

## SISTEM PENGAMAN RUMAH BURUNG WALET DENGAN PENDETEKSI GETARAN BERBASIS ARDUINO DAN NOTIFIKASI WHATSAPP

<sup>1</sup>Trio Wahyu Saputro, <sup>2</sup>M. Ibrahim Ashari, <sup>3</sup>I Komang Somawirata

<sup>1,2,3</sup>Teknik Elektro S1 ITN Malang, Malang Indonesia

<sup>1</sup>triokub.s@gmail.com, <sup>2</sup>ibrahim\_ashari@lecturer.itn.ac.id, <sup>3</sup>kmgsumawirata@lecturer.itn.ac.id

**Abstrak**— Penelitian ini menguraikan tentang “Sistem Pengaman Rumah Burung Walet Dengan Pendeteksi Getaran Berbasis Arduino Dan Notifikasi Whatsapp”. Alat ini sebagai keamanan rumah burung walet dari pencuri yang melakukan aksinya dengan membobol tembok. Sarang burung Walet adalah investasi jangka panjang yang sangat menguntungkan, karena hal itu timbul masalah utama yaitu pencurian yang meresahkan karena dapat menimbulkan kerugian finansial yang cukup besar. Agar Menghemat biaya dan waktu, dan dapat di gunakan pada area yang jauh dari pemukiman (masih terkoneksi signal operator) maka di rancanglah alat ini. Metode yang digunakan adalah perencanaan alat, pengujian, dan analisis. Alat ini direncanakan sebagai media pengaman yang mampu memberikan informasi terkait kegiatan pencurian yang terjadi di area Rumah Burung Walet. Perencanaan alat ini menggunakan arduino sebagai mikrokontroler, kemudian menggunakan tiga sensor yaitu Gerakan, Suara, Getaran dan aplikasi whatsapp sebagai penunjang notifikasi. Selanjutnya dilakukan pengujian dan analisis kemampuan alat dalam mendeteksi sesuai kegunaan sensor serta mampu terintegrasi dengan arduino dan sistem notifikasi berjalan sesuai program. Sebagai hasil akhir, dalam penelitian ini disimpulkan bahwa semua komponen yaitu hardware dan software pada hasil akhirnya nanti bisa berjalan sebagaimana mestinya.

**Kata Kunci:** Pengaman rumah burung walet, LM393, Piezoelektrik, GSM A6, Pro micro mega2560,

### I. PENDAHULUAN

Burung walet atau disebut juga burung layang-layang adalah jenis burung yang memiliki sayap cukup lebar dibanding ukuran tubuhnya. Burung ini memiliki sayap runcing dengan warna tubuh bagian atas hitam dan coklat pada bagian bawah. Habitat burung walet berada di wilayah pantai atau pemukiman dan menghuni gua-gua, bangunan kosong, serta ruang besar lainnya. Burung ini biasanya hidup berkelompok dan membentuk sarang dari air liur mereka

yang bisa mengeras. Sarang burung walet inilah yang banyak diperjual belikan untuk kebutuhan konsumsi, kesehatan, kecantikan, dan manfaat lainnya. Kalau sudah jadi sarang, harganya sangat meggiurkan, Satu gram sarang burung walet dibanderol lebih dari Rp20 ribu, Per kilogram (kg) bisa mencapai sekitar Rp20 juta (Fiki Ariyanti:2018), kemudian pada tahun 2018 indonesia menjadi eksportir sarang burung walet terbesar di dunia (Prof. Ali Agus:2019). Sarang burung Walet adalah investasi jangka panjang yang sangat menguntungkan, karena hal itu timbul masalah utama yaitu pencurian yang meresahkan karena dapat menimbulkan kerugian finansial yang cukup besar (mimbarsumut:2020). Sebelumnya ada beberapa penelitian tentang pengamanan rumah burung walet.

- 1) Bei Zi Sokhi, Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau, beliau menggunakan dua jenis sensor yaitu LDR dan Getaran.
- 2) Fraderick Yorlanda Erphan, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura, pada penelitiannya memakai sensor PIR dan Cahaya.
- 3) Aisyatul Karima, Program Studi Teknik Informatika S1, FIK, Universitas Dian Nuswantoro, Jl. Nakula I No. 5-11, Semarang, penelitian ini menggunakan sensor utama yaitu motion detection menggunakan kamera.

Dari beberapa penelitian di atas, saat ide alat ini di realisasikan timbul cara baru yang dilakukan pencuri dengan memanfaatkan bor listrik sebagai alat bantu membobol tembok dengan cara di jebol, petani juga menginginkan pendeteksian sebisa mungkin di area luar ruangan, karena jika pencuri berhasil masuk, otomatis ada bagian atau area yang dirusak, salah satu contoh adalah bagian pintu masuk. Maka dari itu saya membuat alat untuk mendeteksi aksi pencurian dengan kasus baru yaitu dengan menjebol bagian tembok atau dinding, di tunjang controller Arduino Mega2560, alat ini menggunakan sensor PIR, sensor Suara, dan sensor Getaran, sensor PIR di gunakan untuk pendeteksi Gerakan, lalu untuk sensor Suara digunakan sebagai sensor

yang mampu mendeteksi terhadap suara tertentu yaitu pendeteksi suara Bor dan palu batu yang di gunakan para pencuri sebagai alat utama penjeblan, untuk sensor Getaran digunakan untuk proses deteksi akhir yang memberikan signal bahwa ada kegiatan pencurian kemudian notifikasi pesan teks whatsapp dan panggilan telepon Suara beserta playback ISD1820 akan terkirim kepada pemilik Rumah burung wallet.

