



**PERJANJIAN
PELAKSANAAN PENELITIAN SKEMA REGULER
PERIODE I TAHUN ANGGARAN 2023
NOMOR: 041-SPK-PENREG-KLPPM/UNTAR/IV/2023**

Pada hari ini **Selasa** tanggal **25** bulan **April** tahun **2023** yang bertanda tangan dibawah ini:

1. Nama : Ir. Jap Tji Beng, MMSI., M.Psi., Ph.D., P.E., M.ASCE.
Jabatan : Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat selanjutnya disebut **Pihak Pertama**
2. Nama : Suraidi, S.T., M.T.
NIDN/NIDK : 0318127301
Jabatan : Dosen Tetap
Bertindak untuk diri sendiri dan atas nama anggota pelaksana Penelitian:
 - a. Nama dan NIDN/NIDK: Meirista Wulandari., S.T., M.Eng. (0331058802)
 - b. Nama dan NIM : Julius Sembiring (525210014)selanjutnya disebut **Pihak Kedua**

Pihak Pertama dan **Pihak Kedua** sepakat mengadakan Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Skema Reguler Periode I (Januari-Juni) Tahun 2023 Nomor **041-SPK-PENREG-KLPPM/UNTAR/IV/2023** Tanggal **25 April 2023** sebagai berikut:

Pasal 1

- (1) **Pihak Pertama** menugaskan **Pihak Kedua** untuk melaksanakan Penelitian "**Merancang Sistem Pengendali On/Off Stop Kontak Listrik Dengan Menggunakan Android**".
- (2) Besaran biaya yang diberikan kepada **Pihak Kedua** sebesar **Rp 12.000.000** (dua belas juta rupiah) diberikan dalam 2 (dua) tahap masing-masing sebesar 50%. Tahap I diberikan setelah penandatanganan Perjanjian ini dan Tahap II diberikan setelah mengumpulkan luaran wajib berupa artikel dalam jurnal nasional atau jurnal internasional serta luaran tambahan [apabila ada], laporan akhir, dan laporan keuangan.

Pasal 2

- (1) **Pihak Kedua** diwajibkan mengikuti kegiatan monitoring dan evaluasi sesuai dengan jadwal yang ditetapkan oleh **Pihak Pertama**.
- (2) Apabila terjadi perselisihan menyangkut pelaksanaan Penelitian ini, kedua belah pihak sepakat untuk menyelesaikannya secara musyawarah.

Demikian Perjanjian ini dibuat dan untuk dilaksanakan dengan penuh tanggungjawab.

Pihak Pertama



Ir. Jap Tji Beng, MMSI., M.Psi., Ph.D., P.E., M.ASCE.

Pihak Kedua

Suraidi, S.T., M.T.

Lembaga

- Pembelajaran
- Kemahasiswaan dan Alumni
- Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat
- Penjaminan Mutu dan Sumber Daya
- Sistem Informasi dan Database

Fakultas

- Ekonomi dan Bisnis
- Hukum
- Teknik
- Kedokteran
- Psikologi
- Teknologi Informasi
- Seni Rupa dan Desain
- Ilmu Komunikasi
- Program Pascasarjana

**LAPORAN PENELITIAN REGULER
YANG DIAJUKAN KE LEMBAGA PENELITIAN DAN
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**



**MERANCANG SISTEM PENGENDALI ON/OFF STOP
KONTAK LISTRIK DENGAN MENGGUNAKAN ANDROID**

Disusun oleh:

Ketua Tim

Suraidi.,ST.,MT

(0318127301/10399002)

Anggota:

Meirista Wulandari.,ST, M. Eng

(0331058802/10316003)

Anggota Mahasiswa:

Julius Sembiring (525210014)

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TARUMANAGARA
JAKARTA
2023**

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR PENELITIAN
Periode 1 / Tahun 2023

1. Judul : Merancang Sistem Pengendali On/Off Stop Kontak Listrik Dengan Menggunakan Android
2. Skema Penelitian : REGULER
3. Ketua Tim
 - a. Nama dan Gelar : Suraidi, S.T., M.T.
 - b. NIDN/NIK : 10399002 / 0318127301
 - c. Jabatan/Gol : L/III A
 - d. Program Studi : Teknik Elektro
 - e. Fakultas : Teknik
 - f. Bidang Keahlian : Elektronika, Sensor, Kontrol
 - g. Alamat Kantor : Jalan Letjen S. Parman No.1, RT.6/RW.16, Tomang, Grogol petamburan, Jakarta Barat 11440
 - h. Nomor HP/Tlp/Email : 081283376492
4. Anggota Tim Penelitian
 - a. Jumlah Anggota : Dosen 1 orang
 - b. Nama Anggota/Keahlian : Meirista Wulandari.,ST, M. Eng/Image Processing, pemrograman
 - c. Jumlah Mahasiswa : 1 orang
 - d. Nama Mahasiswa I/NIM : Julius Sembiring / 525210014
5. Lokasi Kegiatan Penelitian : Laboratorium Elektronika dan rumah
6. Luaran yang dihasilkan : Publikasi seminar nasional
7. Jangka Waktu Pelaksanaan : Periode I (Januari-Juni)
8. Biaya yang disetujui LPPM : Rp 12.000.000

Jakarta, 31 Juli 2023

Menyetujui,
Ketua LPPM



Ir. Jap Tji Beng, MMSI., M.Psi., Ph.D., P.E., M.ASCE
NIDN/NIK: 0323085501/10381047

Ketua Tim

Suraidi, S.T., M.T.
NIDN/NIK: 0318127301/10399002

RINGKASAN DAN SUMMARY

Penelitian ini membuat sebuah sistem untuk mengendalikan On/Off stop kontak listrik dengan menggunakan android sebagai alat kontrolnya. Penelitian ini menggunakan koneksi bluetooth yang ada pada semua jenis handphone android. Aplikasi sistem untuk 6 channel stop kontak listrik yang dapat dikendalikan On/Off. Stop kontak digunakan untuk memenuhi daya listrik dari peralatan listrik yang dapat berupa lampu, kipas angin, dan sebagainya dengan maksimum daya 2000 watt untuk setiap stop kontak. Sistem menggunakan mikrokontroler Arduino nano sebagai pengendali sistem, modul Bluetooth HC05, modul relay dan pemrograman dengan menggunakan arduino IDE (Integrated Development Environment), serta aplikasi pada android. Aplikasi pada android menggunakan aplikasi yang sudah tersedia di playstore. Hasil pengujian tiap modul berjalan dengan baik. Pengujian ini untuk mengetahui karakteristik tiap modul, berguna untuk penggabungan seluruh modul menjadi satu sistem. Pengujian sistem bekerja dengan baik, sesuai dengan rancangan awal.

Penelitian ini dibuat purwarupa dari sistem yang dimaksud agar lebih mudah untuk dimengerti bentuk gambaran sistem secara keseluruhan.

Kata Kunci : sistem pengendali On/Off, stop kontak, bluetooth, android.

PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan atas segala berkat dan rahmat, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.

Penelitian yang berjudul “Merancang Sistem Pengendali On/Off Stop Kontak Listrik Dengan Menggunakan Android” ini dikerjakan dengan biaya dari Hibah Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Tarumanagara Jakarta.

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang sudah banyak membantu dalam menyelesaikan penelitian ini. Pihak-pihak tersebut adalah:

1. Kedua orang tua yang telah memberikan doa dan semangat.
2. Ir.Jap Tji Beng.,MMSI.,PhD selaku Ketua LPPM Untar.
3. Dr. Fransisca Iriani R Dewi, M.Si selaku Manajer bidang penelitian Untar
4. Seluruh tim reviewer, money, staff LPPM Untar.
5. Seluruh karyawan, mahasiswa dan Dosen Program Studi Teknik Elektro.

Laporan penelitian ini walaupun sudah dibuat sebaik mungkin, tetapi tidak terlepas dari kekurangan. Oleh karena itu setiap masukan yang membangun sangat diharapkan.

