



RANCANG BANGUN SISTEM KEMAMAN RUMAH DENGAN MENGUNAKAN MODULE NODEMCU BERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*)

Salmon¹⁾, Andi Yusika Rangan²⁾, Bagus Ari Ramadhan³⁾

¹Program Studi Sistem Informasi, STMIK Widya Cipta Dharma

^{2,3}Program Studi Teknik Informatika, STMIK Widya Cipta Dharma

^{1,2,3}Jln. Prof. Moh. Yamin No 25 Samarinda, 75123

E-mail : sal.rst13@gmail.com¹⁾, andi@wicida.ac.id²⁾, bagusari9704@gmail.com³⁾

ABSTRAK

Penelitian dilakukan untuk dapat membuat sebuah Rancang Bangun Sistem Kemanan Rumah Dengan Menggunakan Module Nodemcu Berbasis IoT (*Internet Of Things*) yang nanti nya jika penelitian ini berhasil bisa membantu pemilik rumah untuk mengawasi rumah mereka jika rumah tersebut dalam keadaan kosong.

Penelitian ini dilakukan sebuah Perumahan Talang Sari Regency yang beralamat di Tanah Merah Samarinda Utara. metode pengumpulan data yang digunakan yaitu wawancara yang mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan pemillik rumah. Dengan cara observasi, yaitu mengadakan pengamatan secara langsung rumah yang bersangkutan.

Adapun hasil akhir dari penelitian ini yakni berupa Rancang Bangun Sistem Kemanan Rumah Dengan Menggunakan Module Nodemcu Berbasis IoT (*Internet Of Things*) yang dapat membantu pemilik rumah untuk meninggalkan rumahnya dengan aman.

Kata Kunci: Rancang Bangun, Keamanan, Module Nodemcu, IoT (*Internet Of Things*)

1. PENDAHULUAN

Keamanan merupakan hal yang sangat mutlak diinginkan oleh setiap orang. Dengan adanya rasa aman maka orang tidak akan merasa khawatir. Karena rumah sering ditinggal oleh pemiliknya, hal ini sering dimanfaatkan oleh pencuri untuk melakukan aksinya. Faktanya banyak rumah yang ditinggal oleh pemiliknya dibobol oleh pencuri tanpa diketahui oleh pemiliknya dan terkadang pencuri pun tidak segan melakukan aksinya pada saat rumah ada pemiliknya. Hal itu menyebabkan pemilik rumah merasa khawatir terhadap rumahnya. Untuk itu diperlukan suatu sistem keamanan yang dapat memberikan peringatan apabila ada seseorang yang masuk ke dalam rumah.

Sistem keamanan dengan memanfaatkan Module NodeMcu adalah salah satu sistem keamanan yang cukup efisien. Alat ini bekerja dengan cara LDR disinari oleh sinar laser kemudian apabila ada objek yang menghalangi sinar laser yang mengenai LDR (Light Dependent Resistor), maka alat ini akan mengaktifkan alarm tanda bahaya dan mengirimkan pesan yang akan dikirimkan ke telegram.

Sistem keamanan rumah sebagaimana dimaksud diatas terdiri dari dioda laser sebuah sensor cahaya yaitu module Light Dependent Resistor (LDR), module NodeMcu, laser dan telegram. Kelebihan dari alat ini yaitu dapat menjangkau jarak yang cukup jauh berdasarkan jangkauan dari diode laser (pada jalur lurus berdasarkan cahaya yang dihasilkan oleh laser pointer),

mendapatkan pesan apabila ada orang yang masuk, dan on /off kan lewat telegram.

2. RUANG LINGKUP PENELITIAN

Agar perancangan yang dibahas dalam tugas akhir tidak terlalu luas dan menyimpang dari topik yang telah ditentukan, maka penulis perlu membatasi permasalahan sebagai berikut :

1. Perancangan yang dilakukan adalah merancang perangkat keras dan perangkat lunak sedemikian rupa sehingga dihasilkan sebuah rancang bangun sistem keamanan rumah dengan menggunakan module nodemcu berbasis IoT.
2. Pembahasan tentang Module NodeMcu hanya sebatas yang berkaitan dengan perancangan ini.
3. Alat ini hanya berfungsi pada ruangan yang dimana pemilik ingin mengamankan ruangan tersebut

3. BAHAN DAN METODE

Adapun bahan dan metode yang gunakan dalam membuat rancang bangun ini yaitu:

3.1 Sistem

Menurut Romney dan Steinbart (2014), Sistem adalah rangkaian dari dua atau lebih komponen yang saling berhubungan, untuk mencapai suatu tujuan.