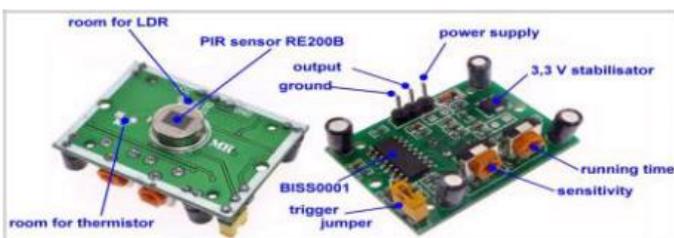
Berdasarkan paparan latar belakang di atas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut Bagaimana cara membuat pengaman RBW dengan mendeteksi Gerakan, mendeteksi suara terdapat notifikasi WhatsApp?

Tujuan dari perancangan alat ini adalah untuk membantu para petani dalam menjaga keamanan Rumah burung walet dari pencuri melalui media notifikasi di handphone, Menghemat biaya dan waktu, dan dapat di gunakan pada area yang jauh dari pemukiman (masih terkoneksi signal operator).

## II. KAJIAN PUSTAKA

### A. Sensor PIR HCSR501

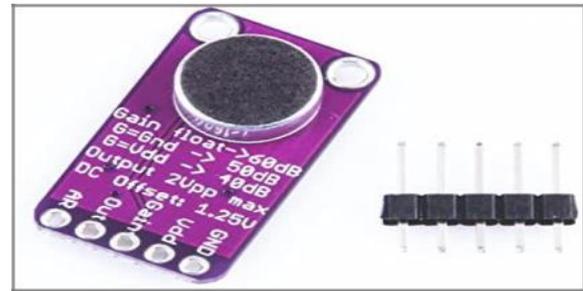
Sensor PIR (Passive Infra Red) digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah, bersifat pasif, artinya sensor ini tidak memancarkan sinar infra merah tetapi menerima radiasi sinar infra merah dari luar. Pancaran infra merah masuk melalui lensa Fresnel dan mengenai sensor pyroelektrik, karena sinar infra merah mengandung energi panas maka sensor pyroelektrik akan menghasilkan arus listrik, pyroelektrik terbuat dari bahan *galium nitrida* (GaN), *cesium nitrat* (CsNo3) dan *litium tantalate* (LiTaO3). Arus listrik inilah yang akan menimbulkan tegangan dan dibaca secara analog oleh sensor.



Gambar 1. HCSR501

### B. Sensor MAX9814

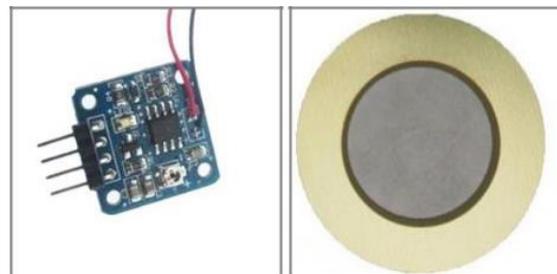
Modul microphone MAX9814 adalah microphone high quality dengan fitur AGC (Automatic Gain Controller) sehingga suara yang masuk bisa di kontrol otomatis penguatannya sehingga sumber level penerimaan suara menjadi stabil (tidak terlalu besar dan tidak pula terlalu kecil). Modul ini digunakan untuk lingkungan dengan sumber suara yang berubah ubah jaraknya dengan mic.



Gambar 2. MAX9814

### C. Sensor getaran piezoelektrik + LM393

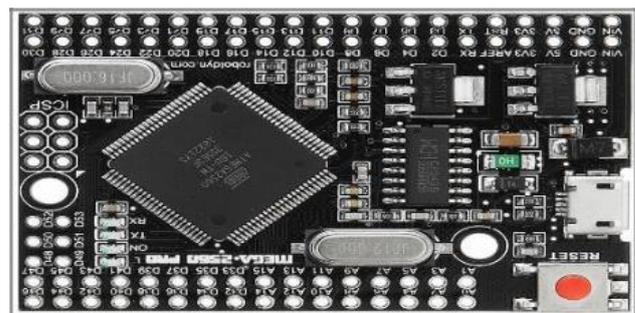
Komparator LM393 untuk memberikan output digital dan analog yang dapat disesuaikan berdasarkan jumlah dan tingkat getaran input, kemampuan piezoelektrik dalam menangkap getaran yang kecil, komponen ini adalah kombinasi antara plat tembaga dan keramik yang menghasilkan nilai tertentu, kemudian nilainya bervariasi selaras dengan perubahan tingkat getaran yang di terima, selanjutnya di kuatkan oleh komparator LM393