Peneliti,

Suraidi.,ST.,MT

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN DAN SUMMARY	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah	6
1.3 Perumusan Masalah	6
1.4 Pembatasan Masalah	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Definisi	7
2.2. Kerangka Teori	7
BAB III METODE PENELITIAN	13
3.1 Tujuan Operasional Penelitian	13
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	13
3.3 Metode Penelitian	13
3.4 Peralatan yang Diperlukan	13
3.5 Prosedur Penelitian	13
3.5.1 Diagram blok penelitian	14
3.5.2 Pengambilan data	14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Hasil Pengambilan Data	15
4.1.1. Hasil pengambilan data modul arduino nano	15
4.1.2. Hasil pengambilan data modul relay	16
4.1.3. Hasil pengambilan data instalasi aplikasi android	18
4.1.4. Hasil pengambilan data modul Bluetooth	20

4.1.5. Hasil pengambilan data keseluruhan sistem	22
4.2 Analisis Data	27
4.2.1 Analisis data modul arduino nano	27
4.2.2 Analisis data modul relay	28
4.2.3 Analisis data instalasi aplikasi android	28
4.2.4. Analisis data modul Bluetooth	28
4.2.5. Analisa data keseluruhan sistem	28
4.3 Pembahasan	30
4.4 Keterbatasan	30
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	31
5.1 Kesimpulan	31
5.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Data pada Setiap Button	29
Tabel 4.2 Penggunaan Pin Arduino Nano	29

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1. Rangkaian Sistem Pengendali Rumah menggunakan Smartphone Android dengan Konektivitas Bluetooth	2
Gambar 1.2 Sistem dan Aplikasi Sistem Bluetooth Menggunakan Android Dan Arduino Untuk Kendali Peralatan Elektronik	3
Gambar 1.3 Sistem dan Aplikasi Android Untuk Kontrol Lampu Gedung Menggunakan Media Bluetooth Berbasis Arduino Uno	4
Gambar 1.4 Sistem dan Aplikasi Rumah Pintar Berbasis Android Dengan Arduino Microcontroller	5
Gambar 1.5 Diagram Blok dan Aplikasi Sistem Alat Pengendalian Pada Kipas Angin Menggunakan Pir Dan Arduino Berbasis Android	6
Gambar 2.1 Diagram Blok Sistem	7
Gambar 2.2 Mikrokontroler Arduino Nano	7
Gambar 2.3 Skematik Arduino Nano	8
Gambar 2.4 Modul Bluetooth HC05 dan Keterangan Pin	10
Gambar 2.5 Modul Relay	11
Gambar 2.6 Skematik Modul Relay	11
Gambar 2.7 Beberapa Aplikasi Bluetooth Controller pada Android	12
Gambar 3.1 Diagram Blok Pengujian Modul Arduino Nano	14
Gambar 3.2 Diagram Blok Pengujian Bluetooth	14
Gambar 3.3 Diagram Blok Pengujian Bluetooth dan Relay	14
Gambar 4.1 Cara Menguji Modul Arduino Nano	15
Gambar 4.2 Kondisi Lampu LED Saat Pengujian	16
Gambar 4.3 Pengujian Modul Relay	16
Gambar 4.4 Hasil Pengujian Modul Relay Dengan data “HIGH” dan “LOW”	16
Gambar 4.5 Sisi Output Interface Modul Relay	17
Gambar 4.6 Cara Penyambungan Aplikasi COM – NO pada Relay	17
Gambar 4.7 Aplikasi Pengendali Peralatan Listrik pada Play Store	18
Gambar 4.8 Aplikasi yang Dicoba	18

Gambar 4.9 Icon Program pada Android	18
Gambar 4.10 Program Dijalankan	19
Gambar 4.11 Tampilan Program pada Android	19
Gambar 4.12 Icon “Search”	19
Gambar 4.13 Setting Bluetooth pada Android	20
Gambar 4.14 Scan dan Pair pada Setting Android	20
Gambar 4.15 Koneksi Pengujian Modul Bluetooth	21
Gambar 4.16 Pengujian Modul Bluetooth	22
Gambar 4.17 Desain Sistem	23
Gambar 4.18 Tampilan Aplikasi Android	25
Gambar 4.19 Tampilan “Button” pada Aplikasi	25
Gambar 4.20 Setting Data pada Setiap Button di Aplikasi Android	26
Gambar 4.21 Aplikasi dan Sistem Kondisi Lampu 1 Menyala	26
Gambar 4.22 Aplikasi dan Sistem Kondisi Lampu 1 dan 2 Menyala	27
Gambar 4.23 Merubah Settingan Untuk Arduino Nano	27

BAB I

PENDAHULUAN

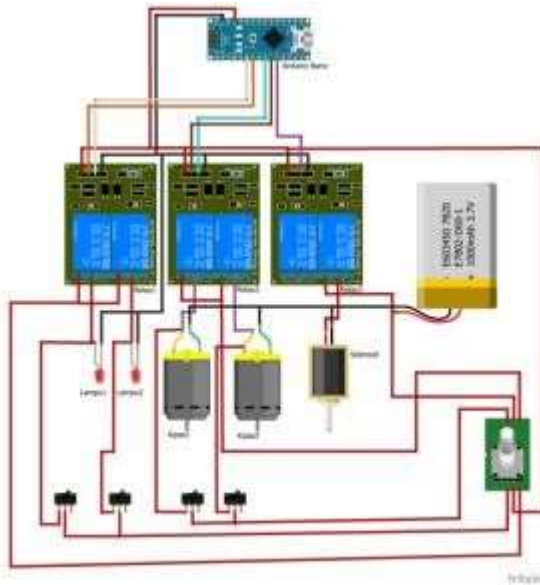
1.1 Latar Belakang

Penelitian ini untuk mempelajari penggunaan modul arduino yang digabung dengan modul Bluetooth. Penelitian ini membuat sebuah sistem untuk mengendalikan on atau off dari sebuah stop kontak listrik. Stop kontak listrik digunakan untuk memasok daya listrik pada peralatan listrik. Stop kontak yang akan dikendalikan sebanyak 6 buah.

Kajian terdahulu mengenai penelitian ini diantaranya yaitu :

- a. **Perancangan Pengendali Rumah menggunakan Smartphone Android dengan Konektivitas Bluetooth**, dibuat oleh Angger Dimas Bayu Sadewo, Edita Rosana Widasari, Adharul Muttaqin dari Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya. Diterbitkan pada Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Vol. 1, No. 5, Mei 2017, hlm. 415-425 [1].

Rumah merupakan sebuah tempat untuk berlindung dan berkumpul bersama keluarga. Rumah juga telah menjadi kebutuhan pokok setiap orang yang sudah berkeluarga, maka memiliki rumah impian adalah keinginan setiap orang. Rumah impian merupakan rumah yang nyaman untuk dihuni. Di jaman sekarang dimana perkembangan teknologi sangat pesat membuat teknologi berperan dalam membangun rumah idaman guna meningkatkan kenyamanan serta keamanan penghuni rumah. Pada penelitian ini membuat perancangan pengendali rumah menggunakan smartphone android dengan konektivitas bluetooth yang dapat mengendalikan perangkat rumah berupa lampu, kipas dan celenoid pengunci pintu dengan fungsi monitoring dan timer pada device yang di bangun.



Gambar 1.1. Rangkaian Sistem Pengendali Rumah menggunakan Smartphone Android dengan Konektivitas Bluetooth

- b. Implementasi Sistem Bluetooth Menggunakan Android Dan Arduino Untuk Kendali Peralatan Elektronik**, dibuat oleh Ilham Gantar Friansyah, Safe'I, Dina Fara Waidah dari Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Karimun. Diterbitkan pada jurnal Tikar, Volume 2, No.2, Juli 2021. [2]

Persediaan listrik yang terbatas menuntut untuk berhemat dalam Penggunaannya. Salah satu hal yang bisa dilakukan untuk menghemat listrik yaitu Dengan penggunaan kipas lueto seperlunya saja. System operasi open source Pada ponsel android dapat dimanfaatkan untuk membuat aplikasi pengendali kipas angin dengan menggunakan Arduino UNO (Mikrokontroler) dan relay Sebagai pengganti saklar. Aplikasi android digunakan sebagai input perintah Kepada rangkaian arduino UNO (Mikrokontroler) melalui media penghubung Modul Bluetooth. Arduino UNO akan merespon input dengan output berupa logika low (0v) Dan logika high (5v) melalui pin-pin yang telah ditentukan, pin pin ini Dihubungkan ke Relay modul. Relay modul digunakan sebagai pengganti saklar Yang dihubungkan ke kipas lueto. Ketika mendapat input logika low (0V) relay Akan aktif dan akan mengalirkan listrik ke kipas sehingga kipas menyala,

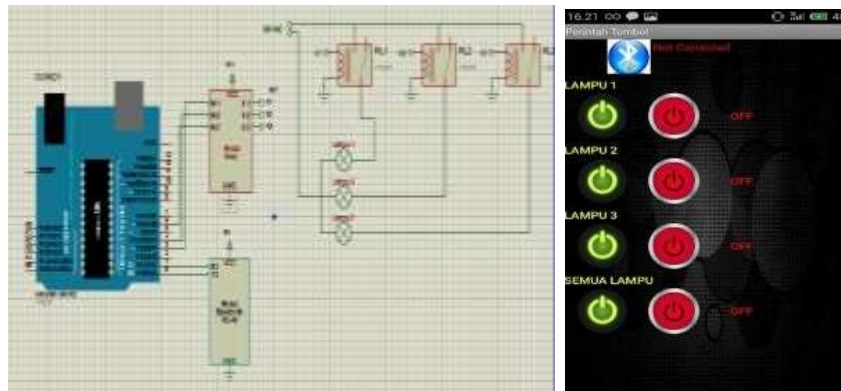
dan Ketika mendapat input logika high (5V) relay akan tidak aktif sehingga aliran Listrik ke kipas terputus dan kipas lueto akan mati.



