

KONTROL INFRAMERAH UNIVERSAL UNTUK APLIKASI KELAS PINTAR

“Universal Infrared Control for Smart Classroom Application”

Eki Rikmawan Susilo

Prodi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sangga Buana YPKP

ekirikmawans@gmail.com

ABSTRAK

Kontrol inframerah adalah sebuah sistem yang mengatur semua benda atau komponen elektronik yang menggunakan sensor inframerah. Lebih tepatnya sensor inframerah, biasanya ada di beberapa barang elektronik misalnya: televisi, air conditioner, proyektor dan masih banyak lagi. Inframerah adalah radiasi elektromagnetik dari panjang gelombang lebih panjang dari cahaya tampak, tetapi lebih pendek dari radiasi gelombang radio. Maka dari itu inframerah sangat cocok digunakan untuk mengontrol komponen-komponen elektronik rumah tangga.

Banyak perangkat elektronik yang dikontrol melalui *remote* inframerah seperti TV, AC, Tape, dan lain-lain. Masing-masing perangkat mempunyai *remote* sendiri. Pada kontrol inframerah universal ini bertujuan menduplikasi semua kode dari masing-masing *remote* inframerah dan menggabungkannya dalam satu pusat kendali, yaitu arduino.

Kontrol inframerah universal ini sangat bermanfaat, karena dapat memudahkan dan

meminimalisir alat kontrol (*remote*) dan dapat mengontrol apa saja barang elektronik yang menggunakan sensor inframerah.

ABSTRACT

Infrared control is a system that regulates all electronic objects or components using infrared sensors. To be more precise, infrared sensors are usually found in several electronic goods, for example: televisions, air conditioners, projectors and many more. Infrared is electromagnetic radiation of a wavelength longer than visible light, but shorter than radio wave radiation. Therefore, infrared is very suitable for controlling household electronic components.

Many electronic devices are controlled via infrared remote such as TV, AC, Tape, and others. Each device has its own remote. In this universal infrared control, it aims to duplicate all codes from each infrared remote and unite them in one control center, namely Arduino.

This universal infrared control is very useful, because it can simplify and minimize the control device (remote) and can control any electronic item using an infrared sensor.

1. PENDAHULUAN

Dengan semakin bertumbuhnya teknologi maka memberikan pengaruh terhadap penggunaan alat elektronik yang berada di dalam kelas, terutama alat yang menggunakan sensor. Efisiensi penggunaan teknologi sensor ini dapat dilakukan di lingkungan kampus untuk mewujudkan salah satu konsep kelas pintar.

Konsep kelas pintar yang dihadirkan disini yaitu berupa sebuah kontrol sensor inframerah, dimana alat kontrol ini berupa sebuah mikrokontroler dan dua buah sensor penerima dan pengirim inframerah. Alat kontrol ini nantinya dapat mengatur semua alat elektronik berbasis inframerah yang ada didalam ruangan. Teknologi sensor dapat diaplikasikan di kampus untuk mengembangkan kelas pintar yang akan menjadi pengembangan smart building di lingkungan kampus.

Sensor inframerah adalah teknologi yang biasanya digunakan untuk mengontrol alat elektronik. Sensor ini dapat digunakan untuk mengembangkan automasi kelas pintar sehingga dapat meningkatkan fleksibilitas dan fungsi dari teknologi yang sudah ada saat ini.[1]

2. METODOLOGI

2.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah komputer kecil yang dikemas dalam bentuk chip IC dan dirancang untuk melakukan tugas atau operasi tertentu. Pada dasarnya, sebuah IC mikrokontroler terdiri dari satu atau lebih inti prosesor (CPU), memori (RAM dan ROM) serta perangkat input dan output yang dapat diprogram.

Dalam pengaplikasiannya, pengendali mikro yang dalam Bahasa Inggris disebut dengan *microcontroller* ini digunakan dalam produk ataupun perangkat yang dikendalikan secara otomatis seperti sistem kontrol mesin mobil, perangkat medis, pengendali jarak jauh, mesin, peralatan listrik, mainan dan perangkat-perangkat yang menggunakan sistem tertanam lainnya.

2.2 Arduino

Arduino adalah nama keluarga papan mikrokontroler yang awalnya dibuat oleh perusahaan *Smart Projects*. Salah satu tokoh penciptanya adalah Massimo Banzi. Papan ini merupakan perangkat keras yang bersifat “*open source*” sehingga boleh dibuat oleh siapa saja. Arduino dibuat dengan tujuan untuk memudahkan eksperimen atau perwujudan berbagai peralatan yang berbasis mikrokontroler.