Gambar 3. LM393+Piezoelektrik

### D. Arduino Mega2560 Pro Micro

Papan mikrokontroler ATmega2560, memiliki 54 pin input/output digital (15 diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 16 input analog, 4 UART (port serial perangkat keras), osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, colokan listrik, header ICSP, dan tombol reset. Pada tipe board pro micro mempunyai kelebihan yaitu simpel, namun tidak mengurangi kinerjanya dalam mengolah program



Gambar 4. Arduino Mega2560

### E. ISD1820

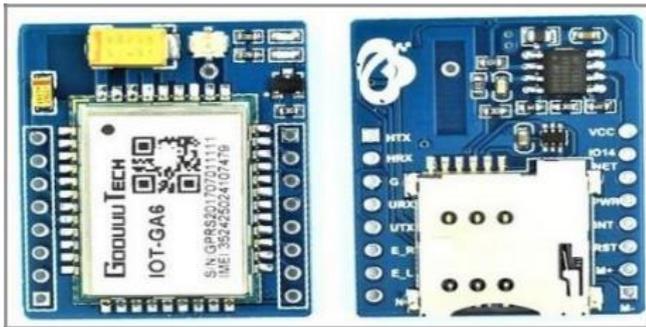
Modul ini di fungsikan sebagai *Sound Recording/Playback* yang dapat merekam dan memainkan ulang rekaman audio dengan media penyimpanan terintegrasi (*non-volatile memory*) yang terintegrasi dalam chip tunggal ISD1820 . Sampel suara yang dapat direkam antara 8 hingga 20 detik (bisa satu sampel panjang / beberapa sampel pendek). Panjang rekaman maksimum ditentukan berdasarkan kualitas suara yang dapat dipilih antara 3,2 kHz (max 20 detik) hingga 8 kHz (max 8 detik).



Gambar 5. ISD1820

### F. GSM A6

GSM/GPRS menggunakan Core IC A6 merupakan salah satu produk serial modem dari SIMCOM yang dapat digunakan bersama *board* arduino baik untuk fitur SMS, telepon ataupun data GPRS. Modul ini mendukung komunikasi dual band pada frekuensi 900 / 1800 MHz, AT Command : Perintah GSM07.07,07.05 AT standar dan perintah extended Ai-Thinker, kecepatan GPRS Class 10 maksimal 85,6 kbps (upload), 42,8kbps (download) dan Mendukung PBCCH, CSD, USSD.



Gambar 6. GSM A6

### G. Whatsapp

WhatsApp didirikan pada tanggal 24 Februari 2009 oleh Brian Acton dan Jan Koum, mantan pegawai Yahoo. Dengan modal \$ 400.000, Koum berdiskusi dengan Alex Fishman tentang keyakinannya dengan App Store yang baru seumur jagung. Fishman kemudian mempertemukan Koum dengan pengembang aplikasi iPhone dari Rusia bernama Igor Solomennikov.



Gambar 7. Whatsapp Chat

### H. Theamplituhedron

Server yang di gunakan sebagai penghubung antara penyedia pesan otomatis untuk dikirim sebagai pesan WhatsApp melalui Twilio API, melalui HTTP Get Request, jika pesan ingin di teruskan melalui database online (cloud), sehingga tidak ada akses offline, jadi lebih menghemat penyimpanan karena data di simpan di server, data webhook di sediakan di dashboard layanan ini sebagai localhost atau penyedia tautan. Data pemograman aplikasi ini mulai dari PHP, HTML, SCSS, JavaScript, AngularJS, Java dan jQuery, desain ini diperuntukkan guna menunjang pengetahuan tentang bahasa pemrograman, sains, dan artikel.(Kutluhan aktar:2020).



Gambar 7. Dashboard Akun

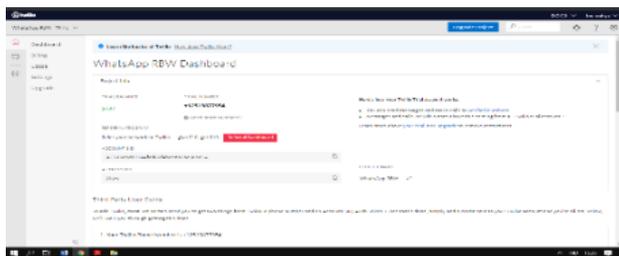
### I. Twilio

Kita semua berinteraksi dengan ponsel kita setiap hari, bahkan ponsel sekarang menjadi istilah dunia dalam genggam, dengan berbagai kemudahan yang di tawarkan ponsel menjadi suatu alat penghubung yang sangat populer saat ini.

Dari berbagai kemudahan yang ada, ponsel pintar menawarkan berbagai jenis aplikasi untuk keperluan pengguna dalam melakukan komunikasi, salah satunya aplikasi whatsapp yang saat ini penggunaannya sangat populer, hal ini karena media yang di tawarkan whatsapp sangat sederhana dan tidak membosankan.

