment for doing activities by providing the comfort of the work environment beforehand. Therefore, a reliable IoT-based smart home system was designed to help users or managers to control the room or office so that the comfort and safety aspects was maintained. The IoT system built using a MCU Node Microcontroller allowed the room electronic equipment to be controlled. While the control interface was embedded in the smartphone. The research design used Research and Development (R&D) with Waterfall model. Meanwhile, the testing system used functionality testing and performance testing. The test results showed that all the functions of the system designed could run well. Meanwhile, the performance testing showed very effective result. Based on the test results, it can be concluded that the smart room system can be applied.

Key Word: *comfort and safety environment, Smart Room, IoT System, Node MCU.*

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN.....	iii
PRAKATA	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	14
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	16
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN-LAMPIRAN	29

DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
1	Target Luaran Tahunan	4

DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
1	Konsep Internet of Things (IoT)	5
2	Node MCU	7
3	Modul Relay	9
4	Modul Infra Red Emitter	10
5	Contoh Tampilan pada aplikasi android dan blok pengaturan LED	11
6	Model Waterfall	14
7	Desain Blog Diagram Kendali pada Smart home	14
8	Diagram alir Fishbone penelitian	14
9	Prosedur penelitian	15
10	Tampilan Alat	18
11	Tampilan Awal	18
12	Tampilan Login	19
13	Tampilan pengontrolan Lampu, Pengontrolan AC dan About	20
14	Tampilan Ikon	20
15	Salah satu tampilan pembuatan program	21
16	Salah satu tampilan pembuatan program software APP Inventor	21
17	Grafik Persentase Uji Coba Functionality dan Uji Aplikasi	23
18	Grafik Persentase Keberhasilan Penggunaan Alat	24

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor		Halaman
1	Instrumen Penelitian	
2	Personalia Penelitian	
3	Kontrak Penelitian	
4	Surat izin Penelitian	
5	Surat keterangan Telah Meneliti	
6	Artikel Ilmiah (dijilid terpisah)	

BAB 1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Manusia dapat membuat berbagai macam perangkat sebagai alat bantu dalam menjalankan berbagai aktivitas dalam kehidupan sehari-hari untuk dipergunakan secara tepat, efektif dan efisien. Perangkat teknologi yang tercipta sederhana dan dikelola secara tepat akan sangat membantu aktivitas kehidupan manusia sehari-hari. Salah satu perangkat pembantu tersebut adalah penerapan teknologi *Internet of Things* (IoT) yang merupakan bagian dari teknologi informatika dan dapat diterapkan pada perangkat elektronika. Perangkat elektronika yang digunakan saat ini dapat dikembangkan dan dikombinasikan dengan berbagai perangkat elektronika lainnya. Sebagai contoh yaitu alat kontrol peralatan elektronik menggunakan mikrokontroler yang dikombinasikan dengan *smartphone* berbasis Android, modul jaringan bluetooth atau internet dan aplikasi Android (Darmanto & Krisma, 2019).

Smart Home (rumah pintar) merupakan rumah yang dilengkapi dengan teknologi tinggi yang memungkinkan berbagai sistem dan perangkat di dalamnya dapat dikontrol dan berkomunikasi satu sama lain. *Smart home* berisi berbagai sistem dan perangkat elektronik seperti pemanas sentral, alarm kebakaran, televisi dan lampu yang menyampaikan informasi dan perintah antara satu dan lainnya. *Smart home System* dalam beroperasi dibantu oleh komputer untuk memberikan segala kenyamanan, keselamatan, keamanan dan penghemat energi yang berlangsung secara otomatis dan terprogram melalui sistem kontrol. *Smart home System* dapat digunakan untuk mengendalikan hampir semua perlengkapan dan peralatan elektronik, mulai dari pengontrolan lampu dan juga pendingin ruangan yang perintahnya dapat dilakukan hanya dengan menggunakan jaringan internet, sinar infra merah atau kendali jarak jauh. (Endra et al., 2019).

Internet of Things (IoT) merupakan salah satu perangkat utama dalam mengembangkan *smart home system*. *IoT* dapat menghubungkan berbagai perangkat elektronik yang dapat dikontrol baik di dalam maupun di luar ruangan agar dapat dikendalikan dari mana saja dengan bantuan koneksi internet. Kemudian terciptalah peluang untuk menghubungkan serta menggabungkan dunia nyata ke dunia komputer dengan pengintegrasian antara jaringan internet serta sensor. Dari banyak koneksi dari alat-alat yang sudah melekat, kemudian membuahkan proses yang bersifat otomatis di semua hal dan memungkinkannya digunakannya sebagai terapan di tingkat lanjut.

Serta dapat membuahkan akurasi yang meningkat, efisien bagi ekonomi yang menghasilkan minimalnya aktivitas yang dilakukan manusia secara langsung (Muhamad, 2019).

Aplikasi *Internet of Things* (IoT) dapat dibangun dengan menggunakan modul ESP 8266. Modul ESP 8266 ini sudah mempunyai mikroprosessor, memori, dan pin masukan/keluaran. Modul ini dapat digunakan secara langsung untuk melakukan komunikasi dengan model TCP/IP (Wasista et al., 2019). Modul ini juga dapat digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka pada penelitian ini dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan sistem *smart home* berbasis *IoT*?
2. Bagaimana kelayakan sistem *smart home* berbasis *IoT* berdasarkan standar kinerja sistem informasi?
3. Bagaimana kelayakan sistem informasi yang dibuat berdasarkan penilaian pengguna?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui bagaimana mengembangkan sistem *smart home* berbasis *IoT*.
2. Untuk mengetahui kelayakan sistem *smart home* berbasis *IoT* yang telah dibuat berdasarkan standar kinerja sistem informasi.
3. Untuk mengetahui kelayakan sistem *smart home* berbasis *IoT* yang dibuat berdasarkan penilaian pengguna.

D. Manfaat Penelitian

1. Membantu pihak pengelola gedung/bangunan dalam mengontrol peralatan elektronik secara remote area dan kontinyu sehingga peralatan tersebut dapat dioperasikan efektif dan efisien.
2. Tercapainya kenyamanan ruangan/gedung bagi penghuni dan keamanan peralatan elektronik dari sisi pemakaian.
3. Dapat dijadikan prototipe pengembangan smart city sehingga kenyamanan dan keamanan kota dapat diciptakan.

E. Urgensi Penelitian

Dalam melaksanakan aktivitas, diperlukan adanya suasana ruangan/lingkungan yang nyaman dan aman dikarenakan hal tersebut akan menambah motivasi kerja sehingga menjadi efektif dan efisien. Dalam dunia kampus misalnya, suasana dalam ruangan seharusnya telah diset sedemikian rupa agar nyaman sebelum para dosen dan mahasiswa menggunakannya. Misalnya, AC telah diaktifkan lima belas menit sebelum ruangan tersebut digunakan, ataupun peralatan elektronik lainnya dijaga temperaturnya secara terus-menerus. Dalam keadaan demikian, pengontrolan harus dilakukan secara terus menerus tanpa batas waktu dan tempat. Hal ini dapat terlaksana jika kita membuat sistem pengontrolan yang berbasis jaringan, lebih dikenal dengan berbasis IoT.

Dengan demikian **urgensi (keutamaan)** penelitian ini antara lain adalah:

1. terciptanya sistem smart home berbasis IoT yang handal sehingga dapat membantu pihak pengelola ruangan Jurusan untuk memberikan kenyamanan ruangan dan keamanan peralatan sehingga menjadi efektif dan efisien.
2. Jika nantinya dianggap perlu keberadaan sistem smart home pada masing-masing gedung atau lingkungan kerja, maka hasil penelitian ini juga sangat berguna sebagai model sistem smart home yang dapat dikembangkan,
3. dapat menjadi model sistem lingkungan pintar lainnya, misalnya smart campus, smart city dan sebagainya.