Berbagai jenis kartu Arduino tersedia, antara lain adalah Arduino Uno, Arduino

Diecimilia, Arduino Duemilanove, Arduino Leonardo, Arduino Mega, dan Arduino Nano. Walaupun terdapat berbagai jenis kartu Arduino, secara prinsip pemrograman yang diperlukan menyerupai. Hal yang membedakan adalah kelengkapan fasilitas dan pin-pin yang perlu digunakan.^[2]

2.3 Sensor

Sensor adalah suatu peralatan yang berfungsi untuk mendeteksi gejala-gejala atau sinyal-sinyal yang berasal dari perubahan suatu energi seperti energi listrik, energi fisika, energi kimia, energi biologi, energi mekanik dan sebagainya.^[3]

2.3.1 Sensor Inframerah

Sensor inframerah adalah komponen elektronika yang dapat mengidentifikasi cahaya inframerah (IR). Inframerah (infrared) ialah sinar electromagnet yang panjang gelombangnya lebih daripada cahaya nampak yaitu diantara 700 nm dan 1 mm. sinar inframerah merupakan cahaya yang tidak tampak. Jika dilihat dengan spektroskop cahaya, maka radiasi cahaya inframerah akan Nampak pada spectrum electromagnet dengan panjang gelombang diatas panjang gelombang cahaya merah. Dengan panjang gelombang ini maka cahaya inframerah akan tidak tampak oleh mata, namun radiasi panas

yang ditimbulkannya masih terasa / dideteksi. Inframerah dapat dibedakan menjadi 3 macam yakni:

- Near infrared 0.75-1.5 μm
- Mid infrared 1.50-10 μm
- Far infrared 10-100 μm

Contoh aplikasi sederhana untuk far infrared adalah terdapat pada alat-alat kesehatan. Sedangkan untuk mid infrared ada pada alat ini untuk sensor biasa, sedangkan near infrared digunakan untuk pencitraan pandangan malam seperti pada *nightscoop*. Penggunaan inframerah sebagai media transmisi data mulai diaplikasikan pada berbagai peralatan seperti TV, handphone, sampai pada transfer data PC. Media inframerah ini dapat digunakan baik untuk control aplikasi lain maupun transmisi data. Sifat-sifat cahaya inframerah:

1. Tidak tampak manusia
2. Tidak dapat menembus materi yang tidak tembus pandang
3. Dapat ditimbulkan oleh komponen yang menghasilkan panas

Komunikasi inframerah dilakukan dengan menggunakan diode inframerah sebagai pemancar dan modul penerima inframerah sebagai penerimanya. Untuk jarak yang cukup jauh, kurang lebih 3-5 meter, pancaran data harus dimodulasikan terlebih

dahulu untuk menghindari kerusakan data akibat gelombang inframerah dapat dilihat pada gambar 1.

Untuk transmisi data yang menggunakan media udara sebagai media perantara biasanya menggunakan frekuensi carrier sekitar 30KHz-40 KHz. inframerah yang dipancarkan melalui udara ini paling efektif jika menggunakan sinyal carrier yang mempunyai frekuensi diatas. Sinyal yang dipancarkan oleh pengirim diterima oleh penerima inframerah dan kemudian di kodekan sebagai sebuah paket biner.

Proses modulasi dilakukan dengan mengubah kondisi logika 0 dan 1 menjadi kondisi ada dan sinyal carrier inframerah yang berkisar antara 30 KHz-40 KHz. Pada komunikasi data serial, kondisi idle (tidak ada transmisi data) adalah merupakan logika '0', sedangkan pada komunikasi inframerah kondisi idle adalah kondisi tidak adanya sinyal carrier ditunjukkan agar tidak terjadi pemborosan daya pada saat tidak terjadi transmisi data.

Sensor inframerah atau detektor inframerah saat ini ada yang dibuat khusus dalam satu modul yang dinamakan sebagai *IR Detector Photomodules*. *IR Detector Photomodules* merupakan sebuah chip detektor inframerah digital yang di dalamnya terdapat fotodiode dan penguat (*amplifier*).



Gambar 2.3 Bentuk pin *IR Detector Photomodules* TSOP (*IR Receiver*)

Konfigurasi pin IR penerima tipe TSOP adalah *output (Out)* kaki sebelah kiri pada gambar 2.3, V_s ($VCC +5\text{volt DC}$) kaki sebelah kanan pada gambar 2.3, dan *Ground (GND)* kaki tengah pada gambar 2.3. Sensor penerima inframerah TSOP memiliki fitur-fitur utama yaitu fotodiode dan penguat dalam satu chip, keluaran aktif rendah, konsumsi daya rendah, dan mendukung logika TTL dan CMOS. Detektor inframerah atau sensor inframerah jenis TSOP adalah penerima inframerah yang telah dilengkapi filter frekuensi 30-56 kHz, sehingga penerima langsung mengubah frekuensi tersebut menjadi logika 0 dan 1. Jika detektor inframerah (TSOP) menerima frekuensi *carrier* tersebut, maka pin keluarannya akan berlogika 0. Sebaliknya, jika tidak menerima

frekuensi *carrier* tersebut, maka keluaran detektor inframerah (TSOP) akan berlogika 1.