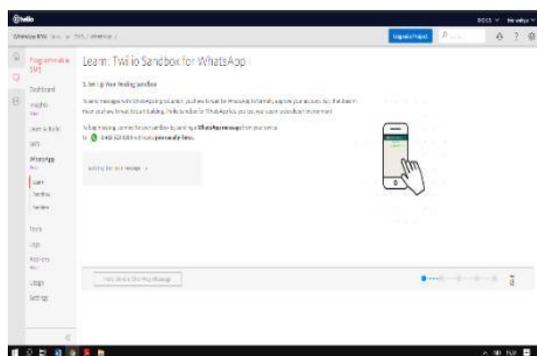
Twilio didirikan pada tahun 2008 oleh Jeff Lawson, Evan Cooke, dan John Wolthuis dan pada awalnya berbasis di Seattle, Washington , dan San Francisco California. Liputan pers besar pertama Twilio, pada November 2008, adalah hasil dari aplikasi yang dibuat oleh Jeff Lawson untuk menarik orang yang digunakan oleh investor Dave McClure pada pendiri dan editor TechCrunch Michael Arrington sebagai lelucon. Beberapa hari kemudian pada tanggal 20 November 2008, perusahaan meluncurkan Twilio Voice, sebuah

API untuk membuat dan menerima panggilan telepon yang sepenuhnya dihosting di cloud. API pesan teks Twilio dirilis pada Februari 2010, dan kode pendek SMS dirilis dalam versi beta public pada Juli 2011, Twilio mengumpulkan sekitar \$ 103 juta dalam pendanaan pertumbuhan modal ventura.



Gambar 8. Dashboard Twilio

Twilio hadir untuk memberikan kemudahan bagi pengguna dalam mengontrol suatu alat dari kejauhan, twilio berperan menyalurkan data yang di peroleh dari alat yang sudah di kombinasikan dengan modul akses protokol yang di akselerasi ke twilio



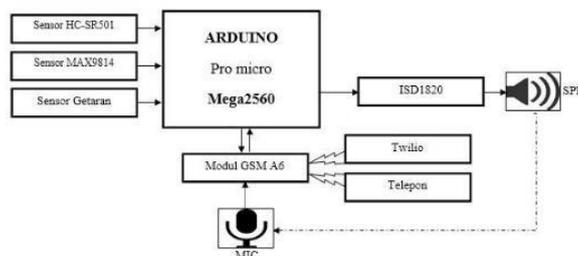
Gambar 9. Dashboard Whatsapp Projek

### III. METODOLOGI PENELITIAN

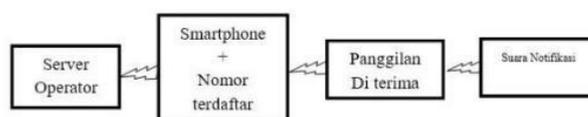
Bagian ini akan membahas mengenai perancangan hardware, software, prinsip kerja, dan perancangan sistem. Pada perancangan ini akan membahas rangkaian skematik dari setiap komponen serta modul serta koneksi dari setiap port modul tersebut. Serta membahas juga fungsi dari setiap modul dan port yang terkoneksi agar sesuai dengan perencanaan awal alat. Pembahasan difokuskan pada desain skematik seperti pada blok diagram alat.

#### A. Perancangan Sistem

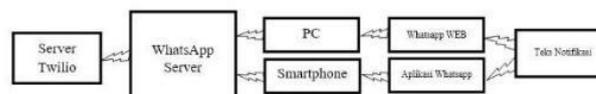
Dalam perancangan sistem ini, nantinya akan ditunjukkan dengan blok diagramnya beserta prinsipnya.



Gambar 10. Blok Diagram Sistem Arduino



Gambar 11. Blok Diagram Notifikasi Whatsapp



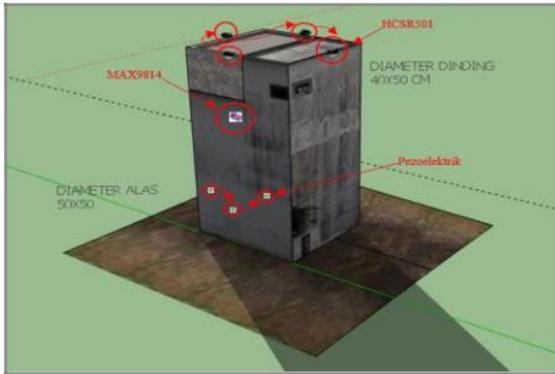
Gambar 12. Blok Diagram Notifikasi Whatsapp

#### Keterangan Komponen Alat

- Sensor PIR HCSR501 Berfungsi sebagai pendeteksi gerakan melalui infrared yang di pancarkan media.
- Sensor Getaran LM393+Piezoelektrik di gunakan untuk mendeteksi jumlah getaran yang timbul akibat adanya aktivitas pengeboran.
- Sensor suara MAX9814 AGC di fungsikan sebagai pendeteksi suara dari alat yang di gunakan untuk pengeboran.
- GSM A6 sebagai media yang menyediakan internet sebagai penunjang notifikasi ke server.
- Power *supply* yang tersambung pada alat didapat dari power supply SMPS 12V 2A.
- Mikrokontroler Arduino Mega 2560, berfungsi sebagai pengendali penuh pada alat ini, dengan membaca masukan input dari sensor yang berupa digital maupun analog mampu di eksekusi didalam mikrokontroler tersebut, setelah itu akan melanjutkan instruksi yang telah diprogram didalam mikrokontroler untuk menghasilkan output yang telah diinstruksikan.
- ISD1820 di fungsikan sebagai alarm, karena kemampuannya merekam, menyimpan, dan memutar.