F. Target Luaran Penelitian

Target luaran penelitian disajikan dalam tabel 1, secara rinci akan dibahas sebagai berikut:

- a. Dihasilkan produk berupa sistem smart home yang telah diuji kelayakannya.
- b. Dihasilkan publikasi ilmiah berupa jurnal yang akan diterbitkan pada jurnal nasional ber-ISSN

Tabel 1. Rencana Target Capaian Tahunan

No.	Jenis Luaran		Indikator Capaian
1.	Publikasi Ilmiah	International	-
		National Ber-ISSN	Sudah Terlaksana
2	Pemakalah dalam temu ilmiah	International	
		National	-
3	Invited Speaker dalam temu ilmiah	International	
		National	
4	Visiting Lecturer	International	
5	Hak Kekayaan Intelektual (HKI)	Paten	
		Paten Sederhana	
		Hak Cipta	
		Merek Dagang	
		Rahasia Dagang	
6	Teknologi Tepat guna		Produk
7	Model		-
8	Buku Ajar (ISBN)		-
9	Tingkat Kesiapan Teknologi (TKI)		5

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Konsep Dasar Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) adalah suatu konsep dimana konektifitas internet dapat bertukar informasi satu sama lainnya dengan benda-benda yang ada di sekelilingnya. Inti dari Internet of Things (IoT) adalah perangkat yang saling berhubungan yang menghasilkan dan menukar data pengamatan, fakta, dan data lainnya, sehingga tersedia untuk siapa saja (Endra et al., 2019)

Internet of Things (IoT) adalah sebuah istilah yang muncul dengan pengertian sebuah akses perangkat elektronik melalui media internet. Akses perangkat tersebut terjadi akibat hubungan manusia dengan perangkat atau perangkat dengan perangkat dengan memanfaatkan internet. Akses perangkat tersebut terjadi karena keinginan untuk berbagi data, berbagi akses, dan juga mempertimbangkan keamanan dalam aksesnya. *Internet of Things* (IoT) dimanfaatkan sebagai media pengembangan kecerdasan akses perangkat di dunia industri, di rumah tangga, dan beberapa sektor yang sangat luas dan beragam (contoh : sektor lingkungan, sektor rumah skait, sektor energi, sektor umum, sektor keamanan, dan sektor transportasi) (Wasista et al., 2019)

blok kendali. Dalam membentuk suatu sistem, keenam blok tersebut membentuk satu kesatuan untuk mencapai tujuan dan sasaran tertentu.

2.3 Mikrokontroler Node MCU

Mikrokontroler pertama kali dikenalkan oleh *Texas Instrument* dengan seri TMS 1000 yang merupakan mikrokontroler 4 bit pertama pada tahun 1974. Mikrokontroler atau kadang dinamakan pengontrol tertanam (*Embedded Controller*) adalah suatu sistem yang mengandung masukan, keluaran, memori, dan prosesor yang digunakan pada produk-produk seperti pemutar video, mobil, dan telepon (Endra et al., 2019)

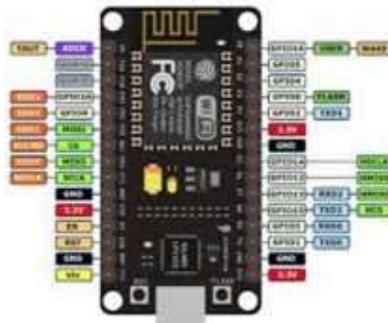
Mikrokontroler merupakan *chip* mikrokomputer yang secara fisik berupa sebuah IC (*Integrated Circuit*). Mikrokontroler biasanya digunakan dalam sistem yang kecil, murah dan tidak membutuhkan perhitungan yang sangat kompleks seperti dalam aplikasi di PC. Mikrokontroler banyak ditemukan dalam peralatan seperti *microwave, oven, keyboard, Compact Disc (CD) player, Video Cassette Recorder (VCR), remote control*, dan robot.

Mikrokontroler bekerja berdasarkan program perangkat lunak yang ditanamkan didalamnya, dan program tersebut dibuat sesuai dengan aplikasi yang diinginkan. Aplikasi mikrokontroler normalnya terkait pembacaan data dari luar dan atau pengontrolan peralatan diluarnya. Mikrokontroler memiliki jalur-jalur masukan (*port* masukan) serta jalur-jalur keluaran (*port* keluaran) yang memungkinkan mikrokontroler tersebut untuk bisa digunakan dalam aplikasi pembacaan data, pengontrolan serta penyajian informai. *Port* masukan digunakan untuk memasukkan informasi atau data dari luar ke mikrokontroler.

Contoh informasi yang dimasukkan ke mikrokontroler ini adalah informasi saklar yang dihubungkan ke kaki mikrokontroler, apakah sedang terbuka atau tertutup. Jalur masukan umumnya berupa jalur digital, dimana jalur ini digunakan oleh mikrokontroler untuk membaca keadaan digital (apakah logika 0 atau 1) yang diberikan oleh perangkat diluar mikrokontroler. Mikrokontroler tertentu berisikan *Analog to Digital Converter (ADC)* dengan sebagian dari jalur-jalur masukan atau keluarannya yang digunakan sebagai masukan analog. *Port* keluaran digunakan untuk mengeluarkan data atau informasi dari mikrokontroler. Adanya port keluaran ini memungkinkan mikrokontroler untuk mengendalikan perangkat seperti *Light*

Emitting Diode (LED), motor, relay dan menyajikan informasi melalui perangkat seperti *seven-segment* dan *Liquid Crystal Display* (LCD). Mikrokontroler perlu diberikan tegangan dari luar untuk bisa bekerja. *Integrated Circuit* (IC) mikrokontroler dapat bekerja pada tegangan 5V, namun demikian, sebagian *Integrated Circuit* (IC) mikrokontroler seperti ATMEGA16L dapat dioperasikan dengan tegangan 3V (Dharmawan, 2017). Pada proyek kali ini mikrokontroler yang digunakan adalah Mikrokontroler Node MCU .

Node MCU adalah mikrokontroler yang dilengkapi modle *Wireless Fidelity* (WIFI) ESP8266. Untuk memprogram Node MCU dapat dilakukan dengan menggunakan *software* bawaan Arduino yaitu Arduino IDE (*Integrated Development Environment*). Ada sedikit perbedaan antara Node MCU dengan Arduino dalam hal cara memprogramnya khususnya pada pemilihan *pin*. Untuk memprogram Node MCU jangan menggunakan konfigurasi pin yang tertera pada tulisan board. Jika di *board* Node MCU tertera tulisan D0, untuk menggunakan *pin* tersebut pada *software* Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) gunakan alamat *pin* 16. Jika menggunakan D5 maka masukkan alamat *pin* 14 (Atmoko, 2019).



Gambar 2
Node MCU
(Sumber : nyebarilmu.com)

Spesifikasi yang disediakan oleh Node MCU adalah *Open source*, Interaktif, Telah diprogram, biaya rendah, sederhana, Smart, *Wireless Fidelity* (WI-FI) diaktifkan. (Hakim et al., 2018)

2.4 Cloud Computing

Cloud computing adalah gabungan pemanfaatan teknologi komputer ('komputasi') dan pengembangan berbasis internet ('*cloud*'). *Cloud* adalah metafora dari internet, sebagaimana *cloud* yang sering digambarkan di diagram jaringan komputer. Standar *cloud computing* memiliki syarat yaitu sebagai berikut (Jamil et al., 2016):

1) *On-Demand Self-Services*

Sebuah layanan *cloud computing* harus dapat dimanfaatkan oleh pengguna melalui mekanisme swalayan dan langsung tersedia pada saat dibutuhkan. Campur tangan penyedia layanan adalah sangat minim. Jadi apabila kita saat ini membutuhkan layanan aplikasi CRM maka kita harus mendaftar secara swalayan dan layanan tersebut langsung tersedia saat itu juga.