Gambar 1.2 Sistem dan Aplikasi Sistem Bluetooth Menggunakan Android Dan Arduino Untuk Kendali Peralatan Elektronik

- c. **Rancang Bangun Aplikasi Android Untuk Kontrol Lampu Gedung Menggunakan Media Bluetooth Berbasis Arduino Uno**, dibuat oleh Andri Susanto & Ismail Darisman Jauhari dari Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Tangerang. Diterbitkan pada jurnal Teknik: Universitas Muhammadiyah Tangerang, Vol. 8, No. 1, Januari – Juni, Tahun 2019: hlm. 51-58.[3]

Dalam suatu gedung lampu adalah salah satu dari Bagian yang penting, untuk mempermudah mengendalikan lampu gedung digunakan perantara Bluetooth yang terintegrasi pada Android dan Arduino. Keseluruhan alat ini dibagi menjadi beberapa bagian yaitu terdiri atas handphone android, modul bluetooth HC-05, mikrokontroler arduino uno R3, modul relay, dan lampu. Alat ini bekerja saat Bluetooth handphone menyambungkan koneksi ke Bluetooth HC 05, dari Bluetooth HC-05 kemudian ke mikrokontroler untuk memproses perintah, dari mikrokontroler kemudian ke modul relay yang bekerja sebagai pengganti saklar yang berfungsi untuk menghidupkan atau mematikan lampu yang di inginkan. Hasil penelitian yang menggunakan metode blackbox menunjukkan bahwa Aplikasi pada Android dapat berkomunikasi dengan arduino dengan jarak



Gambar 1.3 Sistem dan Aplikasi Android Untuk Kontrol Lampu Gedung Menggunakan Media Bluetooth Berbasis Arduino Uno

- d. Implementasi Aplikasi Rumah Pintar Berbasis Android Dengan Arduino Microcontroller**, dibuat oleh Muhamad Muslihudin, Willy Renvillia, Taufiq, Andreas Andoyo, Fery Susanto dari Prodi Sistem Informasi, STMIK Pringsewu Lampung dan Prodi Teknik Informatika, STMIK Surya Intan Lampung Utara. Diterbitkan pada jurnal Keteknikan dan Sains (JUTEKS) – LPPM UNHAS, Vol. 1, No.1, Juni 2018, halaman 23 – 31.[4]

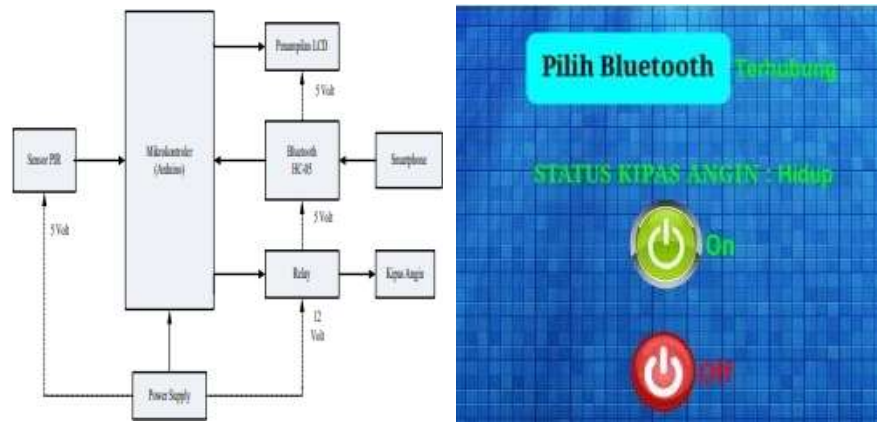
Smart home adalah salah satu dari sistem pengendali rumah yang memberikan kenyamanan kepada pemilik rumah untuk mengendalikan peralatan elektronik menggunakan android. Konsep dari smart home adalah sebuah sistem yang ditujukan untuk rumah agar kita dapat tinggal dengan nyaman. Konsep ini dapat diterapkan dengan mengatur peralatan elektronik pada rumah kita. Dengan pengembangan teknologi kita dapat mengambil keuntungan dari android sebagai home controller. Sistem saklar pada lampu dapat digantikan dengan menggunakan perangkat relay dan di kendalikan melalui sebuah perangkat mikrokontroler berbasis jaringan sehingga dapat terhubung ke smart phone yang telah terinstall program pengendali smart home.



Gambar 1.4 Sistem dan Aplikasi Rumah Pintar Berbasis Android Dengan Arduino Microcontroller

- e. **Perancangan Sistem Alat Pengendalian Pada Kipas Angin Menggunakan Pir Dan Arduino Berbasis Android**, dibuat oleh Dedy Ristanto Hulu, 2 Aditya Perdana, 3 Denny Irvan Sinuhaji, 4 Mardi Turnip dari Fakultas Teknologi dan Ilmu Komputer, Universitas Prima Indonesia. Diterbitkan pada jurnal METHOMIKA: Jurnal Manajemen Informatika & Komputerisasi Akuntansi, Vol. 3 No. 1 (April 2019), halaman 1 -6. [5]

Kipas lueto merupakan sebuah alat untuk pendingin udara, penyebar udara, dan pengering. Penggunaan kipas lueto yang harus menekan tombol on/off membuat seseorang malas untuk bergerak. Penelitian ini bertujuan untuk sebagai salah satu usaha dengan kemajuan teknologi untuk memberikan kemudahan dan kenyamanan melalui pengembangan sistem alat otomatis pada alat elektronik berupa kipas lueto. Komponen yang digunakan untuk perancangan sistem adalah modul mikrokontroler arduino uno, modul Bluetooth HC 05, Sensor gerak PIR (Passive Infrared Receiver) dan telepon pintar berbasis android, sedangkan perancangan software menggunakan arduino IDE dan Mit app inventor. Berdasarkan hasil pengujian, sistem pada alat yang dibuat mampu mendeteksi manusia dalam jarak 10 meter dan jangkauan luetooth 12 meter untuk mengendalikan kipas lueto melalui smartphone.



Gambar 1.5 Diagram Blok dan Aplikasi Sistem Alat Pengendalian Pada Kipas Angin Menggunakan Pir Dan Arduino Berbasis Android

Penelitian ini untuk membuat sebuah sistem untuk mengendalikan on dan off 6 buah stop kontak listrik dengan menggunakan koneksi bluetooth, dan smartphone android sebagai alat pengendalinya.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka ditempuh beberapa solusi untuk memecahkan masalah tersebut, diantaranya menyelesaikan masalah secara simulasi dengan menggunakan bantuan *software* dan bisa pula dengan mencoba langsung membuat beberapa sistem yang dirangkai dari beberapa modul dan mencoba membuat program aplikasi untuk menjalankan sistem tersebut, serta dibuat modul sistem keseluruhan.

1.3 Perumusan Masalah

Solusi yang dilakukan yaitu membuat sebuah prototype dari sistem ini beserta program yang digunakan pada sistem.

1.4 Pembatasan Masalah

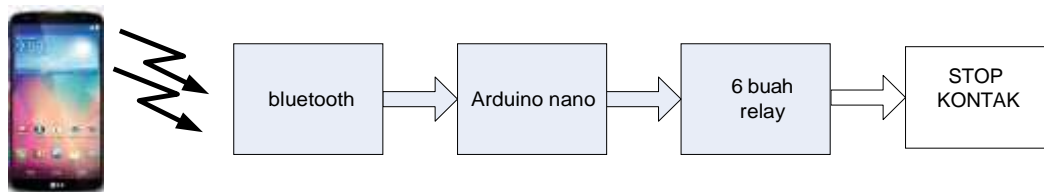
Solusi yang tidak dilakukan yaitu mempelajari modul dengan simulasi. Modul yang digunakan merupakan modul yang umum dan ada banyak dipasaran.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi

Modul pelatihan yang dibuat akan menggunakan beberapa modul, yaitu modul mikrokontroler arduino nano, modul Bluetooth HC05, dan modul relay. Adapun blok diagram sistem dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Diagram Blok Sistem

Modul Bluetooth untuk koneksi dengan smartphone android. Modul relay dihubungkan ke stop kontak.