#### B. Perancangan Mekanik

Alat ini memiliki dimensi panjang 50 cm x 50 cm pada bagian alas dan 40 cm x 50 cm pada bagian dinding, Pemasangan sensor PIR di bagian paling atas mekanik, sensor suara di pertengahan, sensor piezoelektrik terpasang di bagian area bawah.

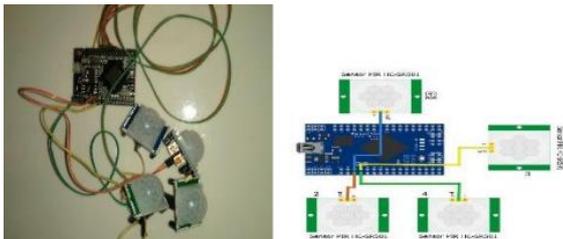


Gambar 13. Desain Mekanik

### C. Perancangan Perangkat Keras

#### 1. Sensor PIR HCSR501

Pada perancangan ini, Komponen ini gunakan untuk mendeteksi suatu gerakan dan pancaran infrared.



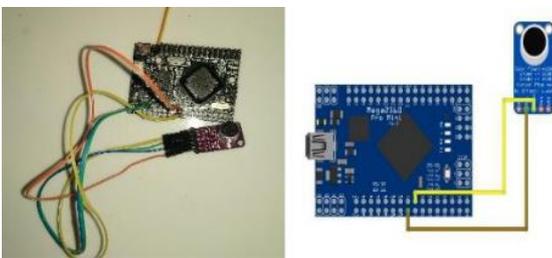
Gambar 14. Perancangan Sensor HCSR501

Tabel 1. Konfigurasi Pin Sensor HCSR501

HCSR501	Koneksi	Arduino
VCC	3,3 – 5V	-
GND	Gnd	-
OUT	-	5,6,7,8

#### 2. Sensor Suara MAX9814

Sensor HCSR-04 ini digunakan untuk mendeteksi suara alat Bor



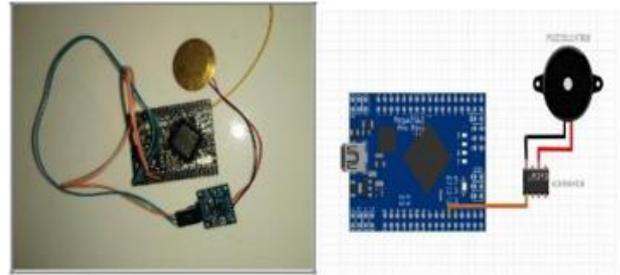
Gambar 15. Perancangan sensor MAX9814

Tabel 2. Konfigurasi Pin Sensor MAX9814

MAX9814	KONEKSI	ARDUINO
VDD	MAX 5V	-
GND	GND	-
GAIN	-	15
OUT	-	16
AR	-	-

#### 3. Sensor LM393+Piezoelektrik

Sensor HCSR-04 ini digunakan untuk mendeteksi adanya getaran yang tidak wajar pada saat terjadi tumbukan.



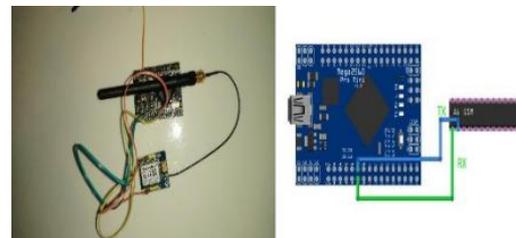
Gambar 16. Perancangan sensor MAX9814

Tabel 3. Konfigurasi Pin Sensor MAX9814

LM393	KONEKSI	ARDUINO
VCC	-	5V
GND	-	GND
DO	-	-
AO	-	AI

#### 4. Modul GSM A6

Berfungsi untuk memberikan akses Notifikasi, dan data GPRS atau melakukan panggilan komunikasi



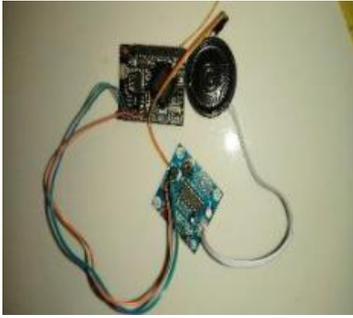
Gambar 17. Perancangan GSM A6

Tabel 4. Konfigurasi GSM A6

GSM A6	KONEKSI	ARDUINO
VCC	4-4,7V	-
GND	GND	GND
GP1014	-	-
NETLET	-	-
POWER	-	-
INT	-	-
RESET	-	-
MIC+	MIC-EKSTERNAL	-
MIC-	MIC-EKSTERNAL	-
HTX	-	-
HRX	-	-
URC	-	20
UTX	-	21
EAR_R	-	-
EAR_L	-	-
MIC2_P	-	-