2) *Rapid Elasticity*

Sebuah layanan *cloud computing* harus dapat menaikkan atau menurunkan kapasitas sesuai kebutuhan. Misalnya, apabila menempatkan sebuah *website* berita dalam jaringan *cloud computing* dan terjadi peningkatan *traffic* karena ada berita penting, maka kapasitas harus dinaikkan dengan cepat.

3) *Measured Service*

Sebuah layanan *cloud computing* harus disediakan secara terukur, karena nantinya akan digunakan dalam proses pembayaran. Harap di ingat bahwa layanan *cloud computing* dibayar sesuai penggunaan, sehingga harus terukur dengan baik.

1.5 Modul Relay

Relay adalah suatu komponen yang dipakai untuk mengontrol aliran arus yang besar melalui tegangan kecil. Relay merupakan saklar magnetik. Saat *coil* relay diberi magnet, maka dia akan menarik *lever arm*, yang disebut *armature*. Titik kontak pada *armature* akan menutup atau membuka berdasarkan posisi awalnya. Posisi awal

mengacu pada posisi kontak sebelum solenoid dialiri listrik. Ada relay *Normaly Open* (NO) dan *Normaly Closed* (NC) (Setiyo, 2017).

Sebelum mencoba relay yang sudah dirangkai dalam sebuah modul, ada beberapa istilah yang perlu di pahami yaitu *Active low* dan *Active High*. *Active low* artinya relay akan aktif kalau input diberi logika LOW atau GND. Sedangkan *Active High* artinya, relay akan aktif apabila input diberi logika HIGH atau +5v. Relay *Active Low* atau *Active High* bisa dicek pada spesifikasi yang telah ditentukan oleh pabriknya.

Selain menentukan *Active Low* atau *Active High*, cara ini biasa digunakan untuk menentukan apakah relay berfungsi dengan baik atau tidak. Untuk relai *active low*, relay akan aktif jika input dihubungkan ke *Ground* (GND). Jika relay *active high*, relay aktif jika input dihubungkan ke VCC. Namun jika relay tidak merespon ketika diberi input *Ground* (GND) atau VCC, pastikan kabel-kabelnya terhubung dengan benar. Kalau sudah benar, tetapi tetap tidak ada respon. Kemungkinan besar ada komponen yang rusak (Santoso, 2017).

Modul relay dapat digunakan sebagai *switch* untuk menjalankan berbagai peralatan elektronik. Misalnya Lampu listrik, Motor listrik, dan berbagai peralatan elektronik lainnya. Kendali *ON / OFF switch* (relay), sepenuhnya ditentukan oleh nilai *output* sensor, yang setelah diproses Mikrokontroler akan menghasilkan perintah kepada relay untuk melakukan fungsi ON / OFF. Termasuk dalam modul relay ini adalah Kit Relay untuk peralatan listrik *Alternating Current* (AC) / *Direct Current* (DC) dan Kabel pin dan konektor.

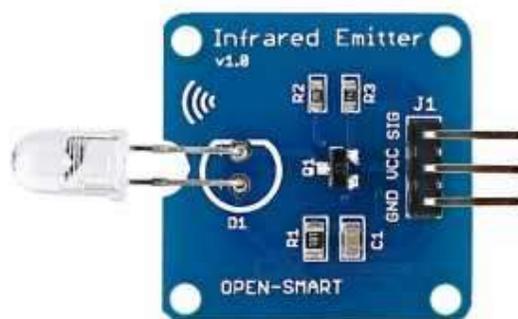


Gambar 3
Modul Relay
(Sumber : histla.web.id)

1.6 Sensor *Infra Red*

Sensor *Infra Red* (IR) pada dasarnya terdiri dari *Infra Red* (IR) LED dan *Photodiode* , pasangan ini umumnya disebut *IR pair* atau *Photo coupler* . Sensor

Infra Red (IR) bekerja pada prinsip di mana LED *Infra Red* (IR) memancarkan radiasi *Infra Red* (IR) dan *Photodiode* merasakan radiasi *Infra Red* (IR). Resistansi *Photodiode* berubah sesuai dengan jumlah radiasi *Infra Red* (IR) yang jatuh di atasnya, maka jatuhnya tegangan juga berubah dan dengan menggunakan komparator tegangan dapat merasakan perubahan voltase dan menghasilkan *output* yang sesuai.



Gambar 4
Modul *Infra Red Emitter*
(Sumber : aliexpress.com)

1.7 APP Inventor

App Inventor adalah alat pengembangan yang digunakan untuk membangun aplikasi di Android. Piranti ini diciptakan di MIT (*Massachusetts Institute of Thecnology*) dengan tujuan untuk memudahkan pembuatan aplikasi di android. Sebagaimana diketahui, bahasa pemrograman yang secara bawaan digunakan di android adalah Java. Bahasa Java ini memang sangat ampuh digunakan untuk kepentingan pembuatan aplikasi di perangkat android. Namun bahasa ini tidak mudah dipelajari oleh pemula. Selain itu kode yang digunakan cenderung panjang sehingga menyulitkan para pemula yang berhasrat untuk membuat aplikasi Android. Itulah sebabnya diciptakan alat pengembangan yang mudah digunakan oleh siapa saja dengan menggunakan pendekatan blok. Adapun desain layarnya digunakan dengan pendekatan “*click and drag*” (Kadir, 2017).



Gambar 5 Contoh Tampilan pada aplikasi Android dan blok untuk mengatur Pencahayaan LED

App Inventor adalah *web Open Source* yang awalnya dikembangkan oleh Google, dan saat ini dikelola oleh *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). App Inventor memungkinkan seorang *newbie* untuk melakukan pemrograman komputer untuk menciptakan aplikasi perangkat lunak bagi sistem operasi Android. MIT App Inventor dikembangkan dengan menggunakan *engine* pemrograman visual yang dikembangkan google yaitu *google Blockly*. MIT Inventor merupakan riset gabungan antara MIT dengan Google (akhmadalimudin, 2017).

Keunggulan MIT App Inventor yaitu Berbasis *Google Blockly*, Pemrograman visual dengan tujuan untuk mempermudah semua orang untuk melakukan pemrograman tanpa harus mengetahui *syntax* program, dan Komponen & *Blok event* tersedia dengan lengkap dan *user* hanya perlu melakukan '*drag and drop*'. kekurangan MIT App Inventor yaitu kurang fleksibel apabila dibandingkan dengan *native programming*.

Secara sistem, App Inventor terdiri dari dua komponen, yaitu *server dan client*. *Server* App Inventor berfungsi menyimpan semua aset program dan memberikan layanan lainnya yang terkait dengan manajemen berkas aplikasi (*project*). Sedangkan sisi *client* adalah aplikasi yang berhubungan langsung dengan programmer (pembuat aplikasi) (Mulyana, 2012).

ROADMAP PENELITIAN

Status kegiatan usulan yang diusulkan oleh tim peneliti pada dasarnya merupakan pengembangan dari kegiatan ilmiah yang telah dilakukan, antaralain: 1) mengajarkan beberapa mata kuliah inti dengan memanfaatkan software pembelajaran berbasis e-learning (moodle), sistem desain, kontrol sistem, dan smart kontrol. Kegiatan pembelajaran ini membutuhkan keterampilan (skill) yang cukup dalam rangka mendukung pembelajaran yang menarik, efektif dan efisien, 2) aktif menulis pada jurnal; 3) mengadakan workshop/pelatihan memanfaatkan ICT bagi tenaga pengajar; 4) membimbing skripsi/Tugas Akhir berkaitan model pembelajaran berbasis ICT.

Tahun 2011 melakukan penelitian dengan judul “ Pengembangan Model Pembelajaran Kebencanaan Berbasis Virtual sebagai upaya mitigasi bencana alam” yang dimuat pada **jurnal JETC** (Jurnal Elektronika Telekomunikasi dan Komputer) **volume 6 nomor 2 tahun 2011**. Pada penelitian ini ketua peneliti mengembangkan media pembelajaran berbasis web secara interaktif disertai dengan materi lengkap dan video.