2.2. Kerangka Teori

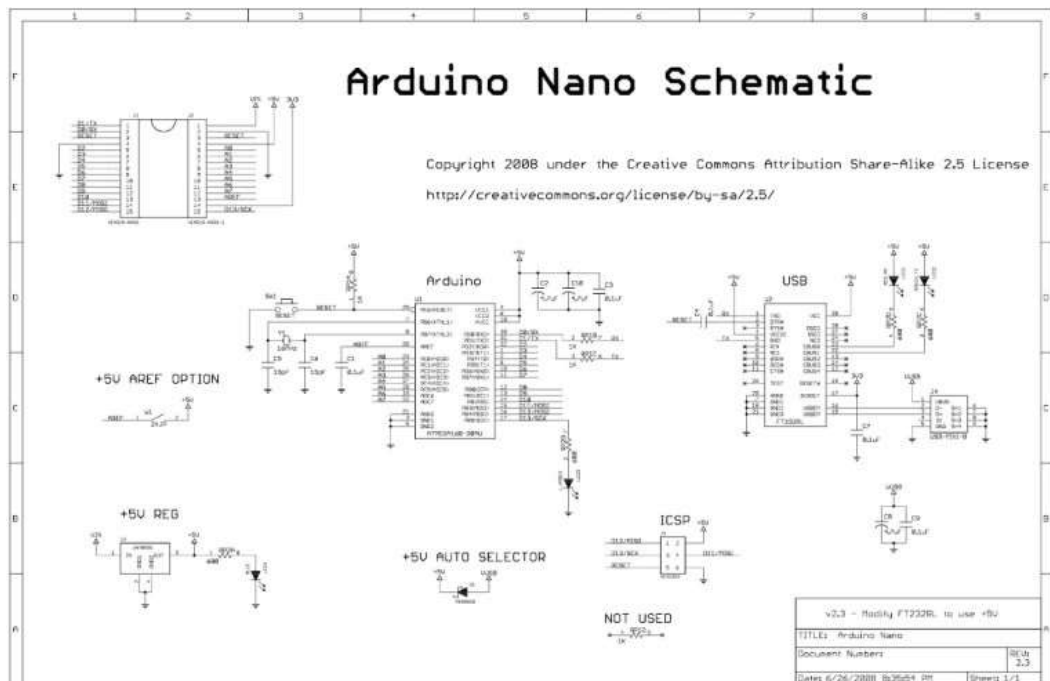
Arduino Nano

Mikrokontroler jenis ini mempunyai ukuran yang kecil, tetapi mempunyai kemampuan yang sangat besar. Mikrokontroler jenis ini mampu mengendalikan sebuah system yang cukup kompleks. Gambar 2.2 memperlihatkan bentuk dari mikrokontroler tersebut serta keterangan setiap pin nya.



Gambar 2.2 Mikrokontroler Arduino Nano

Modul ini mempunyai spesifikasi yang hampir sama dengan arduino uno. Skematik arduino nano dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Skematik Arduino Nano

Arduino nano mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

- Mikrokontroler : Atmel Atmega168 untuk Arduino Nano 2.x
 Atmer Atmega328 untuk Arduino Nano 3.x
- Tegangan kerja : 5 Volt
- Tegangan input : 7 – 12 Volt
- Minimum : 6 Volt
- Maksimum : 20 Volt
- Digital pin I/O : 14 pin yaitu pin D₀ sampai pin D₁₃
 Dilengkapi dengan 6 pin PWM
- Analog pin : 8 pin yaitu pin A₀ sampai pin A₇
- Arus listrik maksimum : 40 mA
- Flash memori : 32 Mbyte untuk Arduino Nano 3.x
 16 Mbyte untuk Arduino Nano 2.x
- SRAM : 1 kbyte (Atmega168) dan 2 kbyte (Atmega328)
- EEPROM : 512 byte (Atmega168) dan 1 kbyte (Atmega328)

Kecepatan clock : 16 MHz
Ukuran board : 4,5 mm x 18 mm
Berat : 5 gram

Catu Daya arduino nano dapat menggunakan catudaya langsung dari mini-USB port atau menggunakan catudaya luar yang dapat diberikan pada pin30 (+) dan pin29 (-) untuk tegangan kerja 7 – 12 V atau pin 28(+) dan pin 29(-) untuk tegangan 5V.

Arduino Nano mempunyai 14 pin digital sebagai pin input atau output. Pin ini mengeluarkan tegangan 5V untuk bit high atau logika 1 dan 0V untuk bit low atau logika 0. Pin digital I/O ini juga sudah dilengkapi dengan resistor pull-up sebesar 20-50 k Ω . Pin digital ini mempunyai fungsi :

- Pin D₀ dan pin D₁ juga berfungsi sebagai pin TX dan RX untuk komunikasi data serial.
- Pin D₂ dan pin D₃ juga berfungsi sebagai pin untuk interupsi eksternal
- Pin D₄, pin D₅, pin D₆, pin D₉, pin D₁₀ dan pin D₁₁ dapat digunakan sebagai pin PWM (pulse width modulator)
- Pin D₁₀, pin D₁₁, pin D₁₂ dan pin D₁₃, ke empat pin ini dapat digunakan untuk komunikasi mode SPI
- Pin D₁₃ terhubung ke sebuah LED
- 8 buah pin analog, yaitu pin A₀, A₁, A₂, A₃, A₄, A₅, A₆ dan A₇. Pin analog ini terhubung ke ADC (*analog to digital converter*) internal yang terdapat di dalam mikrokontroller, pin analog ini dapat mengukur variasi tegangan dari 0V sampai 5 V

Modul Bluetooth HC05

Modul bluetooth ini merupakan sistem komunikasi dengan koneksi Bluetooth yang penggunaannya tidak dapat berdiri sendiri tetapi digabung bersama modul arduino.



Gambar 2.4 Modul Bluetooth HC05 dan Keterangan Pin

Spesifikasi modul ini mempunyai keterangan :

- Range maksimum 10 meter
- **Mode 1** berperan sebagai receiver saja, **mode 2** berperan sebagai transceiver
- Frekuensi kerja ISM 2.4 GHz
- Bluetooth protocol : Bluetooth tipe v2.0+EDR
- Kecepatan dapat mencapai 1Mbps pada mode sinkron
- Kecepatan maksimum mencapai 2.1 Mbps / 160 kbps pada mode asinkron
- Tegangan kerja pada 3,3 – 6 Volt DC
- Arus kerja 50 mA
- Memiliki modulasi Gaussian Frequency Shift Keying (GFSK)
- Sensitivitas -84dBm (0.1% BER)
- Daya emisi 4 dBm
- Suhu operasional range -20°C sampai +75°C
- Memiliki keamanan dengan enkripsi data dan enkripsi
- Dimensi modul 15.2×35.7×5.6 mm

Modul ini berfungsi untuk menerima data dari android dengan komunikasi menggunakan media frekuensi radio.