#### 5. ISD1820

Modul ini di fungsikan sebagai player, dapat merekam, menyimpan, dan memutar kembali

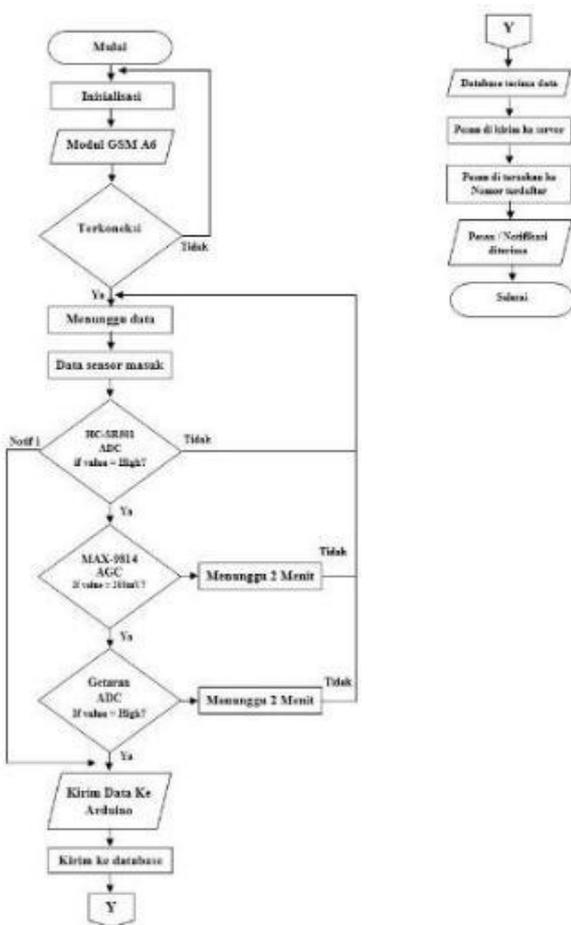


Gambar 18. Perancangan modul ISD1820

#### D. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak ( software ) terdiri dari program pembacaan nilai-nilai dari sensor motion PIR HCSR501, MAX9814, dan Piezoelektrik, yang hasilnya kemudian di proses oleh arduino untuk mendapatkan value yang sesuai, kemudian ISD1820 dan GSM A6 yang bertugas memberikan notifikasi, program keseluruhan di rangkai menggunakan aplikasi arduino IDE kemudian di tunjang aplikasi Twilio dan Theamplituhedron sebagai penunjang notifikasi.

#### E. Flowchart



Gambar 19. Flowchart Perancangan Alat

#### IV. SIMULASI DAN ANALISA

Pada bagian ini akan membahas tentang pengujian dan pembahasan dari sistem yang telah dirancang pada bab sebelumnya. Tujuan dari pengujian dan pembahasan sistem adalah untuk mengetahui kinerja dari alat satu-persatu maupun secara keseluruhan sistem. Pengujian kinerja alat dan keseluruhan sistem didasarkan pada perancangan sistem, hasil dari pengujian akan digunakan sebagai dasar untuk menentukan kesimpulan dan kekurangan dari sistem atau nilai *error* agar sesuai dengan perancangan sistem pada bab sebelumnya.

Pengujian yang akan dilakukan adalah pengujian masing-masing blok rangkaian, setelah semua blok rangkaian diuji dan bekerja dengan baik, pengujian selanjutnya adalah pengujian keseluruhan sistem.

Pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- Pengujian sensor HCSR501
- Pengujian sensor MAX9814
- Pengujian sensor LM393+Piezoelektrik
- Pengujian komunikasi GSM A6
- Pengujian ISD1820
- Pengujian komunikasi Whatsapp (Twilio)
- Pengujian keseluruhan

##### 1. Pengujian Sensor HCSR501

Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat keakuratan sensor HCSR501 dalam membaca gerakan dan pancaran IR dan dilakukan uji pembacaan dengan menggunakan serial monitor pada Arduino IDE, hasil yang didapatkan nantinya diharapkan mampu mencapai nilai-nilai yang sesuai.

Peralatan yang digunakan :

- Laptop
- Sensor HCSR501
- Mikrokontroler Arduino Mega 2560
- Software Arduino IDE
- Kabel jumper female
- Kabel data USB

Langkah pengujian :

Menghubungkan seluruh komponen, upload program, dan pengecekan serial monitor.