Sistem sensor inframerah pada dasarnya menggunakan inframerah sebagai media untuk komunikasi data antara *receiver* dan *transmitter*. Keuntungan atau manfaat dari sistem ini dalam penerapannya antara lain sebagai pengendali jarak jauh, alarm keamanan, otomatisasi pada sistem. Pemancar pada sistem ini terdiri atas sebuah LED inframerah yang dilengkapi dengan rangkaian yang mampu membangkitkan data untuk dikirimkan melalui sinar inframerah, sedangkan pada bagian penerima biasanya terdapat foto transistor, fotodiode, atau inframerah modul yang berfungsi untuk menerima sinar inframerah yang dikirimkan oleh pemancar.^[4]

LED inframerah, LED adalah suatu bahan semikonduktor yang memancarkan cahaya monokromatik yang tidak koheren ketika diberi tegangan maju. Pengembangan LED dimulai dengan alat inframerah dibuat dengan galliumarsenide. Cahaya inframerah pada dasarnya adalah radiasi elektromagnetik dari Panjang gelombang yang lebih Panjang dari cahaya tampak, tetapi lebih pendek dari radiasi gelombang radio, dengan kata lain inframerah merupakan warna dari cahaya tampak dengan gelombang terpanjang, yaitu sekitar 700 nm sampai 1 mm.^[5]



Gambar 2.4 Bentuk pin IR LED (IR Transmitter)

2.4 Remote Controller

Remote Controller atau yang biasa disebut pengendali jarak jauh, merupakan sebuah alat elektronik yang digunakan untuk mengoperasikan sebuah mesin dari jarak jauh. Istilah *remote control* juga sering disingkat menjadi *remote* saja. *Remote* juga sering mengacu pada istilah *controller*, *donker*, *doofer*, *zapper*, *click-buzz*, *box*, *flipper*, *zippity clicker or changer*. Pada umumnya, pengendali jarak jauh digunakan untuk memberikan perintah dari kejauhan kepada televisi atau barang-barang elektronik lainnya seperti sistem stereo dan pemutaran DVD. *Remote* kontrol untuk perangkat-perangkat ini biasanya berupa benda kecil nirkabel yang digenggam dengan sederetan tombol untuk menyesuaikan berbagai pengaturan, seperti misalnya saluran televisi, nomer trek dan suara.

Malah pada kebanyakan piranti modern dengan kontrol seperti ini, *remote* kontrolnya memiliki segala kontrol fungsi, sementara perangkat yang dikendalikan itu senditi hanya mempunyai sedikit kontrol utama yang mendasar. Kebanyakan *remote* berkomunikasi dengan perangkatnya masing-masing melalui sinyal-sinyal inframerah dan beberapa saja melalui sinyal radio.^[6]

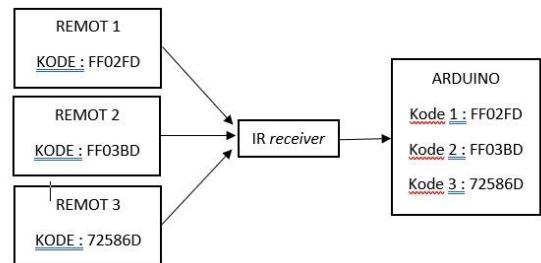
Salah satu *remote* kontrol menggunakan transmisi sinyal inframerah yang dimodulasi dengan sinyal carrier dengan frekuensi tertentu yaitu pada frekuensi 30KHz sampai 40KHz. Tombol yang ditekan pada *remote* adalah sebuah keypad yang menghasilkan *dual tone multiple frequency* lalu diencoderkan menjadi nilai hexadesimal. Data tersebut dalam bentuk sinyal kotak yang dipancarkan oleh transmitter dan diterima oleh *receiver infrared* dan kemudian dikodekan sebagai sebuah paket data biner.^[6]

3. PERANCANGAN RANGKAIAN DAN HASIL

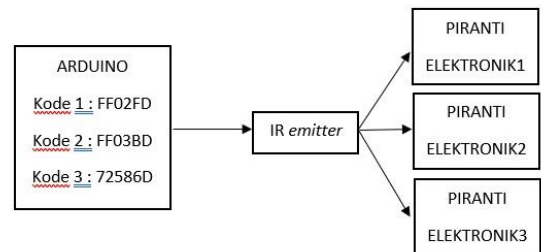
3.1 Gambaran Umum Sistem

Pada rancangan umum penelitian ini merupakan alat untuk membantu meminimalisir jumlah *remote* kontrol inframerah pada sebuah ruangan yang

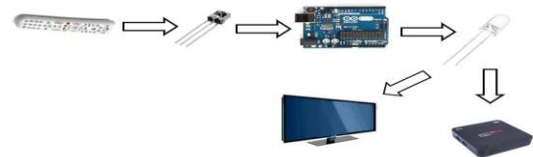
disebut “Kontrol Inframerah Universal Untuk Aplikasi Kelas Pintar”. Perancangan kontrol inframerah universal ini terdapat 2 bagian utama, yaitu bagaimana cara menerima kode dari sebuah *remote* kontrol inframerah dan mengirim kode tersebut ke piranti elektroniknya.