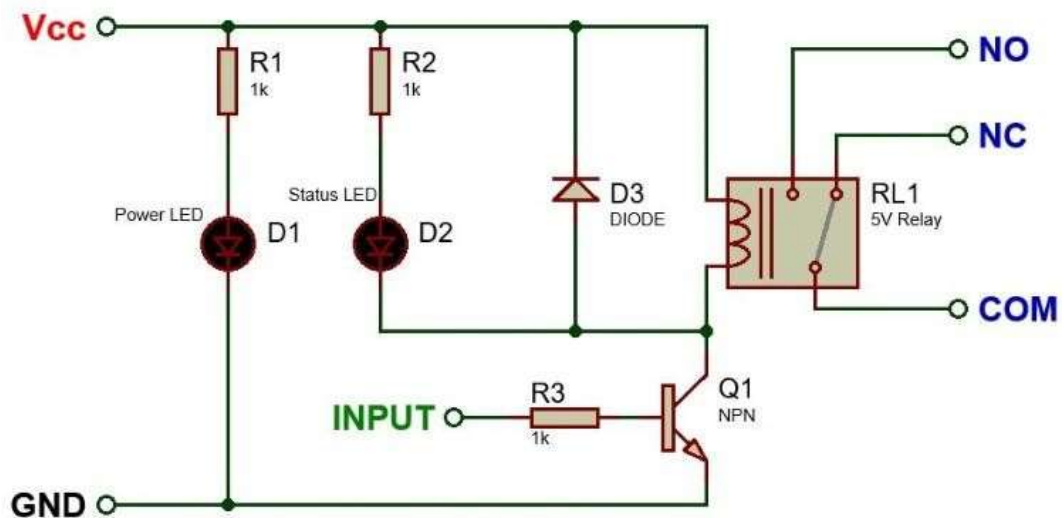
Modul Relay

Modul ini untuk rangkaian penghubung antara tegangan DC dan AC, diaktifkan secara tegangan DC untuk menyalakan peralatan tegangan AC. Gambar modul dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Modul Relay

Pada Gambar 2.5, sisi kanan merupakan input, untuk meng"on" atau "off" kan modul relay ini dengan memberikan data high pada pin "in", pin "5V" untuk daya 5 volt DC dan pin "GND" untuk dihubungkan pada ground dari sumber daya. Skematik dari modul ini diperlihatkan pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Skematik Modul Relay

Skematik tersebut memperlihatkan bahwa modul ini aktif "high", atau dengan kata lain, relay akan "on" dengan memberikan data "high". Relay ini sama dengan cara kerja switch "on" atau "off", On artinya switch tertutup, sedangkan Off artinya switch terbuka. Untuk aplikasi ini menggunakan terminal NO-COM pada sisi kanan relay.

Aplikasi Android

Aplikasi yang dibuat pada android biasanya menggunakan App inventor dengan mendesain terlebih dahulu tampilan yang akan ditampilkan, tetapi pada saat ini sudah ada aplikasi yang bisa langsung digunakan. Gambar 2.7 memperlihatkan beberapa aplikasi yang tersedia pada google play.



Gambar 2.7 Beberapa Aplikasi Bluetooth Controller pada Android

Aplikasi yang digunakan satu diantara 4 aplikasi tersebut diatas.

Arduino IDE

Arduino IDE merupakan program pada laptop untuk membuat program yang akan dijalankan pada arduino nano. Program dibuat dengan menggunakan arduino IDE dan di upload pada modul arduino nano. Arduino nano akan menjalankan program sesuai dengan pola pada program. Program ini dapat diperoleh pada web arduino, dan dapat di download secara gratis.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tujuan Operasional Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat sebuah sistem pengendali on dan off pada stop kontak sebanyak 6 buah yang dapat digunakan untuk peralatan listrik.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat dilakukan penelitian adalah rumah peneliti di daerah gading serpong dan laboratorium elektronika prodi teknik elektro Untar. Waktu penelitian yaitu setiap hari diwaktu senggang, pada bulan Maret sampai Juli 2023.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian dilakukan melalui survey dan melihat data melalui internet, pengumpulan data, mempelajari data, pengujian sampai pembuatan sistem.

3.4 Peralatan yang Diperlukan

Penelitian ini dibantu dengan peralatan sebagai berikut:

- a. Modul power supply
- b. Kabel konektor

3.5 Prosedur Penelitian

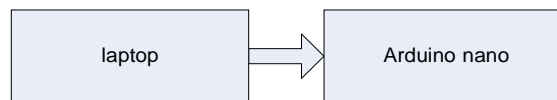
Penelitian ini mengikuti prosedur sebagai berikut:

- a. Mencari dasar pustaka
- b. Membeli modul dan pendukung
- c. Pengujian masing – masing modul
- d. Pembuatan program
- e. Pengujian sistem
- f. Analisa data dan pembuatan prototipe

- g. Pembuatan monev
- h. Pembuatan luaran
- i. Pembuatan laporan akhir (laporan, logbook, keuangan, luaran wajib, luaran tambahan, poster).

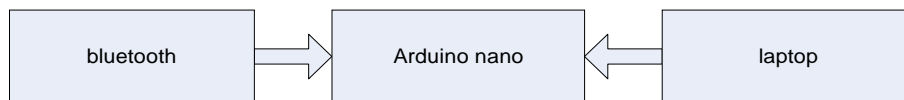
3.5.1 Diagram blok penelitian

Langkah awal penelitian dengan mencoba modul arduino nano yang dihubungkan dengan laptop, untuk menguji program dengan fungsi membuat lampu LED berkedip. Gambar 3.1 memperlihatkan diagram blok pengujian modul arduino nano.



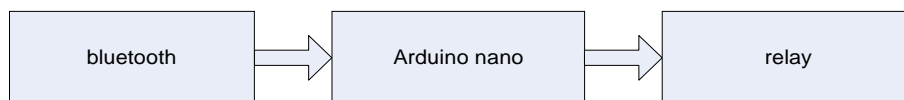
Gambar 3.1 Diagram Blok Pengujian Modul Arduino Nano

Pengujian lain dengan menambahkan modul bluetooth dan indikator masih menggunakan LED (Gambar 3.2 diagram blok pengujiannya).



Gambar 3.2 Diagram Blok Pengujian Bluetooth

Pengujian selanjutnya dengan menambahkan modul relay, sehingga diagram blok dapat dilihat pada Gambar 3.3, tetap dengan arduino terhubung dengan laptop.



Gambar 3.3 Diagram Blok Pengujian Bluetooth dan Relay

Pengujian program jika sudah berhasil, maka sistem dapat bekerja secara mandiri tanpa perlu laptop.

3.5.2 Pengambilan data

Pengambilan data pada masing – masing pengujian modul dan keseluruhan sistem untuk memperoleh data yang dianalisa apakah secara sistem semua dapat bekerja dengan baik.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengambilan Data

4.1.1. Hasil pengambilan data modul arduino nano

Program arduino yang di buat untuk menyalakan lampu LED pada board arduino nano pada pin D13. Pengujian ini untuk memperlihatkan bahwa modul arduino nano ini dapat bekerja dengan baik.

Program yang di buat adalah (yang berwarna biru, sebelah kanan merupakan keterangan atau fungsi setiap perintah dari program):

```
int led=13;  
void setup() {  
  pinMode(led,OUTPUT);  
}  
void loop()  
{  
  digitalWrite(led,HIGH);  
  delay(1000);  
  digitalWrite(led,LOW);  
  delay(2000);  
}
```

pin D13 di beri nama “led”
bagian program yang dijalankan 1x
“led” disetting menjadi pin output

Bagian program yang akan di ulang

“led” di beri data “HIGH” untuk kondisi
mati selama 1 detik (delay 1000)

“led” di beri data “LOW” untuk kondisi
lampu menyala selama 2 detik (delay 2000)

Hasil yang diperoleh ada kondisi lampu LED pada pin D13 menyala selama 2 detik, karena karakteristik lampu LED pada pin D13 merupakan aktif “LOW”, sehingga harus diberikan data “LOW” agar menyala. Cara menguji modul ini dapat diperlihatkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Cara Menguji Modul Arduino Nano

Modul ini dihubungkan langsung dengan laptop dengan menggunakan kabel USB, membuka aplikasi arduino IDE lalu memasukkan program seperti diatas, lalu melakukan verify dan upload. Jika sudah di upload program tersebut, secara

otomatis akan menjalankan program tersebut, hasil dari program dapat dilihat pada Gambar 4.2.



(a) Kondisi LED Menyala

(b) Kondisi LED Mati

Gambar 4.2 Kondisi Lampu LED Saat Pengujian

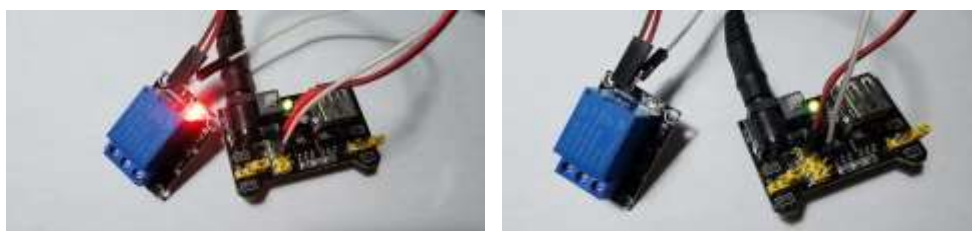
4.1.2. Hasil pengambilan data modul relay

Modul relay ini mempunyai karakteristik yaitu akan aktif dengan diberikan data “high”. Selain modul relay diperlukan modul power supply untuk membantu dalam pengujian modul relay. Gambar 4.3 memperlihatkan cara pengujian modul relay.