Hasil pengujian :

Tabel 5. Hasil Tes Sensitifitas

Gerakan	Kondisi Ruangan	Jarak(m)	Hasil	
Lambat	Terang	X	4	Optimal
Sedang	Terang	X	4	Optimal
Cepat	Terang	X	4	Error
Lambat	X	Gelap	4	Optimal

Tabel 6. Hasil Tes Jarak Pendeteksian

Jarak(m)	Kondisi		Hasil		
	Ruangan		Manusia	Benda	Hewan
1	Terang	X	Deteksi	Deteksi	Deteksi
2	Terang	X	Deteksi	Deteksi	Deteksi
3	Terang	X	Deteksi	Error	Deteksi
4,5	Terang	X	Deteksi	Error	Error
6	Terang	X	Error	Error	Error
1	X	Gelap	Deteksi	Deteksi	Deteksi
2	X	Gelap	Deteksi	Deteksi	Deteksi
3	X	Gelap	Deteksi	Error	Deteksi
4,5	X	Gelap	Deteksi	Error	Error
6	X	Gelap	Error	Error	Error

Hasil pengujian untuk pengujian di atas menunjukkan sensor PIR akan optimal bekerjanya apabila syarat seperti jarak, media yang di uji, perubahan gerakan, sudut jangkauan sensor, dan suhu media, jika syarat tersebut terpenuhi sensor akan bekerja dengan hasil sesuai, jika di lihat pada tabel 5 kecepatan perubahan posisi benda sangat mempengaruhi proses deteksi sensor, percobaan tersebut menggunakan jarak yang mendekati maksimal dari spesifikasi sensor, kemudian kondisi waktu tidak mempengaruhi sensor dalam mendeteksi.

Selanjutnya pada tabel 6 di lakukan pengujian dengan beberapa media antara lain ada manusia, benda, dan hewan, pada percobaan ini kemampuan sensor dalam mendeteksi gerakan sangat di pengaruhi oleh jarak dan media yang di uji, pada pengujian ini semua media dalam kondisi diam dan bergerak kemudian di ambil rata-ratanya. Pendeteksian manusia sangat optimal dengan nilai error lebih sedikit, nilai ini menunjukkan kemampuan sensor dalam membedakan beberapa media tersebut cukup baik, jika diambil data hanya pada jarak mendekati maksimal sensor, maka akan sesuai dengan data yaitu hanya mendeteksi pergerakan manusia. Pada percobaan benda error lebih banyak, karena sesuai spesifikasi sensor yang hanya mendeteksi jika media dapat memancarkan gelombang infra merah dan gerakan, sedangkan mengikuti suhu ruangan. Percobaan poin ketiga yaitu media hewan menunjukkan angka error lebih sedikit di bandingkan dengan benda, karena pada saat pengujian media tidak bisa dalam kondisi diam, maka hanya diambil data dalam kondisi bergerak.

Percobaan ini menggunakan banyak sekali jarak pengujian, untuk mengambil rata-rata data di perlukan

beberapa aspek yaitu tinggi media, sudut antara sensor dan media, dan perubahan gerakan, setelah data di filter pada jarak kurang lebih 0-7 cm sensor sangat rentan terhadap error, kemudian pada jarak 4,8-6 m sensor sulit mendeteksi media yang di uji.

2. Pengujian sensor MAX9814

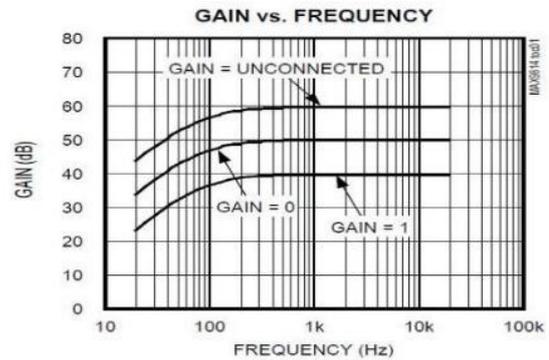
Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat sensitifitas sensor dalam membedakan media suara dan dilakukan uji pembacaan dengan menggunakan serial monitor pada software Arduino IDE. Peralatan yang digunakan :

- Sensor MAX9814
- Mikrokontroler Arduino Mega 2560
- Software Arduino IDE
- Kabel jumper female
- Kabel data USB
- Laptop

Langkah pengujian :

Menghubungkan seluruh komponen, upload program, dan pengecekan serial monitor.

Hasil pengujian :



Gambar 20. Hasil titik pemotongan

Tabel 7. Data Hasil Pengujian Sensor MAX9814 pada jarak 1 Meter

Suara Bor	Jarak	Deteksi	Frekuensi	AGC
Listrik		dB	(hZ)	
Percobaan 1	1	49,4	710	50 dB
Percobaan 2	1	46,4	732	50 dB
Percobaan 3	1	42,4	689	50 dB
Percobaan 4	1	39,8	689	50 dB

Tabel 8. Data Hasil Pengujian Sensor MAX9814 pada jarak 3 Meter

Suara BRF Listrik	Jarak	Deteksi dB	Frekuensi (Hz)	AGC
Percobaan 1	3	46,3	624	50 dB
Percobaan 2	3	43,8	710	50 dB
Percobaan 3	3	44,4	598	50 dB
Percobaan 4	3	39	681	50 dB