Tahun 2013 melakukan penelitian pada jenjang magister judul penelitian “analisis pemanfaatan ICT dalam pembelajaran berbasis standar UNESCO pada fakultas teknik UNM”. Salah satu hasil yang diperoleh adalah pemanfaatan ICT kurang optimal karena kurangnya dukungan teknis dan pedagogis dari pengelola ICT serta belum ada standar kompetensi bagi tenaga ICT technical support.

Tahun 2013 ketua peneliti melakukan penelitian dengan judul “ Desain Media Pembelajaran Berbasis Wordpress pada matakuliah teknik kendali PTA FTUNM”. Dari penelitian ini diperoleh hasil yaitu minat dan motivasi belajar mahasiswa menjadi meningkat dengan menggunakan media tersebut.

Tahun 2014 ketua peneliti menulis artikel ilmiah dengan judul “ Pengembangan *Digital Learning Resources (DLR)* Berbasis Macromedia sebagai alat bantu pembelajaran” yang dimuat pada Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Vokasi ISBN: 978-602-9075-28-1. Dari hasil uji pakar dan uji terbatas pada mahasiswa diperoleh hasil bahwa media tersebut layak digunakan dan dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa. Melalui beberapa penelitian tersebut diatas, peneliti mendapat bantuan teknis, namun dirasa perlu adanya standar kompetensi bagi

tenaga teknis baik dari sisi desain media maupun dalam rangka uji coba lapangan, misalnya penanganan software pembelajaran yang tidak kompatibel dan setting kelas.

Kegiatan yang Telah Dilaksanakan dan Akan Dilaksanakan

1. Kegiatan yang Telah Dilaksanakan oleh Peneliti Utama Dalam Kaitannya dengan Penelitian yang di Ajukan

- Tahun 2000 sampai sekarang (2015), ketua peneliti aktif sebagai tim ICT Jurusan Elektronika bidang pendidikan dan pelatihan.
- Tahun 2011 melakukan penelitian dengan judul “ Pemanfaatan Incomedia X5 untuk Desain media Pembelajaran Berbasis Web” yang dimuat pada jurnal JETC (Jurnal Elektronika Telekomunikasi dan Komputer) volume 6 nomor 2 tahun 2011
- Tahun 2013, penelitian pada jenjang magister judul penelitian “analisis pemanfaatan ICT dalam pembelajaran berbasis standar UNESCO pada FT UNM”.
- Tahun 2013 ketua peneliti melakukan penelitian dengan judul “ Desain Media Pembelajaran Berbasis Wordpress pada matakuliah teknik kendali PTA FTUNM”
- Tahun 2014 menulis artikel ilmiah dengan judul “ Pengembangan *Digital Learning Resources (DLR)* Berbasis Macromedia sebagai alat bantu pembelajaran”.

2. Kegiatan yang Akan dilaksanakan

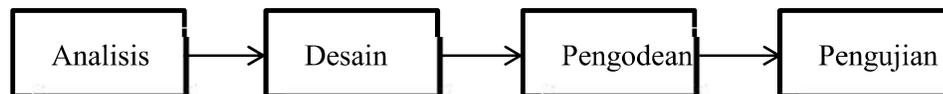
- a) Tim peneliti mengumpulkan data dan merumuskan/menganalisis berkaitan dengan kebutuhan hardware dan software yang akan digunakan. Selanjutnya dirancang dan mengembangkan sistem *smart home* sesuai dengan analisis kebutuhan yang telah dibuat pada langkah sebelumnya. Setelah itu, dilakukan desain sistem smart home berkenaan dengan rancangan hardware, software dan interfacenya. Setiap langkah yang ditempuh secara dilakukan pengujian untuk memastikan setiap langkah telah dilakukan sesuai dengan standar desain peralatan. Tahap terakhir adalah evaluasi produk dilakukan dengan cara menguji kinerja sistem. Selain itu akan diterbitkan artikel ilmiah yang akan diterbitkan pada jurnal nasional ber-ISSN.

BAB III. METODE PENELITIAN

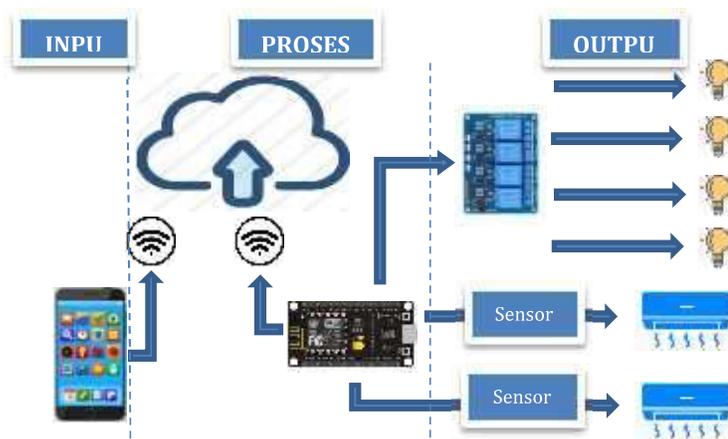
A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan. Model pengembangan yang digunakan pada penelitian menggunakan model *Waterfall*. Model ini menggunakan pendekatan secara sistematis dan urut mulai dari level kebutuhan

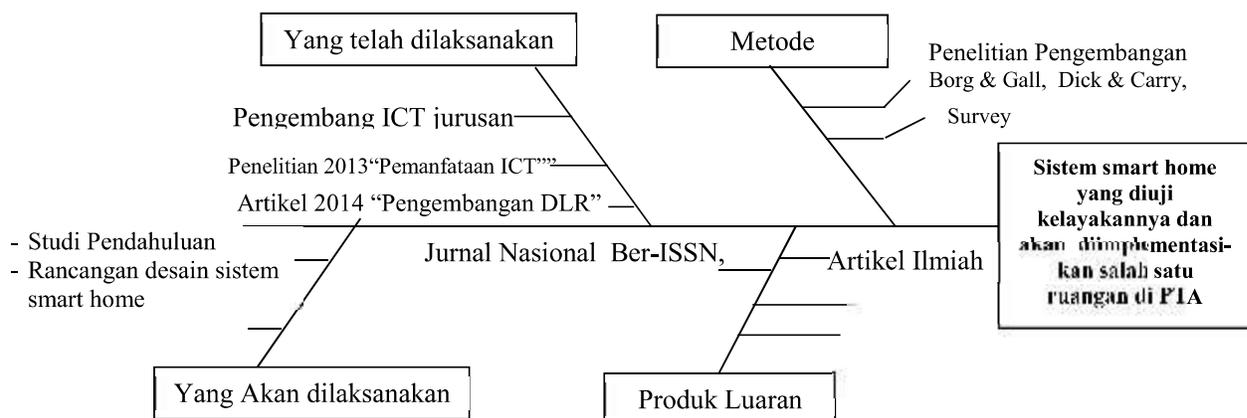
sistem lalu menuju ke tahap analisis, desain, *coding*, *testing/verification*, dan *maintenance*. Disebut dengan *waterfall* karena tahap demi tahap yang dilalui harus menunggu selesainya tahap sebelumnya dan berjalan berurutan. Sebagai contoh tahap desain harus menunggu selesainya tahap sebelumnya yaitu tahap *requirement* (Muharto & Ambarita, 2016).