Gambar 4.3 Pengujian Modul Relay

Pengujian modul relay dengan memberikan sumber tegangan pada modul relay, sedangkan data yang diberikan dengan menghubungkan pin data ke ground untuk data “LOW” dan menghubungkan pin data ke 5 Volt DC untuk data “HIGH”. Hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 4.4.



(a) Data “HIGH”

(b) Data “LOW”

Gambar 4.4 Hasil Pengujian Modul Relay Dengan data “HIGH” dan “LOW”

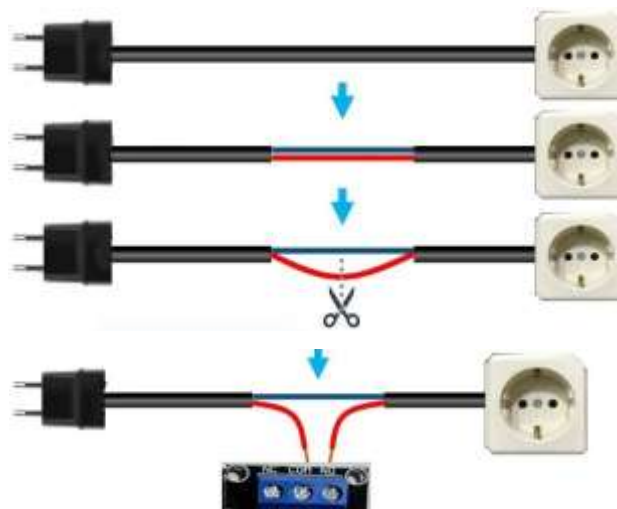
Modul relay diberikan tegangan supply agar dalam kondisi aktif, lalu pin data akan menentukan relay tersebut bekerja atau tidak, karena jenis relay ini bersifat

aktif “HIGH” maka seperti pada Gambar 4.4 (a) memperlihatkan bahwa relay aktif (ada lampu LED indikator yang menyala) pada saat diberikan data “HIGH”. Bagian relay untuk aplikasi ke beban dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Sisi Output Interface Modul Relay

Terminal COM – NC atau COM - NO yang digunakan pada penerapan aplikasi. Cara kerja terminal ini seperti saklar on/off yang perubahan saklar on atau off nya dikendalikan oleh data input pada modul relay. Komponen relay yang digunakan membutuhkan tegangan input sebesar 5 VDC. Terminal COM – NC dengan kondisi awal NC (Normally Close) atau saklar dalam kondisi tertutup, jika relay aktif maka saklar akan terbuka / terputus. Terminal COM – NO dengan kondisi awal NO (Normally Open) atau saklar dalam kondisi terbuka, jika relay aktif maka saklar akan tertutup / short circuit. Misalkan aplikasi menggunakan COM – NO dengan beban berupa lampu pijar 220 VAC, maka hasil dari aplikasi ini yaitu kondisi awal lampu pijar dalam kondisi mati, jika relay aktif maka lampu akan menyala. Cara penyambungan aplikasi ini dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Cara Penyambungan Aplikasi COM – NO pada Relay

4.1.3. Hasil pengambilan data instalasi aplikasi android

Aplikasi yang digunakan berupa aplikasi yang tersedia di google play, Aplikasi untuk mengendalikan peralatan listrik via bluetooth dapat dilihat pada Gambar 4.7, aplikasi yang digunakan pada urutan pertama seperti pada Gambar 4.8.



Gambar 4.7 Aplikasi Pengendali Peralatan Listrik pada Play Store



Gambar 4.8 Aplikasi yang Dicoba

Cara menginstall yaitu dengan melalui google play pada android dan lakukan langkah untuk meng-install.

Bila sudah selesai di install, maka pada android akan muncul icon, seperti pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Icon Program pada Android

Program ini dijalankan, maka akan terbuka seperti pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Program Dijalankan

Pada saat program dijalankan terdapat Note untuk melakukan “pair” dengan modul bluetooth serta persetujuan untuk menyalakan fungsi bluetooth pada android. Setelah note “ok” dan persetujuan “Allow”, maka tampilan akan seperti Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Tampilan Program pada Android

Jika modul bluetooth alat tidak tampil, maka klik icon “search” di pojok kanan bawah. (lihat Gambar 4.12)



Gambar 4.12 Icon “Search”

Klik tombol “Search”, jika sudah terdeteksi maka lakukan “pair”

Jika tombol “search” sudah ditekan, dan bluetooth belum juga terdeteksi, maka lakukan pair melalui setting pada bluetooth android (Gambar 4.13).



Gambar 4.13 Setting Bluetooth pada Android

Tekan agak lama pada lambang bluetooth, lakukan “scan” dan pair dengan modul bluetooth. (Gambar 4.14)

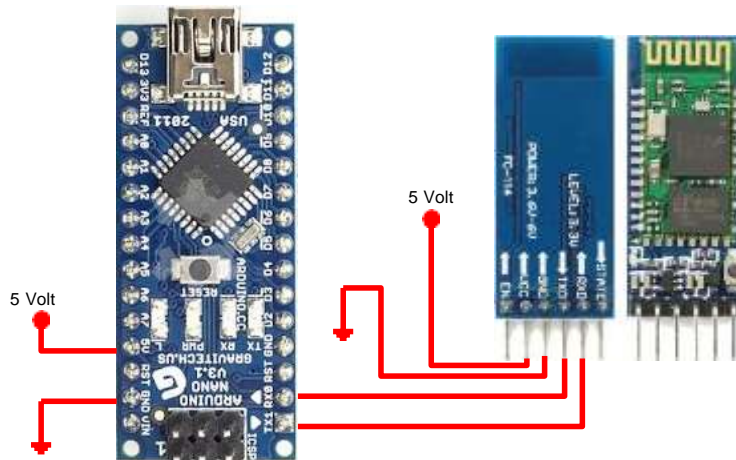


Gambar 4.14 Scan dan Pair pada Setting Android

Jika sudah terhubung, maka masuk kembali pada aplikasi.

4.1.4. Hasil pengambilan data modul bluetooth

Modul ini tidak dapat berdiri sendiri, sehingga perlu digabung dengan modul arduino nano. Gambar 4.15 memperlihatkan koneksi sistem untuk menguji modul bluetooth. Pengujian modul ini menggunakan aplikasi pada android untuk alat kontrol dari sistem sederhana saat pengujian.



Gambar 4.15 Koneksi Pengujian Modul Bluetooth

Program yang dibuat untuk pengujian adalah:

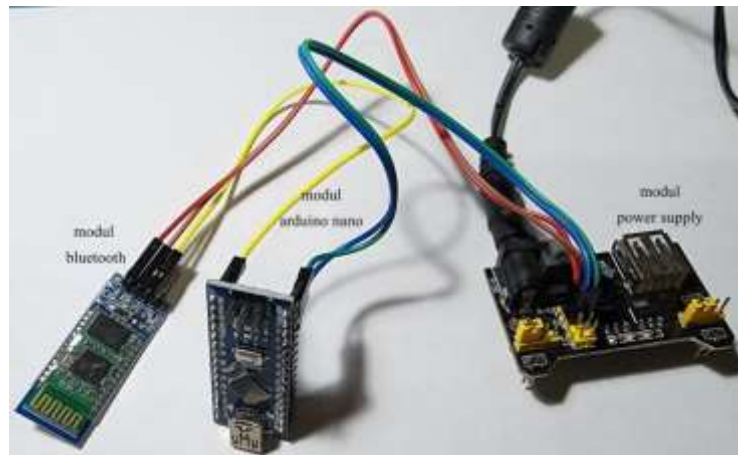
```
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial module_bluetooth(0, 1); // pin RX | TX

char data = 0;
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(13, OUTPUT); //inisialisasi PIN 13 Menjadi Output

  digitalWrite(13, HIGH); // pada kondisi awal led mati
}
void loop()
{
  if(Serial.available() > 0)
  {
    data = Serial.read(); //baca data yang dikirim
    if(data == '1'){
      digitalWrite(13, LOW); //nyalakan led on-board
    }
    else if(data == '2'){
      digitalWrite(13, HIGH); //matikan led on-board
    }
  }
}
```

Dari program awal digunakan untuk koneksi via Bluetooth dengan android, lalu program akan membuat kondisi awal led off. Data input diberikan melalui

koneksi Bluetooth dengan menggunakan aplikasi android. Bila aplikasi android mengirim data “on”, maka data “1” akan terkirim, mikrokontroler akan memberikan data “low” untuk mengaktifkan led. Bila aplikasi android mengirim data “off” maka data “2” akan terkirim, mikrokontroler akan memberikan data “high” untuk mematikan led. Pengujian ini dapat dilihat pada Gambar 4.16.