Gambar 3.1 Gambaran umum sistem penerima kode dari *remote* kontrol



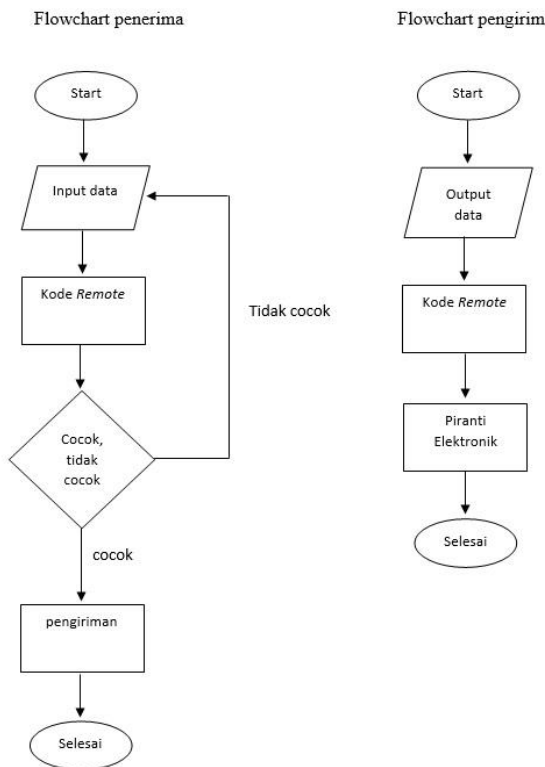
Gambar 3.2 Gambaran umum sistem pengirim kode dari arduino ke piranti elektronik



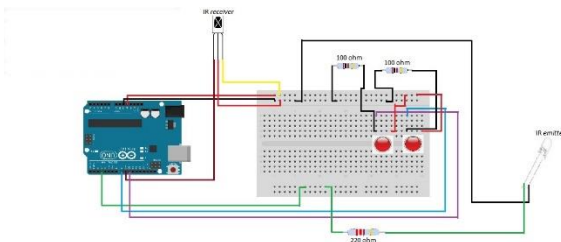
Gambar 3.3 Gambaran umum kerja sensor

3.2 Perancangan perangkat keras

Pada perancangan perangkat keras dijelaskan bagaimana alur dari sistem kontrol inframerah universal dan bagaimana rancangan alatnya, berikut adalah flowchart dan rancangan alat pada kontrol inframerah universal.



Gambar 3.4 Flowchart alur kerja sistem kontrol inframerah universal



Gambar 3.5 Rancangan alat sistem kontrol inframerah universal

Pada gambar 3.4 dan 3.5 dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Input sensor

pada proses ini ada 2 sensor yang akan digunakan pada sistem kontrol inframerah universal yang memiliki fungsi masing-masing. Sensor IR *receiver* adalah sensor untuk menerima sinyal inframerah dari *remote* kontrol yang memiliki 3 pin yaitu pin *vcc*, *ground* dan *data*. Pin pada sensor akan dihubungkan di arduino dengan urutan pin *vcc* akan dihubungkan ke pin 5v arduino, pin *data* akan dihubungkan ke pin 9 (digital) dan pin *ground* akan dihubungkan ke pin *ground* pada arduino.

Sensor yang kedua adalah sensor IR *transmitter* yang berfungsi untuk mengirim kode yang sudah didapatkan oleh IR *receiver* dan diproses oleh arduino. Sensor ini terdapat 2 pin yaitu *anode* (+) dan *cathode* (-), bentuk kaki pin *anode* lebih Panjang dibanding bentuk pin kaki *cathode*. Pin pada sensor akan dihubungkan ke arduino dengan urutan pin *anode* pada sensor akan dihubungkan ke pin 3 (digital) arduino melalui resistor 100 Ω dan

pin *cathode* pada sensor akan dihubungkan ke pin *ground* arduino.

2. Pembacaan data

Pada proses pembacaan data, sensor akan mengeluarkan hasil kode yang sesuai dengan masing-masing fungsi dari tombol *remote*, lalu Arduino akan memproses data yang dikeluarkan sensor, hasil dari proses tersebut berupa kode yang sudah di pancarkan oleh inframerah sebuah *remote* kontrol ke IR *receiver* yang bisa dilihat di serial monitor. Dan setelah diproses oleh arduino, maka arduino akan mengirimkan data bertipe kode tersebut ke piranti elektronik.

3. Kirim data

Data yang dikirimkan ke piranti elektronik bertipe kode, maka disini terlebih dahulu harus mengetahui beberapa kode tersebut, dengan menggunakan bantuan sensor IR *receiver* dan ditampilkan atau diproses oleh arduino. Data hasil dari pemrosesan kode tersebut lalu dikirim ke IR *transmitter* guna untuk bisa mengontrol piranti

elektronik tersebut. Pengiriman data ada yang berupa Hexadesimal dan ada juga yang berupa data mentah.

4. Tampilan kode

```
COM4
START C:\Users\FRI\Documents\PROJECT\TA\program\fin\sketch_feb02a\sketch_feb02a.ino from Feb 2 2021
Ready to receive IR signals at pin 6
Protocol=NEC Data=0x807F0F7 (32 bits)
rawData[8]: -1164250 6950 -4500 550 -1450 550 -550 600 -500 550 -550 550 -550 600 -500 600 -500 550 -550 600 -500 550 -1
Protocol=NEC Data=0x807F0F7 (32 bits)
rawData[8]: -998100 8950 -4450 550 -1700 550 -550 550 -550 550 -550 550 -550 550 -550 550 -550 550 -550 550 -14
Protocol=NEC Data=0xFF02FD (32 bits)
rawData[8]: -860550 9050 -4400 600 -550 600 -500 600 -550 600 -500 600 -550 600 -500 600 -550 600 -1650 600 -14
Protocol=ONVONV Data=0x7C2EAE0B (32 bits)
rawData[10]: -2006750 5100 -2050 400 -1750 400 -650 400 -650 400 -1700 450 -650 400 -650 400 -650 450 -600 450 -650 400
```