Gambar 6. Model Waterfall



Gambar 7 Desain Blog diagram kendali pada *smart home*



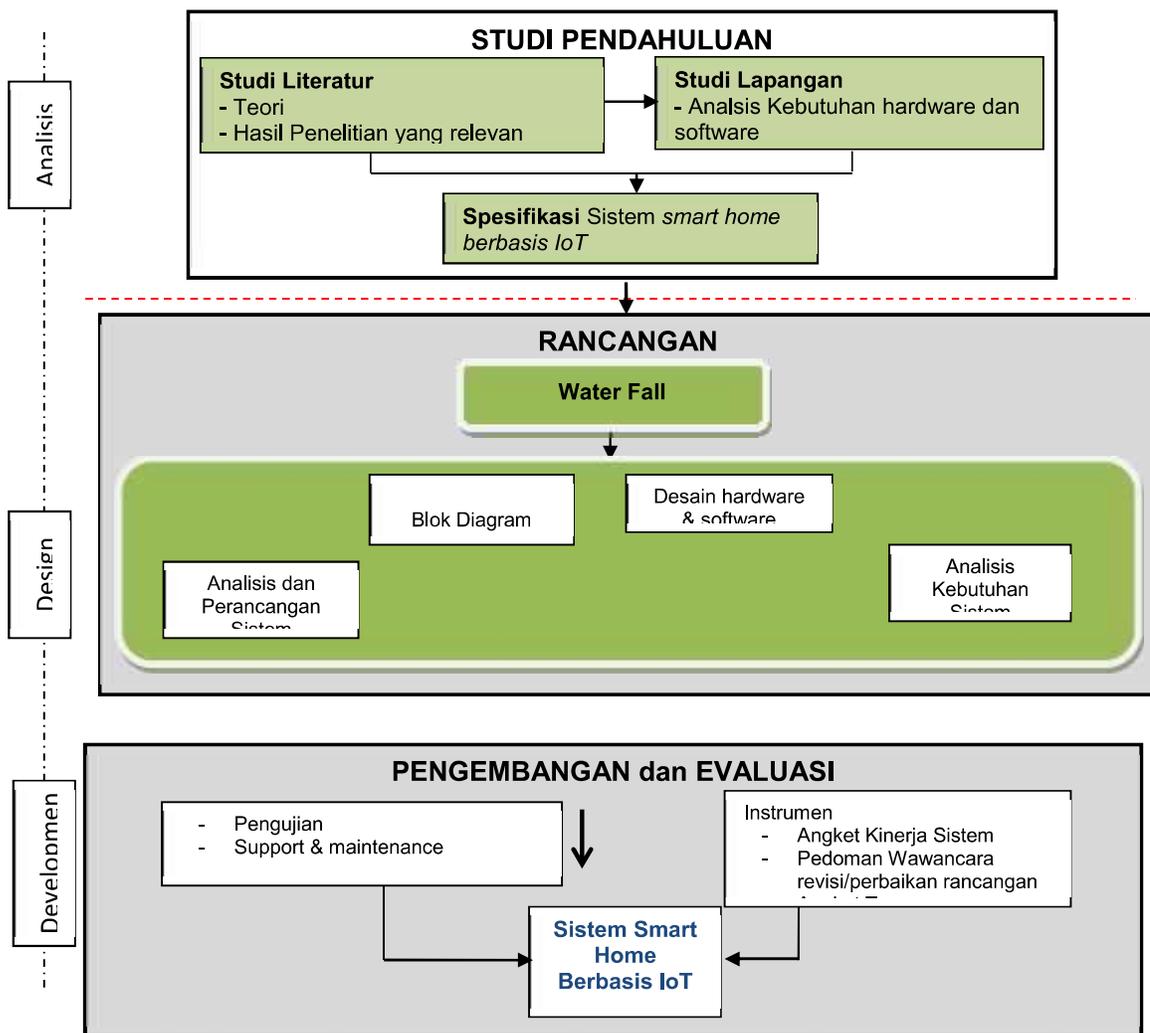
Gambar 8 Diagram Alir fishbone Penelitian

B. Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam tahapan yang digambarkan melalui bagan alir penelitian (*fishbone* diagram) yang menggambarkan apa yang sudah dilaksanakan dan apa yang akan dikerjakan.

C. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dan pengembangan model Borg & Gall (1983) pada dasarnya terdiri dari dua tujuan utama, yaitu: (1) mengembangkan produk, (2) menguji kelayakan produk. Tujuan pertama mengarah pada merumuskan suatu produk dan tujuan kedua adalah mengarah pada validasi. Melalui adaptasi dari model penelitian ini maka model yang digunakan dalam penelitian ini diperlihatkan pada Gambar 6



Gambar 6 prosedur Penelitian

C. Uji Coba Produk

Tahap uji coba sistem smart home dilakukan secara bertahap, yaitu dengan melakukan revisi/perbaikan setiap tahapan perancangan berdasarkan uji laboratorium dan masukan/saran dari pakar dan teman sejawat. Uji coba produk dilakukan langsung pada laboratorium dan salah satu ruangan pada jurusan Teknik elektronika. Selanjutnya akan dilakukan revisi berdasarkan uji coba di atas.

3. Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif. Data tersebut diperoleh dari instrumen analisis kebutuhan, instrumen data laboratorium dan data dari hasil saran/masukan pakar dan teman sejawat.

4. Instrumen Pengumpulan Data

Teknik yang digunakan dalam pengumpulan data/informasi dari rumusan yang dikembangkan adalah observasi laboratorium, instrumen penilaian pakar/teman sejawat. Selanjutnya kuesioner, digunakan untuk menjangkau data mengenai kinerja sistem.

5. Teknik Analisis Data

Pada setiap tahap penelitian dan pengembangan ini akan dilakukan analisis sesuai dengan maksud dan tujuan tahapan tersebut. Pada umumnya analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif yang akan mendeskripsikan hasil desain dan hasil uji coba.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Tahap Pengembangan

Adapun tahapan penelitian yang dilakukan sebagai berikut:

1. Analisis kebutuhan

Pada tahap analisis penerapan *smart room* berbasis IoT (*Internet of Things*) menggunakan mikrokontroler Node MCU, peneliti melakukan wawancara langsung dengan operator Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika mengenai sistem pengontrolan perangkat elektronik yang ada di ruang Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika, diperoleh informasi bahwa “pengontrolan perangkat elektronik yang ada di ruang Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika

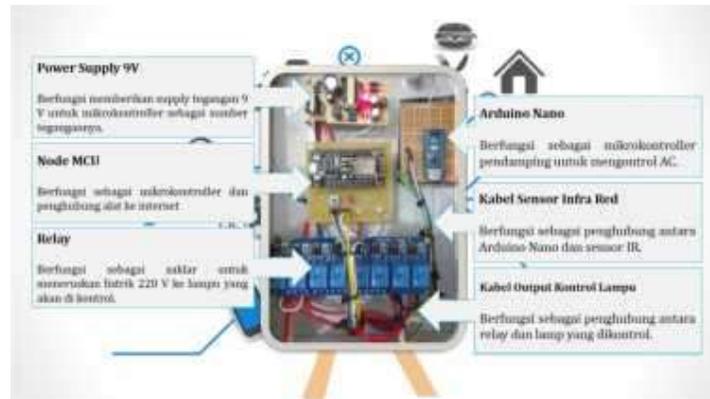
masih dilakukan secara manual”. Pengontrolannya harus menekan saklar atau remot terlebih dahulu. Selanjutnya adalah analisis kebutuhan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk membuat pengontrolan perangkat elektronik di ruang Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dapat dilakukan secara otomatis.