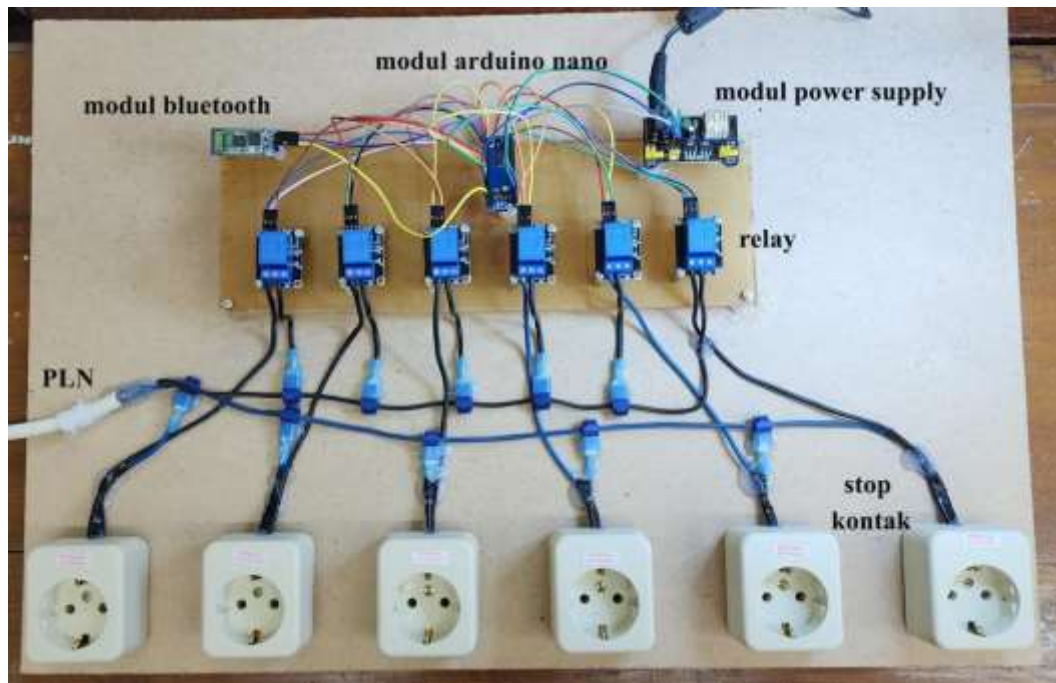


Gambar 4.16 Pengujian Modul Bluetooth

Pengujian dengan membuka aplikasi “Arduino Bluetooth Controller”, melakukan koneksi, lalu setting hanya 1 perangkat, lalu setting untuk “on” dengan data 1, sedangkan “off” dengan data 2, lalu tekan dan lihat hasil pada lampu led on-board arduino nano, apakah menunjukkan sesuai dengan tombol yang ditekan. Pengujian bekerja dengan baik, sehingga dapat dikatakan bahwa pengujian modul ini berhasil.

4.1.5. Hasil pengambilan data keseluruhan sistem

Pengujian keseluruhan sistem dengan menggabungkan modul Bluetooth, arduino nano, dan 6 buah modul relay, serta modul power supply untuk mendukung tegangan input semua modul (lihat Gambar 4.17).



Gambar 4.17 Desain Sistem

Sedangkan program yang dibuat untuk sistem adalah :

```

#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial module_bluetooth(0, 1); // pin RX | TX

char data = 0;
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(2, OUTPUT); //inisialisasi PIN 2 Menjadi Output
  pinMode(3, OUTPUT);
  pinMode(4, OUTPUT);
  pinMode(5, OUTPUT);
  pinMode(6, OUTPUT);
  pinMode(7, OUTPUT);

  digitalWrite(2, LOW); // pada kondisi awal dibuat low supaya relay mati
  digitalWrite(3, LOW);
  digitalWrite(4, LOW);
  digitalWrite(5, LOW);
  digitalWrite(6, LOW);
  digitalWrite(7, LOW);
}
void loop()
{

```

```

if(Serial.available() > 0)
{
  data = Serial.read(); //baca data yang dikirim
  if(data == '1'){
    digitalWrite(2, HIGH); //nyalakan relay
  }
  else if(data == '2'){
    digitalWrite(2, LOW); //matikan relay
  }
  else if(data == '3'){
    digitalWrite(3, HIGH);
  }
  else if(data == '4'){
    digitalWrite(3, LOW);
  }
  else if(data == '5'){
    digitalWrite(4, HIGH);
  }
  else if(data == '6'){
    digitalWrite(4, LOW);
  }
  else if(data == '7'){
    digitalWrite(5, HIGH);
  }
  else if(data == '8'){
    digitalWrite(5, LOW);
  }
  else if(data == '9'){
    digitalWrite(6, HIGH);
  }
  else if(data == 'A'){
    digitalWrite(6, LOW);
  }
  else if(data == 'B'){
    digitalWrite(7, HIGH);
  }
  else if(data == 'C'){
    digitalWrite(7, LOW);
  }
}
}

```

Program diatas dibuat pada program arduino IDE, dilakukan verify dan upload pada arduino nano, kemudian mikrokontroler arduino nano dipasangkan pada sistem. Buka aplikasi pada android dan lakukan koneksi Bluetooth dengan modul

Bluetooth pada alat. Bila koneksi sudah terjadi, maka aplikasi akan terbuka seperti Gambar 4.18.



Gambar 4.18 Tampilan Aplikasi Android

Pada aplikasi digunakan fungsi “button” (gambar tengah-kanan), setelah di klik akan muncul tampilan seperti pada Gambar 4.19.



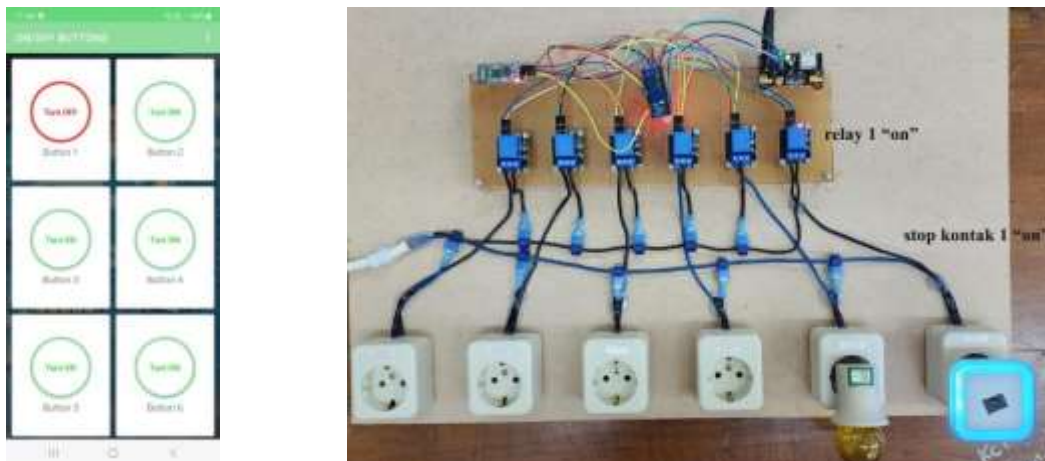
Gambar 4.19 Tampilan “Button” pada Aplikasi

Data 1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B dan C juga di-input pada program aplikasi dengan cara menekan masing-masing “button” untuk setting data, seperti pada Gambar 4.20.