Gambar 3.6 Tampilan kode di beberapa tombol *remote*

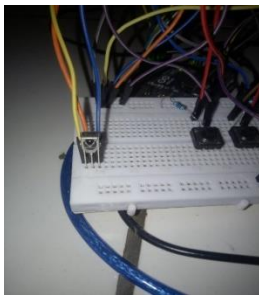
Pada gambar 3.6 menjelaskan bahwa kode yang telah berhasil ditampilkan oleh arduino. Data yang sudah ditampilkan berupa kode ini nantinya akan diproses ke sebuah program didalam arduino agar kode ini bisa dikirim oleh IR *transmitter*.

3.3 Pengujian sensor

Pada sistem kontrol inframerah universal digunakan 2 buah sensor utama yang akan menerima dan mengirim kode, pengujian terdiri dari 2 bagian, yaitu pengujian sensor IR *receiver* untuk menerima kode dari sebuah *remote* kontrol inframerah dan

IR *transmitter* untuk mengirimkan kode yang sudah diproses oleh arduino ke sebuah piranti elektronik. Disetiap tombol *remote* kontrol inframerah mempunyai kode yang berbeda-beda, kode inilah yang nanti diproses didalam arduino agar bisa kita duplikasikan kedalam alat yang dibuat sekarang, dan nantinya dapat mengontrol beberapa piranti elektronik menggunakan alat kontrol inframerah universal ini. Jadi data didalam sebuah *remote* kontrol inframerah adalah sebuah kode, dimana didalam kode tersebut ada sebuah protocol, bit, *value* dan data mentah (*Rawdata*). *Protocol* adalah jenis *remote* yang kita gunakan, bit adalah jumlah bit pada kode *remote* kontrol tersebut, *value* adalah berupa bilangan heksadesimal dan data mentah adalah panjang data/jumlah data yang terdapat didalam kode.

3.3.1 Pengujian sensor IR *receiver*



Gambar 3.7 Sensor IR *receiver* yang ada didalam *projectboard*

Pada pengujian sensor IR *receiver* ini terdapat 2 pengujian, yaitu pengujian seberapa jauh jarak IR *receiver* untuk menerima sebuah sinyal dari *remote* kontrol dan data apa yang dihasilkan IR *receiver* ketika mendapatkan sinyal dari *remote* kontrol.

Jarak IR *receiver* untuk menerima sebuah sinyal dari *remote* kontrol inframerah didalam modul inframerah *receiver* TSOP 1838 sendiri yaitu berjarak 10-20meter tanpa adanya penghalang seperti tembok atau barang lainnya. Dibawah ini adalah tabel percobaan IR *receiver* TSOP 1838.

Tabel 3.1 Jangkauan IR *receiver*

NO	JARAK (m)	KONDISI
1	1 m	Terdeteksi
2	2 m	Terdeteksi
3	3 m	Terdeteksi
4	4 m	Terdeteksi
5	5 m	Terdeteksi
6	6 m	Terdeteksi
7	7 m	Terdeteksi
8	8 m	Terdeteksi
9	9 m	Terdeteksi
10	10 m	Terdeteksi
11	11 m	Terdeteksi
12	12 m	Terdeteksi

13	13 m	Terdeteksi
14	14 m	Terdeteksi
15	15 m	Terdeteksi
16	16 m	Terdeteksi
17	17 m	Terdeteksi
18	18 m	Terdeteksi
19	19 m	Terdeteksi
20	20 m	Terdeteksi

Tabel 3.2 Pengujian sensor IR *receiver* pada 4 *remote* kontrol

Remot Kontrol	Tom bol	Protocol	Data	RAWdata
STB Indihome	ON/OFF	NEC	0xFF02FD	[68]: -596150 9050 -4400 600 -500 650 -500 600 -500 600 -550 600 -500 600 -550 600 -500 600 -500 650 - 1600 650 - 1600 600 - 1650 600 - 1650 600 - 1650 550 - 1700 600 - 1600 650 - 1600 650 - 500 600 -500 600 -550 600 -500 600 -500 600 -550 600 -1650 600 - 500 650 - 1600 600 - 1650 600 - 1650 600 - 1650 600 - 1600 650 - 1600 650 - 500 600 - 1650 600

STB Indihome	→	NEC	0xFF52AD	[68]: - 1147750 9000 -4400 600 -550 600 -500 600 -550 600 -500 600 -550 550 -550 600 -550 550 -550 600 - 1650 550 - 1700 550 - 1700 550 - 1700 550 - 1650 600 - 1650 600 - 1650 600 - 500 600 - 1650 600 - 550 550 - 1700 550 - 550 550 -550 600 -1650 600 -550 550 -1700 550 - 550 600 - 1650 600 - 500 600 - 1650 600 - 550 550 - 1650 600
STB Indihome	↓	NEC	0xFFD22D	[68]: -2914800 8950 -4500 550 -550 550 - 600 550 -550 550 -600 550 - 550 550 -550 600 -550 550 - 550 600 -1650 550 -1700 550 -1700 550 - 1700 550 - 1700 550 - 1650 600 - 1650 550 - 1700 550 - 1700 550 -550 600 -1650 550 -600 550 -550 550 -1700 550 -550 600 -550 550 -550 600 - 1650 550 -600 550 -1700 550 -1650 600 -550 550 -1700 550