Menurut Mulyadi (2010), Sistem pada dasarnya adalah sekelompok unsur yang erat hubungannya antara satu dan yang lainnya, yang berfungsi bersama-sama untuk mencapai tujuan tertentu.



Dari pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa sistem merupakan serangkaian komponen yang terkait dan berinteraksi satu sama lain untuk mencapai tujuan tertentu.

3.2 Rancang Bangun

Menurut Pressman (2012), Perancangan atau rancang merupakan serangkaian prosedur untuk menerjemahkan hasil Analisa dan sebuah siste, ke dalam Bahasa pemrograman untuk mendeskripsikan dengan detail bagaimana komponen-komponen sistem di implementasikan.

Menurut Pressman (2012), Pembangunan atau bangun sistem adalah kegiatan menciptakan sistem baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada secara keseluruhan.

Jadi dapat disimpulkan bahwa rancang bangun adalah penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah kedalam suatu kesatuan yang utuh dan berfungsi. Dengan demikian pengertian rancang bangun merupakan kegiatan menerjemahkan hasil Analisa ke dalam bentuk paket perangkat lunak kemudian merupakan sistem tersebut atau memperbaiki sistem yang sudah ada.

3.3 NodeMCU

Menurut Sumardi (2016), NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat *opensource*. Terdiri dari perangkat keras berupa system on chip ESP8266, dari ESP8266 buatan Espressif System, juga firmware yang digunakan, yang menggunakan bahasa pemrograman scripting Lua. Istilah NodeMCU secara default sebenarnya mengacu pada firmware yang digunakan dari pada perangkat keras development kit NodeMCU bisa dianalogikan sebagai board arduino-nya ESP8266.

3.4 IoT (Internet Of Things)

Menurut Hardyanto (2017), IoT (Internet Of Things) dapat didefinisikan kemampuan berbagai device yang saling terhubung dan saling bertukar data melalui jaringan internet. IoT merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan adanya sebuah pengendalian, komunikasi, Kerjasama dengan berbagai perangkat keras, data melalui jaringan internet. Sehingga bisa dikatakan bahwa Internet of Things (IoT) adalah Ketika kita sedang menyambungkan sesuatu (*things*) yang tidak dioperasikan oleh manusia, ke internet.

3.5 Arduino IDE

Integrated Development Environment (IDE) Arduino adalah aplikasi komplit yang berguna dalam pemrograman arduino meliputi *editor*, *compiler*, dan pengunggahan. Semua itu dapat menggunakan semua seri modul keluarga arduino, kecuali papan arduino yang menggunakan mikrokontroler selain seri AVR.

Menurut Syam (2013), *Arduino Development Environment* terdiri dari editor teks untuk menulis kode, sebuah area pesan, sebuah konsol, sebuah toolbar, dengan tombol-tombol untuk fungsi yang umum dan beberapa menu.

3.6 Wireless LAN

Secara sederhana, dalam sebuah sistem WLAN, access point akan mengeluarkan sinyal (*code*) SSID (*Service Set Identification*) dalam radius tertentu. Fungsi SSID adalah untuk mengatur ke jaringan mana kita ingin bergabung. Jadi, ketika ada komputer ingin memakai jaringan *wireless*, komputer tersebut harus memilih wireless LAN mana yang ingin dikoneksikan. SSID dibutuhkan karena sering terjadi disuatu lokasi terdapat beberapa HotSpot *Wireless* yang tumpang tindih. Sementara, agar semua komputer masih dalam jangkauan access point dapat terhubung didalam jaringan *wireless* tersebut, masing-masing komputer yang memiliki perangkat *wireless* harus mengisi SSID yang sama seperti yang dileuarkan oleh access point tersebut. Dengan begitu masing-masing komputer maupun perangkat akan terhubung dalam suatu jaringan berbasis *wireless*.

3.7 Kabel Jumper

Menurut Saftari (2015), Kabel *Jumper* adalah suatu istilah kabel yang berdiameter kecil yang didalam dunia elektronik digunakan untuk menghubungkan dua titik atau lebih dan dapat juga untuk menghubungkan 2 komponen atau lebih komponen elektronika. Kabel jumper umumnya memiliki *connector* atau pin di masing-masing ujungnya. *Connector* untuk menusuk disebut *male connector*, dan *connector* untuk ditusuk disebut *female connector*.

3.8 Buzzer

Menurut Albani (2016), *Buzzer* adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan *loudspeaker*, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. *Buzzer* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).