Analisa Pengujian :

Percobaan menunjukkan bahwa suara dengan intensitas berbeda-beda dapat di tangkap dan di olah menjadi data analog, untuk sensitifitas sensor ini bergantung kepada tingkat tinggi rendahnya intensitas suara yang di berikan media pengujian, mengenai jarak sensor ini sangat di bantu oleh fitur Auto Gain Control yang sudah termasuk dalam sensor tersebut. Dari beberapa hasil pengujian semua suara dapat terdeteksi, namun dengan nilai yang bervariasi maka dapat di pilih jenis suara yang akan di pilih sebagai data target deteksi. Konversi data di perlukan dalam pengujian ini, yaitu frekuensi yang terdeteksi di ubah ke nilai voltase dengan rentang 0-5000mV (5V), hasil tegangan yang di peroleh kemudian di konversi ke nilai desimal 0-1023, dengan rentang nilai ini penetapan value proteksi lebih mudah.

V. KESIMPULAN

Setelah dilakukan perancangan, pengujian, dan analisa data, maka dapat disimpulkan diantaranya, yaitu :

1. Dalam perancangan ini sensor bekerja normal, tiga sensor mampu di gunakan dalam berbagai kondisi waktu, baik siang dan malam.
2. Sensor PIR hanya di peruntukkan mendeteksi gerakan manusia, karena errornya terjadi pada saat area deteksi yang lebar, dengan memanfaatkan ketinggian media, pada jarak 4,5 meter sensor merupakan jarak maksimal dalam mendeteksi gerakan, jika ketinggian manusia rata-rata  $\leq 2$  meter maka jarak sensor terhadap target kurang lebih 2,5 meter.
3. Sudut deteksi sensor sekitar  $120^\circ$ , agar tidak terlalu lebar maka di tambahkan pelindung area sekeliling sensor, hal ini untuk mendapatkan titik deteksi yang lebih fokus.
4. Pengujian sensor getaran di lakukan sebanyak 20 kali dengan proses getaran yang timbul akibat pukulan benda keras terhadap media tembok, dan rata-rata getaran yang timbul mempunyai frekuensi 13,6 sampai 18,06 hZ , maka data maksimal di sebut pukulan keras dan pukulan ringan jika nilai frekuensinya di angka minimal.
5. Sensor getaran untuk mendapat tingkat deteksi yang sensitif maka harus di tanam di dalam media, atau bisa di tempel dengan menambahkan

6. media bantu lain sebagai pengikat sensor dan media tembok, kemudian pemasangan sensor harus berbalik dengan pusat deteksi hal ini untuk maningkatkan sensitifitas sensor.
7. Jangkauan sensor dari titik pusat deteksi  $\pm 1$  m<sup>2</sup>, jadi untuk mendapat tingkat deteksi yang akurat setiap 1 m<sup>2</sup> di berikan 1 sensor piezoelektrik.
8. GSM A6 mampu di gunakan di area yang mempunyai masalah signal lemah, karena dalam penggunaannya data koneksi internet yang di gunakan untuk transfer data adalah GPRS, AT-command saat melakukan telepon harus di bedakan dengan AT-command koneksi internet agar tidak putus karena ada dua perintah yang di lakukan, data sensor yang di kirim memerlukan waktu tergantung dari tingkat signal, kecepatan maksimal 85,6 kbps (upload), perlu waktu 6,5 detik dari proses deteksi sampai pengiriman data ke database dan di teruskan ke pemilik, kecepatan ini di ambil pada saat pagi menggunakan kartu telkomsel di area signal yang cukup lemah.
9. Telepon suara yang di kirim dengan mengirim AT-command memerlukan waktu 2 - 4 detik dari proses kirim sampai di terima pemilik, bersamaan di terimanya telepon oleh pemilik, modul ISD1820 memutar suara rekaman yang menandakan ada bahaya, delaynya sekitar 2 detik saat telepon mulai di terima.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. Eason, B. Noble, and I.N. Sneddon, "On certain integrals of Lipschitz-Hankel type involving products of Bessel functions." Phil. Trans. Roy. Soc. London, vol. A247, pp. 529-551, April 1955. (references)
- [2] J. Clerk Maxwell, A Treatise on Electricity and Magnetism, 3rd ed., vol. 2. Oxford: Clarendon, 1892, pp.68-73.
- [3] I.S. Jacobs and C.P. Bean, "Fine particles, thin films and exchange anisotropy," in Magnetism, vol. III, G.T. Rado and H. Suhl, Eds. New York: Academic, 1963, pp. 271-350.
- [4] K. Elissa, "Title of paper if known," unpublished.
- [5] R. Nicole, "Title of paper with only first word capitalized," J. Name Stand. Abbrev., in press.
- [6] Y. Yorozu, M. Hirano, K. Oka, and Y. Tagawa, "Electron spectroscopy studies on magneto-optical media and plastic substrate interface," IEEE Transl. J. Magn. Japan, vol. 2, pp. 740-741, August 1987 [Digests 9th Annual Conf. Magnetics Japan, p. 301, 1982].