STB Indihome	OK	NEC	0xFF926D	[68]: -
				857900
				9000 -
				4450 600
				-500 600 -
				550 600 -
				500 600 -
				550 550 -
				550 600 -
				550 550 -
				550 600 -
				500 600 -
				1650 600
				-1650 600
				-1650 550
				-1700 600
				-1650 600
				-1650 550
				-1650 600
				-1650 600
				-1650 600
				-1650 600
				-550 550 -
				550 600 -
				1650 600
				-500 600 -
				550 600 -
				1650 600
				-500 600 -
				550 550 -
				1700 550
				-1650 600
-550 600 -				
1650 550				
-1700 550				
-550 600 -				
1650 550				

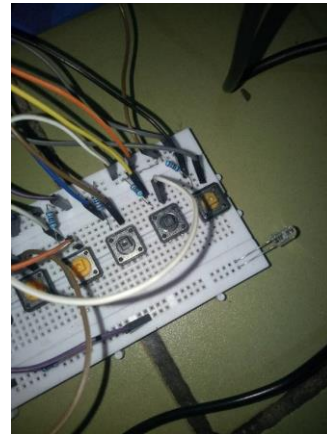
TV Ichiko	ON/ OFF	NEC	0x807F08F 7	[68]: -
				714200
				9000 -
				4450 550
				-1700 500
				-600 550 -
				550 550 -
				550 550 -
				550 550 -
				550 550 -
				550 500 -
				600 550 -
				550 550 -
				1650 550
				-1700 550
				-1650 550
				-1700 550
				-1650 600
				-1650 550
				-1650 600
				-500 600 -
				500 600 -
				500 600 -
				1650 550
				-550 550 -
				550 550 -
				550 550 -
				1650 600
				-1650 550
				-1650 600
				-1650 550
				-550 550 -
1650 600				
-1650 550				
-1650 600				

TV Ichiko	Source	NEC	0x807FF80 7	[68]: - 3134350 8900 - 4500 550 -1700 550 -550 550 - 550 550 - 550 550 - 550 550 - 550 550 - 550 550 - 550 550 - 550 550 - 1650 550 -1700 550 -1650 600 -1650 550 -1650 550 -1700 550 -1650 600 -1650 550 -1650 600 -1650 550 -1650 550 -1700 550 -550 550 - 550 550 - 550 550 - 550 550 - 550 550 - 550 550 - 550 550 - 550 550 - 550 550 - 1650 600 -1650 550 -1650 600
-----------	--------	-----	----------------	---

				[68]: - 903800 9000 - 4500 600 -1650 600 -1650 550 -1600 650 -500 550 - 600 500 - 600 550 - 550 550 - 1700 550 -550 550 - 1650 650 -1600 600 -1650 550 -550 500 - 600 550 - 1700 600 -500 550 - 1700 550 -1650 600 -1650 550 -500 600 - 1700 500 -600 500 - 550 600 - 550 550 - 550 550 - 550 550 - 550 600 - 1700 500 -550 600 - 1650 600 -1650 550 -1650 550
Proyektor Infocus	ON/OFF	NEC	0xE172E81 7	

				[101]: - 2155500 5050 - 2100 400 -1750 400 -650 400 -650 400 -700 400 - 1700 400 -700 400 -650 400 -700 350 -700 400 -1750 400 -650 400 - 1750 400 -1700 450 -650 400 - 1700 400 -1750 400 - 1750 400 -1750 350 - 1750 400 -700 350 -1750 400 -700 400 -650 400 -650 400 -700 400 -650 400 -650 400 - 1750 400 -1750 400 -650 400 -650 400 -700 400 -650 400 -700 350 - 1750 400 -700 350 -700 400 -650 400 -700 400 -650 400 -650 450 -650 400 -650 400 -650 400 -700 400 -650 400 -650 400 -700 400 -650
Daikin AC	ON/ OFF	UNKNO WN	0xFC2EAE 8B	

3.3.2 Pengujian sensor IR Transmitter



Gambar 3.8 Sensor IR Transmitter yang ada didalam projectboard

Pada pengujian sensor IR transmitter, sama halnya dengan pengujian IRreceiver, yaitu ada 2 pengujian, diantaranya adalah mengetahui panjang gelombang IR transmitter untuk menerima sinyal inframerah dari sebuah remote kontrol dan bagaimana cara mengirim sebuah kode yang sudah didapatkan oleh IR receiver. Untuk panjang gelombang IR LED (IR transmitter) sendiri yaitu 940nm. Dan sudah kita ketahui bahwa di tabel 3.2 ada beberapa contoh kode yang sudah didapatkan, dan didalam penjelasan tabel 3.2 sudah disinggung hal yang harus diperhatikan dalam sebuah kode tersebut adalah protocol, didalam contoh tabel 3.2 ada 2 jenis protocol yang berbeda yaitu NEC dan UNKNOWN, dimana NEC adalah protocol umum yang

biasa digunakan dan sudah terdapat didalam library `IRremote.h`. contoh sketch *protocol* NEC untuk IR transmitter.

```
#include <IRremote.h>
int Btn_1 = 8;
IRsend irsend;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(Btn_1, INPUT);
}
void loop() {
  if(digitalRead(Btn_1)
  == HIGH) {
    irsend.sendNEC(0x807F08F7,
    32);
    delay(500);
  }
  delay(50);
}
```