3.9 Sensor Cahaya Light Dependent Resistor (LDR)

Menurut Albani (2016), *Light Dependent Resistor* (LDR) ialah jenis resistor yang berubah hambatannya karena pengaruh cahaya. Besarnya nilai hambatan pada sensor cahaya LDR tergantung pada besar kecilnya cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri. Bila cahaya gelap nilai tahanannya semakin besar, sedangkan cahayanya terang nilainya menjadi semakin kecil. LDR adalah jenis resistor yang biasa digunakan sebagai detektor cahaya atau pengukur besaran konversi cahaya. LDR terdiri dari sebuah cakram semikonduktor yang mempunyai dua buah elektroda pada permukaannya.



Resistansi LDR berubah seiring dengan perubahan intensitas cahaya yang mengenainya.

3.10 Laser

Menurut Sinulan (2015), Laser (*Light amplification by stimulated emission of radiation*) adalah suatu sumber yang dapat memancarkan cahaya dengan tingkat kemonokromatisan yang hampir sempurna. Sinar laser berbeda dengan sinar dari cahaya biasa. Ada beberapa ciri laser yang membedakan dengan cahaya biasa, yaitu hanya memancar pada satu arah saja (terpolarisasi linier), memiliki intensitas yang tinggi, kemonokromatisan yang hampir sempurna dan memiliki tingkat koherensi yang tinggi. Bahan yang digunakan dalam laser dapat berupa gas, benda padat dan cairan (kimia).

3.11 Telegram

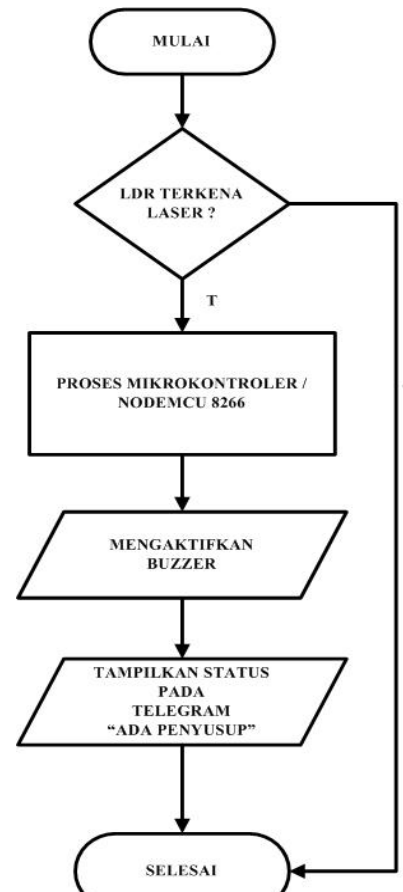
Aplikasi Telegram diprakasai oleh dua bersaudara. Nikolai dan Pavel Durov. Telegram memulai debutnya pada perangkat iOS kemudian Andorid pada tahun 2013. Di bulan Oktober 2013 saja, atau ditahun pertamanya Telegram sudah mengantongi 100.000 pengguna aktif harian. Beberapa tahun kemudian pengguna aktif Telegram menyetuh angka 60 juta per bulan dan merangkak cepat ke angka 100 juta pada bulan ferbruari 2016. Peningkatan super cepat ini tak lain menandakan bahwa pengguna menerima dengan baim apa yang dihadirkan oleh Telegram.

Adapun fitur dari telegram adalah *secret chats*, *intergrase* nomor seluler, grup, *bot*, dan sistem keamanan didalamnya. Fitur *secret chat* mempunyai tampilan dan juga tool yang sama dengan pesan standar, hanya saja pesan di *secret chat* dienkripsi dengan prosedur *client-to-client* menggunakan protokol. MTPProto. Isi pesan ini tidak bisa diakses oleh siapapun di perangkat lain. Hanya oleh pengirim dan penerima di perangkat yang digunakan. Selanjutnya isi pesan juga secara prinsip akan dihapus dengan pengaturan waktu yang telah ditentukan

4. PEMBAHASAN

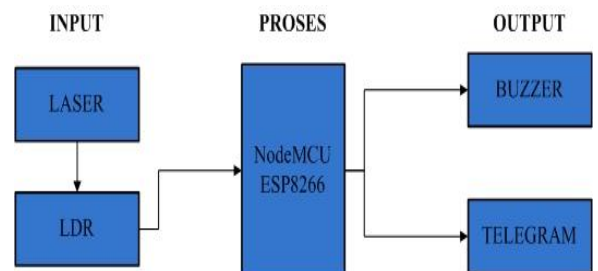
Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumahini menggunakan *Flowchart* dan Blok Diagram sebagai cara untuk mempermudah dalam pembuatan aplikasi ini.