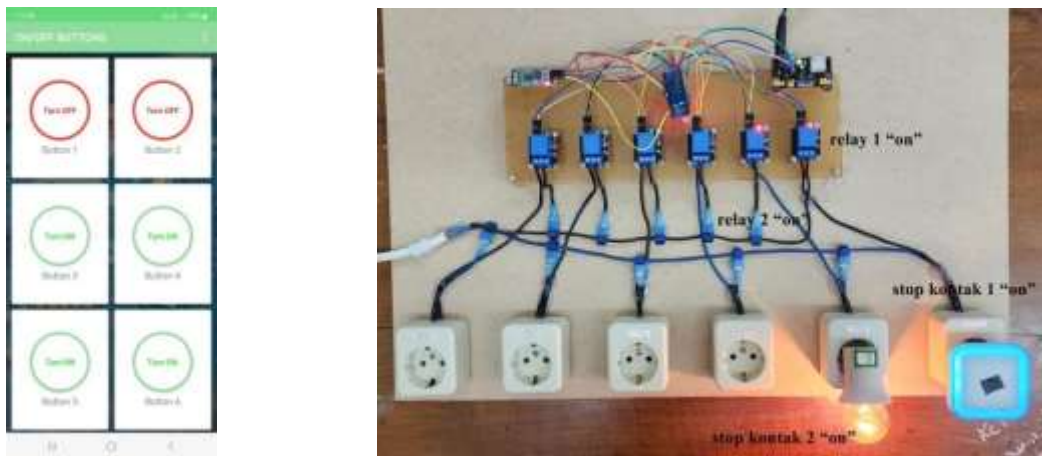
Gambar 4.20 Setting Data pada Setiap Button di Aplikasi Android

Bila sudah setting data, maka diuji dengan menekan button 1 untuk menyalakan lampu pada stop kontak 1. Gambar 4.21 menunjukkan perubahan pada aplikasi android, dan memperlihatkan kondisi sistem dengan keadaan lampu 1 menyala.



Gambar 4.21 Aplikasi dan Sistem Kondisi Lampu 1 Menyala

Kemudian diuji dengan menekan button 2 untuk menyalakan lampu pada stop kontak 2 tanpa mematikan lampu ke 2. Gambar 4.22 memperlihatkan tampilan aplikasi android dan kondisi sistem.



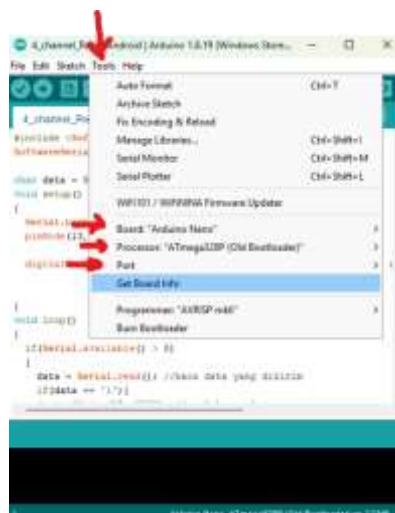
Gambar 4.22 Aplikasi dan Sistem Kondisi Lampu 1 dan 2 Menyala

Pengujian dilakukan untuk semua ke enam button, dan semua bekerja dengan baik.

4.2 Analisis Data

4.2.1 Analisis data modul arduino nano

Sebelum upload program ke dalam arduino nano, jangan lupa untuk merubah pilihan jenis arduino yang digunakan pada bagian arduino IDE, seperti pada Gambar 4.23.



Gambar 4.23 Merubah Settingan Untuk Arduino Nano

Pengujian menunjukkan bahwa semua berjalan dengan lancar berdasarkan program yang diberikan, sehingga dapat dikatakan bahwa pengujian modul arduino nano ini berhasil dengan baik.

4.2.2 Analisis data modul relay

Modul relay yang digunakan merupakan jenis aktif “high” atau diberikan data “1” agar aktif atau “on”, dan berdasarkan hasil pengujian dapat dikatakan modul ini dapat bekerja dengan baik. Bagian beban yang digunakan yaitu port NO-COM.

4.2.3 Analisis data instalasi aplikasi android

Instalasi aplikasi android melalui google play sangat mudah, sehingga langkah ini tidak ada kesulitan dan berhasil dengan baik.

4.2.4. Analisis data modul bluetooth

Setting pada aplikasi harus dilakukan terlebih dahulu, untuk pengiriman data “1” atau “2” bila tombol ditekan, sehingga data tersebut dapat terbaca oleh penerima dan di proses oleh arduino sebagai tindakan “on” atau “off” lampu LED. Pengujian ini berjalan dengan baik dan modul bluetooth bekerja dengan baik.

4.2.5. Analisa data keseluruhan sistem

Pada saat upload program ke arduino nano harus dalam kondisi hanya modul mikrokontroler itu sendiri tanpa terkoneksi pada sistem, hal ini untuk menghindari tabrakan data pada pin RX dan TX, sehingga proses upload program dapat berjalan dengan baik.

Sistem digabung dan dinyalakan, kondisi modul Bluetooth semula lampu indicator akan berkedip, bila sudah terjadi koneksi maka lampu dalam kondisi menyala. Cara koneksi Bluetooth untuk pertama kali dengan meng-klik simbol Bluetooth pada android dan lakukan “pair”. Untuk koneksi Bluetooth selanjutnya akan terjadi secara otomatis.

Input data pada aplikasi android untuk setiap button harus sama dengan data pada program, data yang digunakan harus 1 karakter baik huruf atau angka untuk menghindari miss-komunikasi antara android dan sistem, data yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Data pada Setiap Button

No	Keterangan Button	Data yang Digunakan	Keterangan
1	Button 1	1	On
2		2	Off
3	Button 2	3	On
4		4	Off
5	Button 3	5	On
6		6	Off
7	Button 4	7	On
8		8	Off
9	Button 5	9	On
10		A	Off
11	Button 6	B	On
12		C	Off

Penggunaan data A, B dan C harus 1 karakter, serta yang digunakan berupa huruf besar, sehingga harus sama pada program dan setting data pada aplikasi android.

Penggunaan pin pada arduino nano dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Penggunaan Pin Arduino Nano

No	Nomor PIN	Keterangan	Koneksi
1	D2	Pin output	Relay 1
2	D3	Pin output	Relay 2
3	D4	Pin output	Relay 3
4	D5	Pin output	Relay 4
5	D6	Pin output	Relay 5
6	D7	Pin output	Relay 6
7	RX	Pin input	Untuk menerima data yang diterima dari modul bluetooth
8	Vin	Pin tegangan +5volt DC	Dikoneksi pada pin + dari modul power supply
9	GND	Pin ground	Dikoneksikan pada pin ground dari modul power supply

Pin TX pada arduino nano tidak digunakan, karena alur koneksi data hanya satu arah, dari modul Bluetooth menuju modul arduino nano.

Pengujian sistem berjalan dengan baik.

4.3 Pembahasan

Semua bagian di uji secara bertahap dan detail, sehingga dapat dipastikan bahwa setiap modul dan keseluruhan sistem semua berjalan dengan baik.

4.4 Keterbatasan

Komponen dan modul yang digunakan semua ada dipasaran dan mudah diperoleh.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan, seperti:

1. Semua modul sudah di uji dan semua bekerja dengan baik.
2. Sistem dapat bekerja dengan baik, sesuai rancangan semula.
3. Penulisan program untuk data “on” dan “off” harus sama antara data di program arduino dengan data pada setting di aplikasi android.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian ini adalah menambahkan modul lain untuk menambahkan kemudahan dalam aplikasi nyata, misalnya modul timer dan modul wifi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sadewo, A.D.B, Widasari, E.R, dan Muttaqin, A. Perancangan Pengendali Rumah menggunakan Smartphone Android dengan Konektivitas Bluetooth. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer* Vol. 1, No. 5, Mei 2017, hlm. 415-425.
2. Friansyah, I.G, Safe'I, dan Waidah, D.F. Implementasi Sistem Bluetooth Menggunakan Android Dan Arduino Untuk Kendali Peralatan Elektronik. *Jurnal Tikar*, Volume 2, No.2, Juli 2021
3. Susanto, A dan Jauhari, I.D. Rancang Bangun Aplikasi Android Untuk Kontrol Lampu Gedung Menggunakan Media Bluetooth Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknik: Universitas Muhammadiyah Tangerang*, Vol. 8, No. 1, Januari – Juni, Tahun 2019: hlm. 51-58
4. Muslihudin, M, Renvillia, W, Taufiq, Andoyo, A, dan Susanto, F. Implementasi Aplikasi Rumah Pintar Berbasis Android Dengan Arduino Microcontroller. *Jurnal Keteknikan dan Sains (JUTEKS) – LPPM UNHAS*, Vol. 1, No.1, Juni 2018, halaman 23 – 31
5. Hulu, D.R, Perdana, A, Sinuhaji, D.I, dan Turnip, M. Perancangan Sistem Alat Pengendalian Pada Kipas Angin Menggunakan Pir Dan Arduino Berbasis Android. *Jurnal METHOMIKA: Jurnal Manajemen Informatika & Komputerisasi Akuntansi*, Vol. 3 No. 1 (April 2019), halaman 1 -6

Susunan Personalia Peneliti :

- Ketua Penelitian : Suraidi.,ST.,MT
- Anggota : Meirista Wulandari.,ST, M. Eng
- Anggota Mahasiswa : Julius Sembiring