Dan untuk *protocol* yang tidak terdapat didalam library `IRremote.h` seperti *protocol* UNKNOWN, maka kita dapat menggunakan *Raw* data untuk kita deteksi dan di rekontruksi ulang dalam sketch. Caranya, *Raw* data yang terdapat di tabel 3.2 diedit sedemikian rupa dengan menghilangkan angka pertama,

kita ambil contoh *remote* kontrol AC Daikin dengan `rawData [101] : -2155500 5050 -2100 400 -1750 400 -650 400 -650 400 -700 400 -1700 400 -700 400 -650 400 -700 350 -700 400 -1750 400 -650 400 -1750 400 -1700 450 -650 400 -1700 400 -1750 400 -1750 400 -1750 350 -1750 400 -700 350 -1750 400 -700 400 -650 400 -650 400 -700 400 -650 400 -650 400 -1750 400 -1750 400 -650 400 -650 400 -700 400 -650 400 -700 350 -1750 400 -700 350 -700 400 -650 400 -700 400 -650 400 -650 450 -650 400 -650 400 -650 400 -700 400 -650 400 -650 400 -700 400 -650 400 -650 400 -700 400 -650`

Cukup hilangkan angka -2155500, lalu hilangkan tanda“-“serta menghilangkan spasi dan menggantikannya dengan tanda koma “,”.

Hasil dari edit data raw dalam syntax arduino sketch menjadi:

```
Unsigned int NEC_Raw_1[101] =
{5050,2100,400,1750,400,650,400,650,400,
700,400,1700,400,700,400,650,400,700,350,
700,400,1750,400,650,400,1750,400,1700,4
50,650,400,1700,400,1750,400,1750,400,17
50,350,1750,400,700,350,1750,400,700,400,
650,400,650
400,700,400,650,400,650,400,1750,400,175
0,400,650,400,650,400,700,400,650,400,700
,350,1750,400,700,350,700,400,650,400,700
```

,400,650,400,650,450,650,400,650,400,650,
400,700,400,650,400,650,400,700,400,650}

Dan sketchnya secara utuh menjadi:

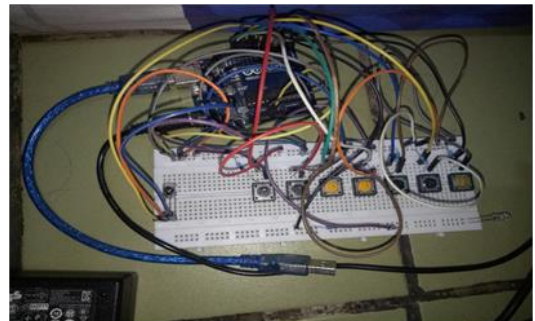
```
#include <IRremote.h>

int Btn_1 = 8;
IRsend irsend;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(Btn_1, INPUT);
}
void loop() {
  if(digitalRead(Btn_1)
  == HIGH) {
    unsigned int
    NEC_Raw_1[101]=
    {5050,2100,400,1750,400,650
    ,400,650,400,700,400,1700,4
    00,700,400,650,400,700,350,
    700,400,1750,400,650,400,17
    50,400,1700,450,650,400,170
    0,400,1750,400,1750,400,175
    0,350,1750,400,700,350,1750
    ,400,700,400,650,400,650
    400,700,400,650,400,650,400
    ,1750,400,1750,400,650,400,
    650,400,700,400,650,400,700
    ,350,1750,400,700,350,700,4
    00,650,400,700,400,650,400,
    650,450,650,400,650,400,650
    ,400,700,400,650,400,650,40
    0,700,400,650};
```

```
    irsend.sendRaw(NEC_Raw_1,
    101, 38);
    delay(500);
  }
  delay(50);
}
```

Jadi untuk *protocol UNKNOWN* harus direkonstruksi ulang lewat raw data agar dapat dibaca oleh library *IR remote* dan dapat mengirim kode perintah dengan benar. Walaupun ada kode yang tidak terdeteksi didalam *library*, kode masih bisa direkonstruksi ulang agar bisa terdeteksi oleh library dan perangkat yang bersangkutan.

3.3.3 Pengujian alat keseluruhan



Gambar 3.8 Bentuk keseluruhan alat yang ada didalam *projectboard*

Jika semua sensor sudah bekerja dengan baik sesuai apa yang diinginkan, maka langkah selanjutnya adalah menguji semua komponen keseluruhan yang ada didalam alat. Di gambar 3.8

terlihat ada 2 sensor yang kita pakai dan beberapa tombol, tombol tersebut berfungsi untuk mengontrol piranti elektronik yang kodenya sudah didapatkan oleh IR *receiver* lalu dimasukan kedalam tombol yang terdapat didalam *projectboard*. Dibawah ini adalah tabel hasil pencapaian menduplikat beberapa tombol *remote* kontrol kedalam tombol yang ada didalam *projectboard*.