2. Desain

Tahap ini merupakan lanjutan dari tahap analisis, produk yang akan dibuat disesuaikan dengan kebutuhan dari pengguna. Sehingga yang akan dilakukan selanjutnya adalah mengimplementasikan desain untuk perangkat keras maupun perangkat lunaknya. Pada tahap ini ada dua desain yang akan direalisasikan yaitu desain perangkat keras berupa alat dan desain perangkat lunak berupa aplikasi yang dibuat untuk menerapkan smart room berbasis IoT ini.

a. Perangkat Keras (*Hardware*)

Setelah membuat desain perangkat keras berupa alat, selanjutnya menggabungkan setiap komponen sehingga menjadi sebuah alat pengontrol. Dalam menggabungkan setiap bagian terlebih dahulu menyiapkan box untuk menempatkan setiap bagian penting dari alat tersebut, seperti Node MCU, arduino nano, modul relay dan Adaptor. Setelah penempatan komponen dalam box telah selesai, selanjutnya menyambungkan bagian-bagian tersebut menggunakan fiber dan kabel. Hal yang perlu diperhatikan dalam penyambungan adalah kabel untuk sumber tegangan baik itu AC (Alternating Current) maupun tegangan DC (Dirrect Current), kemudian sambungan masukan dan keluaran data dan kabel untuk instalasi alat yang akan dikontrol. Setelah instalasi pada box telah selesai selanjutnya menghubungkan kabel keluaran ke perangkat yang akan dikontrol. Untuk melindungi dan memperindah tampilan kabel sambungan antara box dan alat yang dikontrol menggunakan wiring ducts (Saluran kabel).



Gambar 10 Tampilan Alat

b. Perangkat Lunak (Software)

Alat ini dikontrol menggunakan sebuah aplikasi yang terhubung dengan jaringan internet dan terkoneksi dengan *firebase*. Sebelum aplikasi digunakan terlebih dahulu aplikasi dibuat menggunakan APP Inventor. Aplikasi ini terdiri atas beberapa bagian diantaranya, tampilan awal, tampilan menu, tampilan isi, tampilan AC dan ikon.

1) Tampilan Awal

Pada tampilan awal berisi ikon yang bertuliskan *smart room* yang muncul beberapa detik lalu mengarahkan kita ke menu login.



Gambar 11 Tampilan Awal

2) Tampilan *Login*

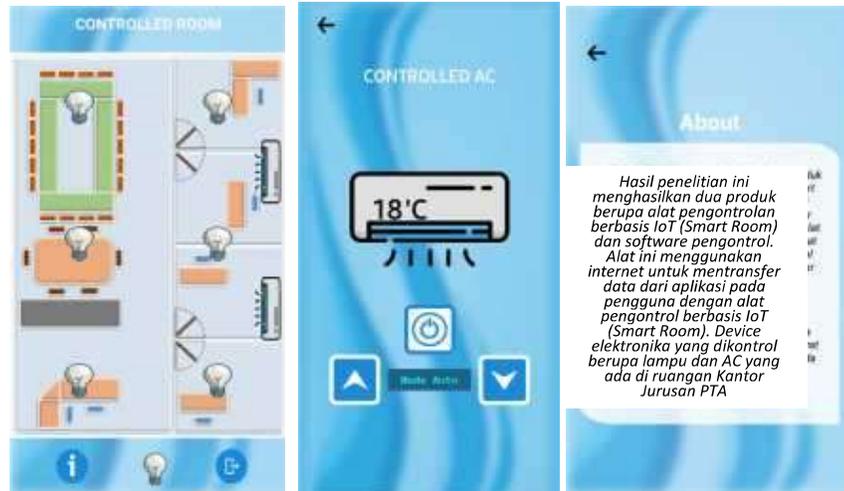
Pada tampilan *login* berisi form untuk masuk ke tampilan isi. Form yang akan di isi berupa *password* yang sudah di atur pada saat membuat aplikasi *smart room* berbasis IoT ini.



Gambar 12 Tampilan *Login*

3) Tampilan Isi

Pada tampilan isi yaitu tampilan pengontrolan lampu dan pengontrolan AC. Pada pengontrolan lampu terdapat gambar lampu yang sebanyak 7 buah untuk mewakili setiap lampu yang akan dikontrol, gambar lampu yang tidak memiliki cahaya menandakan mati kemudian lampu yang memiliki cahaya menandakan bahwa lampu dalam keadaan menyala. Selanjutnya, pada pengontrolan AC yaitu dua ikon AC yang dibuat untuk mengarahkan pengguna ke pengontrolan mati/nyala, suhu dan *mode* AC. Kemudian ada 3 tombol di bagian bawah tampilan isi. Tombol pertama yaitu *about* yang mengarahkan pengguna untuk melihat tampilan *about*. Tampilan ini berisi tentang penjelasan mengenai aplikasi yang telah dibuat. Tombol kedua yaitu tombol lampu, tombol berfungsi untuk menyalakan atau mematikan lampu secara keseluruhan. Tombol ketiga yaitu tombol *log out* yang mengarahkan kita ke tampilan login.



Gambar 13 Tampilan Pengontrolan Lampu, Pengontrolan AC dan *About*

4) Ikon

Pada tahap ini ikon terlebih dahulu dibuat menggunakan Corel Draw dan di save dengan format .png.



Gambar 14 Tampilan Ikon

3. Pengodean

Pada tahap ini, pembuatan program dilakukan pada perangkat keras dan perangkat lunak. Program untuk perangkat keras dibuat menggunakan software Arduino IDE. Pada program *hardware* terbagi atas tiga bagian yaitu *firebase* dan *library*, inialisasi input output dan program inti. Program untuk perangkat lunak dibuat menggunakan APP Inventor.



```

Program | Arduino 1.8.1
File Edit Sketch Tools Help
Program
//PIN LAMP
#define lampu1 D6
#define lampu2 D6
#define lampu3 D7
#define lampu4 D3

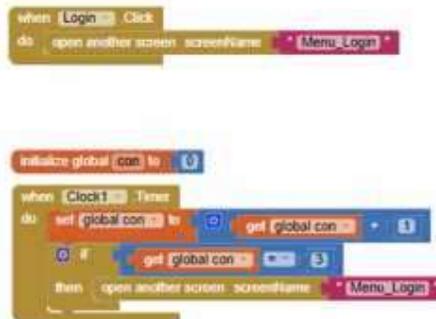
String path="SmartRoom";
String language;

void setup() {
  pinMode(D4,OUTPUT);
  digitalWrite(D4,HIGH);
  Serial.begin(9600);
  mySerial.begin(9600);
  WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
  Serial.print("connecting");
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {Serial.print(".");delay(500);}
  Serial.println();
  Serial.print("connected: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());
  Firebase.begin(FIREBASE_HOST, FIREBASE_AUTH);
  digitalWrite(D4,LOW);

  pinMode(lampu1,OUTPUT);
  pinMode(lampu2,OUTPUT);
  pinMode(lampu3,OUTPUT);
  pinMode(lampu4,OUTPUT);
}

```

Gambar 15 Salah satu tampilan pembuatan program menggunakan software Arduino IDE



Gambar 16 Salah satu tampilan pembuatan program menggunakan software APP Inventor

4. Pengujian

Pada tahap pengujian merupakan lanjutan dari tahap sebelumnya yaitu menguji coba produk *smart room* pada ruang Kantor Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dengan dua proses pengujian yaitu pengujian komponen / Functionality, pengujian aplikasi dan pengujian secara keseluruhan. Perangkat keras diuji berdasarkan metode Black Box, setelah itu menguji tingkat keefektifannya dengan melakukan uji coba pengontrolan selama 10 kali.

B. Hasil Data Uji Coba

Pada penelitian ini, data diperoleh melalui pengujian aplikasi, *functionality* dan pengujian pengguna yang dilakukan oleh operator jurusan Pendidikan Teknik Elektronika FT-UNM.