Tabel 3.3 Hasil pencapaian duplikasi kode *remote* kontrol inframerah

NO	TOMBOL <i>REMOTE</i>	TOMBOL <i>PROJECBOARD</i>	PENCAPAIAN
1	ON/OFF TV Ichiko	Tombol 1	Berhasil
2	SOURCE TV Ichiko	Tombol 2	Berhasil
3	ON/OFF STB Indihome	Tombol 3	Berhasil
4	→ STB Indihome	Tombol 4	Berhasil
5	ON/OFF Proyektor Infocus	Tombol 5	Berhasil
6	OK STB Indihome	Tombol 6	Berhasil
7	ON/OFF AC Daikin	Tombol 7	Tidak Berhasil

Untuk ON/OFF AC Daikin saat ini belum berhasil, karena ada beberapa kode yang tidak bisa direkonstruksi ulang oleh *library IRremote.h*. *IRremote.h* tidak bisa merekam durasi dari beberapa *remote* kontrol yang dimana *remote* kontrol tersebut mengirim data mentah terlalu cepat, *remote* kontrol yang mengirimkan data terlalu cepat kebanyakan terdapat di *remote* kontrol AC, sedangkan untuk perangkat TV dan STB itu saat kode dikirimkan ke IR *receiver* mereka hanya mengirimkan satu grup data mentah dan pengirimannya pun normal tidak terlalu cepat, beda dengan perangkat AC yang mengirimkan beberapa grup data mentah dan pengirimannya pun sangat cepat, sehingga saat kode diduplikasi kedalam program arduino tidak maksimal yang mengakibatkan tidak dikenalnya kode saat IR *transmitter* mengirimkan ke perangkat AC. Maka dari itu, saat ini kontrol pada perangkat AC belum berhasil. Sejauh ini protocol NEC lah yang mudah untuk diduplikasi kedalam kontrol inframerah universal ini, karena protocol NEC adalah sebuah protokol umum yang terdapat di Asia.

3.4 Hasil alat



Gambar 3.9 tampak depan alat



Gambar 3.10 Tampak belakang alat



Gambar 3.11 Papan PCB dan arduino bisa dipisah

Pada gambar 3.9 hasil dari perancangan alat sesuai dengan perancangan yang direncanakan. Pada bagian depan terdapat sensor IR *receiver*, IR *transmitter*, tombol dan konektor untuk menghubungkan antara papan pcb dengan arduino, dalam project ini hanya menggunakan 7 buah tombol untuk mengontrol, bisa ditambahkan sesuai pin out yang ada di arduino. Gambar 3.10 terlihat jalur konektivitas didalam alat. Dan pada gambar 3.11 terlihat antara papan pcb dengan arduino yang bisa dipisahkan, agar jika ada kerusakan mudah untuk diselesaikan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa kode yang terdapat didalam kontrol inframerah berhasil diduplikasi ke dalam arduino dan telah berjalan dengan baik. Sehingga proses kontrol beberapa peralatan elektronik berbasis sensor inframerah dapat dilakukan dengan satu aplikasi arduino saja.

4.2 Saran

Saran yang diberikan untuk mengembangkan penelitian ini agar menjadi lebih baik adalah sebagai berikut:

1. Menambahkan kecepatan pengiriman sebuah kode agar perangkat AC dapat dikontrol.
2. Bisa ditambahkan untuk kontrol pada AC

DAFTAR PUSTAKA

[1] Dickson Kho. 2020. "Pengertian Sensor dan Jenis-jenis Sensor". <https://teknikelektronika.com/pengertian-sensor-jenis-jenis-sensor/>. (diakses 17 Desember 2020)

[2] Abdul Kadir, FROM ZERO TO APRO: ARDUINO. Ed.II. Yogyakarta: Andi, 2015,2018

[3] **M. Adrinta A.**¹
(adrintaabdurrazzaq@gmail.com),
Muhammad Ihsan¹
(mihsan737@gmail.com), **Anhari Syahputra**¹ (Anhari99@gmail.com),
Rasyid Imam Ghani¹
(Irasyyid08@gmail.com), **Ridho Fikrian Siddiq**¹
(ridhofikrian@gmail.com), **Rizki Syah Ramadhani**¹
(rizkisyahramadhani@gmail.com),
Drs. Dahlan Sitompul, M.Eng²
(drps62@yahoo.com)². "Sensor," Mahasiswa jurusan S1 Ilmu Komputer Universitas Sumatera Utara. 2017.

[4] F.D. Rumagit, J.O. Wuwung, S.R.U.A. Sompie, B.S. Narasiang. Perancangan Sistem Switching 16 Lampu Secara Nirkabel Menggunakan *Remotee Control*. Jurusan Teknik Elektro-FT, UNSRAT, Manado-95115, Email: frekarumagit@yahoo.com.

[5] R Pratama. (2016). Sensor *infrared* sebagai pendeteksi benda