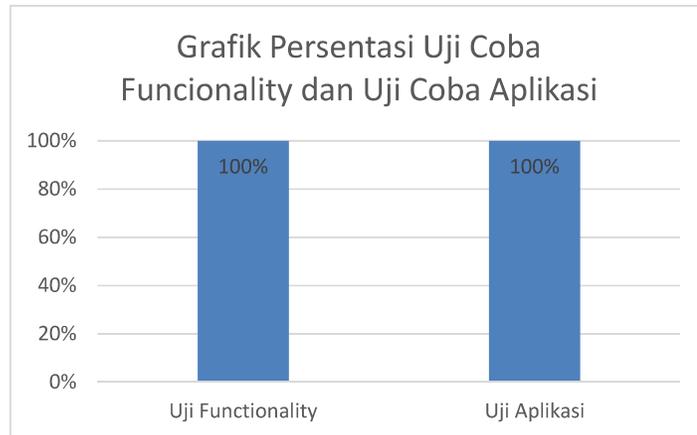
1. Data hasil uji coba *functionality*

Pengujian pada aspek *functionality* dinilai berdasarkan hasil kemampuan tiap-tiap komponen melakukan fungsinya masing-masing dan respon terhadap perintah yang dikirimkan melalui aplikasi yang pada akhirnya menjadi penentu apakah alat mampu melakukan pengontrolan alat listrik Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika. Apabila alat mampu bekerja secara keseluruhan maka seluruh aspek *functionality* dari alat dikatakan berfungsi. Apabila belum mampu melakukan pengontrolan maka perlu dilakukan perbaikan/revisi hingga semua aspek dapat berjalan dengan baik. Hasil pengujian *functionality* yang dilakukan oleh peneliti mendapatkan hasil dengan persentase 100%.

2. Data hasil uji coba aplikasi

Pengujian aplikasi dilakukan dengan menguji setiap aksi dan respon dalam aplikasi, apakah dapat mengirim, menampilkan data dan melakukan kontrol pada perangkat keras/alat. Pengujian aplikasi yang dilakukan peneliti berdasarkan tabel 3.2 sebagai acuan untuk menunjukkan bahwa aplikasi dapat bekerja dengan baik atau tidak. Hasil uji coba mendapatkan skor dengan persentase 100%

Berdasarkan hasil analisis deskriptif di atas lalu di konversikan pada tabel konversi nilai dan didapatkan hasil persentase alat dari sisi karakteristik fungsi dan respons komponen bernilai 100% dan persentase aplikasi bernilai 100% dan memiliki interpretasi sangat baik. Hasil pengujian *functionality* dan pengujian aplikasi alat dapat dilihat pada grafik berikut.

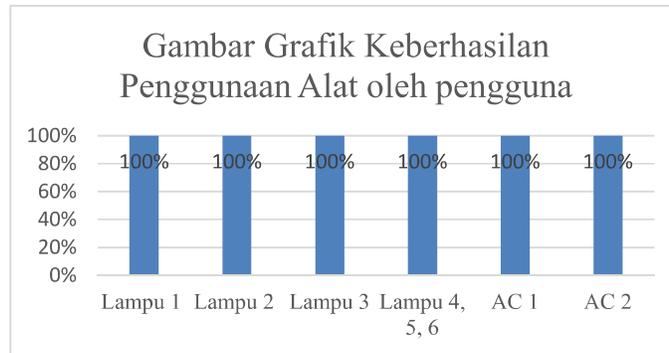


Gambar 17 Grafik Persentasi Uji Coba Functionality dan Uji Aplikasi

3. Data hasil uji coba pengguna

Setelah alat pengontrol dan aplikasi telah di uji coba selanjutnya adalah pengujian alat pengontrol yang diuji oleh operator Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika sebagai pengguna. Hasil pengujian dari operator dijadikan sebagai dasar untuk melihat tingkat keefektifan alat pengontrol dan aplikasi yang telah dikembangkan menjadi lebih baik. Berikut merupakan hasil pengujian alat pengontrol dan aplikasi oleh operator Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika sebagai pengguna:

Berdasarkan Hasil pengujian alat pengontrol dan aplikasi oleh operator Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika sebagai pengguna setelah melakukan uji coba sebanyak 10 kali uji coba dengan hasil untuk lampu 1 dengan persentasi keberhasilan 100%, lampu 2 dengan persentasi keberhasilan 100%, lampu 3 dengan persentasi keberhasilan 100%, lampu 4, 5 & 6 dengan persentasi keberhasilan 100%, AC 1 dengan persentasi keberhasilan 100%, AC 2 dengan persentasi keberhasilan 100%, yang dapat dilihat melalui gambar grafik berikut:



Gambar 18 Grafik Persentasi Keberhasilan Penggunaan Alat oleh pengguna

C. Analisis Data

1. Hasil Uji Coba *Functionality*

Hasil dari penelitian ini berupa alat pengontrol dan aplikasi untuk pengontrol diuji coba oleh teman sejawat yang ahli pada bidangnya. Masukan dan saran yang diberikan dijadikan sebagai dasar untuk merevisi alat pengontrol yang telah dikembangkan menjadi lebih baik. Berikut merupakan hasil uji coba *functionality*.

Berdasarkan hasil uji coba *functionality* ada beberapa item yang di uji pada perangkat keras (*hardware*) yang terdiri dari 6 soal uji coba. Pada uji coba *functionality* terdapat 6 butir soal uji coba dimana hasil yang didapat jika dipersentasikan mendapatkan hasil 100%. Dari pengujian *functionality* untuk mengukur keberfungsian alat, maka harus mendapatkan hasil 100% agar produk dapat digunakan karena apabila salah satu dari butir soal uji yang bernilai salah/tidak maka produk belum bisa digunakan.

2. Hasil Uji Coba Aplikasi

Berdasarkan hasil uji coba aplikasi ada beberapa item yang di uji pada perangkat lunak (*software*) yang terdiri dari 9 soal uji coba. Pada uji coba aplikasi terdapat 9 butir soal uji coba dimana hasil yang didapat jika dipersentasikan mendapatkan hasil 100%. Dari pengujian aplikasi untuk mengukur keberfungsian software atau aplikasi, maka harus mendapatkan hasil 100% agar produk dapat digunakan karena apabila salah satu dari butir soal uji yang bernilai salah/tidak maka produk belum bisa digunakan.

3. Hasil Uji Coba *Pengguna*

Berdasarkan Hasil pengujian alat pengontrol dan aplikasi oleh operator Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika sebagai pengguna setelah melakukan uji coba sebanyak 10 kali uji coba dengan hasil untuk lampu 1 dengan persentasi keberhasilan 100%, Mengacu pada tabel kategori efektifitas produk masuk dalam kategori tingkat pencapaian 81%-100% dengan kategori “Sangat Efektif”. Untuk lampu 2 dengan persentasi keberhasilan 100%, Mengacu pada tabel kategori efektifitas produk masuk dalam kategori tingkat pencapaian 81%-100% dengan kategori “Sangat Efektif”. untuk lampu 3 dengan persentasi keberhasilan 100%, Mengacu pada tabel kategori efektifitas produk masuk dalam kategori tingkat pencapaian 81%-100% dengan kategori “Sangat Efektif”. untuk lampu 4,5&6 dengan persentasi keberhasilan 100%, Mengacu pada tabel kategori efektifitas produk masuk dalam kategori tingkat pencapaian 81%-100% dengan kategori “Sangat Efektif”. untuk AC 1 dengan persentasi keberhasilan 100%, Mengacu pada tabel kategori efektifitas produk masuk dalam kategori tingkat pencapaian 81%-100% dengan kategori “sangat efektif”. untuk AC 2 dengan persentasi keberhasilan 100%, Mengacu pada tabel kategori efektifitas produk masuk dalam kategori tingkat pencapaian 81%-100% dengan kategori “Sangat Efektif”. Sehingga persentasi keberhasilan pengontrolan semua perangkat secara keseluruhan didapat adalah 100%, Mengacu pada tabel kategori efektifitas produk masuk dalam kategori tingkat pencapaian 81%-100% dengan kategori “Sangat Efektif”.

D. Kajian Produk Akhir

fungsi utama produk ini adalah untuk menyalakan dan mematikan lampu dan AC (*Air Conditioning*) maupun perangkat elektronik lainnya. Produk ini menggunakan *smartphone* yang didalamnya telah terpasang aplikasi berfungsi sebagai pengganti saklar dan remote AC (*Air Conditioning*) berupa tombol. Kinerja produk ini tidak terlepas dari peran Node MCU sebagai *board* mikrokontroler.. Prinsip kerja produk ini yaitu menekan tombol pada *smartphone*, kemudian *smartphone* mengirimkan data ke *firebase*. setelah itu data yang berada pada *firebase* di yang diterima melalui *smartphone* menggunakan koneksi internet

dikirim ke Mikrokontroler Node MCU. *Relay* menerima data dari Node MCU untuk mengontrol lampu dan *IR Emitter* menerima data dari Node MCU untuk mengontrol AC.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan Tentang Produk

Simpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini menghasilkan produk berupa “Alat Pengontrol Peralatan Elektronik Menggunakan Koneksi Internet”. Penelitian ini menggunakan desain penelitian R&D, model *waterfall* yang memiliki lima tahap yaitu analisis kebutuhan, desain, pengodean, pengujian dan pendukung dan pemeliharaan.
2. Berdasarkan analisis dari hasil uji coba *Functionality* dan aplikasi jumlah persentasi keberfungsian alat dan aplikasi mendapatkan hasil secara keseluruhan berfungsi dengan baik. Selanjutnya untuk analisis dari hasil uji coba efektivitas, persentasi keberhasilan pengontrolan semua perangkat secara keseluruhan didapat adalah juga sangat baik.

B. Saran

Adapun saran-saran untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Alat dan aplikasi pengontrol yang dikembangkan dapat digunakan sebagai salah satu sumber belajar untuk mendukung proses pembelajaran bidang pengontrolan, mikroprosesor, IoT, dan sebagainya.
2. Alat dan aplikasi pengontrol yang dikembangkan ini dibuat agar dapat digunakan dengan lebih mudah oleh operator sebagai pengguna utama, namun jika masih ada kebutuhan pengguna yang belum terpenuhi, sistem ini masih terbuka untuk dikembangkan.
3. Alat dan aplikasi pengontrol yang dikembangkan ini dapat dikembangkan lebih lanjut seperti pengembangan agar dapat melakukan *monitoring*, penyesuaian dengan alat elektronika lainnya yang akan ditambahkan/diberlakukan dimasa yang akan datang. Penambahan animasi maupun desain gambar yang lebih menarik dari segi aplikasi untuk memaksimalkan penggunaannya dan pengembangan aplikasi input atau sensor lain, misalnya aplikasi *voice recognise*.

Daftar Pustaka

- Christiano, V., & Wiryana, I. M. (2002). *Peng Manj Proyek Internet*. Elex Media Komputindo.
- Darmanto, T., & Krisma, H. (2019). Implementasi Teknologi IOT Untuk Pengontrolan Peralatan Elektronik Rumah Tangga Berbasis Android. *Jurnal Teknik Informatika UNIKA Santo Thomas*, 4(1), 1–12. <https://doi.org/10.17605/jti.v4i1.505>
- Dharmawan, H. A. (2017). *Mikrokontroller: Konsep Dasar dan Praktis*. Universitas Brawijaya Press.
- Endra, R. Y., Cucus, A., Afandi, F. N., & Syahputra, M. B. (2019). Model Smart Room Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Untuk Efisiensi Sumber Daya. *Explore: Jurnal Sistem informasi dan telematika*, 10(1). <https://doi.org/10.36448/jsit.v10i1.1212>
- Ferdiana, D. R. (2016). *Solusi Cloud Computing dengan Microsoft Azure bagi UMKM*. Elex Media Komputindo.
- Gembala, P. (2013). *Pengertian Efektivitas dan Efisiensi—Antar Berita*. <http://antarberita.blogspot.com/2013/09/pengertian-efektivitas-dan-efisiensi.html>
- Ilham, A., & Irmayanti. (2016). *Kendali Perangkat Elektronik dengan Menggunakan Identifikasi Suara Berbasis Smartphone*. Universitas Negeri Makassar.
- Isnianto, H. N., Erdiansyah, Y. D., & Jadmiko, F. A. (2017). *Aplikasi Internet of Thing (IoT) Dengan Smartphone Android Pada Smart Room Melalui Jaringan Wi-Fi Berbasis Arduino*. 84–89. <https://repository.ugm.ac.id/274998/>
- Jamil, M., Rosihan, A., & Fuad. (2016). *Buku Ajar Cloud Computing*. Deepublish.
- Jhonsen. (2004). *Membangun Portal Intranet*. Elex Media Komputindo.
- Joto, R. (2017). Studi Perbandingan Pemakaian Energi Air Conditioner Inverter Dengan Air Conditioner Konvensional. *JURNAL ELTEK*, 11(1), 111–121.
- Kadir, A. (2017). *Pemrograman Arduino & Android Menggunakan App Inventor*. Elex Media Komputindo.
- kuswayanto dkk, lia. (2006). *Mahir Berkomputer*. PT Grafindo Media Pratama.
- Muhamad, R. N. (2019). *Perancangan Smart Room Berbasis Arduino* [Diploma, University of Muhammadiyah Malang]. <http://eprints.umm.ac.id/54633/>

- Muharto, & Ambarita, A. (2016). *Metode Penelitian Sistem Informasi*. Deepublish. https://books.google.com/books/about/Metode_Penelitian_Sistem_Informasi.html?hl=id&id=p22EDwAAQBAJ
- Mukhtiamirulhaq. (2016). *Perencanaan Alat Uji Prestasi Sistem Pengkondisian Udara (Air Conditioning) Jenis Split*.
- Mulyana, E. (2012). *App Inventor: Ciptakan Sendiri Aplikasi Androidmu*. ANDI.
- Nuryanto, H. (2012). *Sejarah Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi*. PT Balai Pustaka (Persero).
- Pendidikan 2, D. (2019, November 16). *Efektivitas Adalah*. DosenPendidikan.Com. <http://www.dosenpendidikan.co.id/efektivitas-adalah/>
- Putra, Y. E. (2016). *Rancang Bangun Sistem Kontrol Dan Monitoring Peralatan Elektronik Rumah Tangga Berbasis Internet Of Things (Iot) Dengan Pertimbangan Aspek Keamanan* [Diploma, Universitas Andalas]. <http://scholar.unand.ac.id/29727/>
- Rachman, F. Z. (2017). Smart Home Berbasis IoT. *PROSIDING SNITT POLTEKBA*, 2(1), 369–374.
- Rama, D. V., & Jones, F. L. (2008). *Sistem Informasi Akuntansi 2*. Penerbit Salemba.
- S., R. A., & Shalahuddin, M. (2015). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Informatika Bandung.
- Samianan. (2017). *Pembelajaran Konsep Listrik dan Magnet*. Syiah Kuala University Press.
- Santoso, H. (2017). *Monster Arduino 2: Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula*. ELANGSAKTI.com.
- Setiyo, D. M. (2017). *Listrik & Elektronika Dasar Otomotif: Basic Automotive Electricity & Electronics*. Unimma Press.
- Sfikas, G., Akasiadis, C., & Spyrou, E. (2016). *Creating a Smart Room using an IoT approach*. https://www.researchgate.net/profile/Giorgos_Sfikas/publication/303859888_Creating_a_Smart_Room_using_an_IoT_approach/links/575908d208ae9a9c954a80c8.pdf
- Soemarmo, U., & Abdulhak, I. (2013). *Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*. PT Remaja Rosdakarya.
- Stimmel, C. L. (2015). *Building Smart Cities: Analytics, ICT, and Design Thinking* (0 ed.). Auerbach Publications. <https://doi.org/10.1201/b18827>
- Sunarto. (n.d.). *Teknologi Informasi Dan Komunikasi SMP/MTs Kelas VII*. Grasindo.

Wahyudi, U. (2018). *Mahir Dan Terampil Belajar Elektronika Untuk Pemula*. Deepublish.

Wasista, S., Setiawardhana, Saraswati, D. A., & Susanto, E. (2019). *Aplikasi Internet Of Things (IOT) Dengan Arduino Dan Android “Membangun Smart Home Dan Smart Robot Berbasis Arduino Dan Android.”* Deepublish.

LAMPIRAN-LAMPIRAN