1. *Flowchartsistem*. Pada alat keamanan rumah ini pertama ialah proses laser terkena LDR atau tidak, jika laser terkena LDR berarti tidak ada yang menghalangi dan jika laser tidak mengenai LDR maka ada yang menghalangi dan LDR akan mengirimkan pesan ke NodeMCU yang akan diproses dan akan mengeluarkan *output* bunyi pada buzzer dan menghasilkan pesan teks pada Telegram.



Gambar 1. Flowchart Sistem

2. Blok Diagram. Berdasarkan hasil dari analisis kebutuhan yang berupa daftar kebutuhan calon pengguna, maka dibuat sebuah perancangan blok diagram. Perancangan blok diagram ini dibuat untuk merencanakan perangkat keras (*hardware*) sesuai dengan spesifikasi dan cara kerja dari sistem yang hendak dibuat sehingga diharapkan dapat mengefisiensi waktu, biaya, dan tenaga.

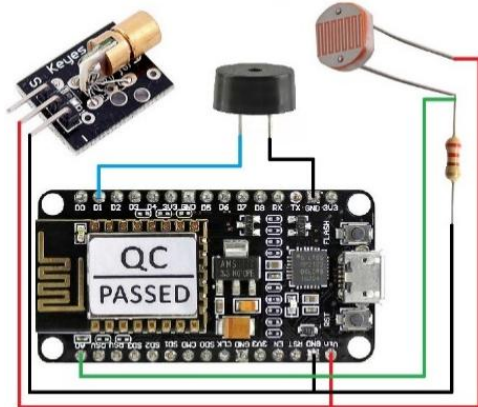


Gambar 2. Blok Diagram

3. Perangkat Keras
 Perangkat keras yang digunakan alat keamanan rumah menggunakan NodeMCU berbasis Iot ini adalah, NodeMCU 8266, Laser, LDR (*Light Dependent Resistor*), dan Buzzer. NodeMCU sebagai perangkat mikrokontroler untuk mengolah dan melakukan proses data objek dan sebagai modul wifi yang menghubungkan perangkat ke internet, Laser sebagai alat yang digunakan untuk



memberikan cahaya pada LDR, sedangkan LDR sendiri digunakan sebagai *detector* cahaya, dan buzzer digunakan sebagai keluaran yang menghasilkan bunyi jika laser tidak mengenai LDR.



Gambar 3. Rangkaian Komponen Alat Kemanan

Pada gambar 3 dapat dijelaskan rangkaian-rangkaian komponen yang saling terhubung pada alat ini terdiri dari:

Tabel 1. Konfigurasi Pin Resistor ke NodeMCU

PIN RESISTOR	PIN NODEMCU ESP8266
KAKI 1	A0
KAKI 2	GND

Tabel 2. Konfigurasi Pin LDR ke NodeMCU

PIN LDR	PIN NODEMCU ESP8266
KAKI 1	VIN
KAKI 2	A0

Tabel 3. Konfigurasi Pin Buzzer ke NodeMCU

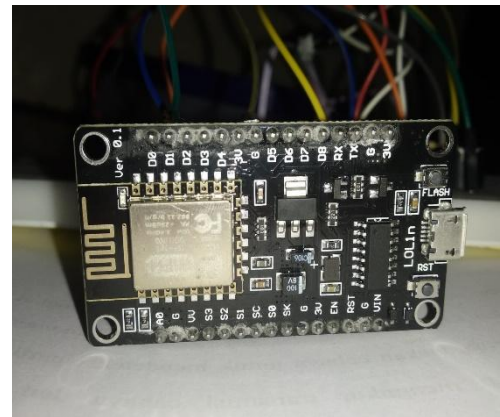
PIN BUZZER	PIN NODEMCU ESP8266
KAKI 1	GND
KAKI 2	D1

Tabel 4. Konfigurasi Pin Laser ke NodeMCU

PIN LASER	PIN NODEMCU ESP8266
KAKI 1	VIN
KAKI 2	GND

Pada gambar 3 dapat dijelaskan komponen-komponen yang terdapat pada alat ini terdiri dari:

- 1) NodeMCU ESP8266. Mikrokontroler yang digunakan adalah NodeMCU ESP8266, NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat *opensource*. Terdiri dari perangkat keras berupa system on chip ESP8266, dari ESP8266 buatan Espressif System, juga firmware yang digunakan, yang menggunakan bahasa pemrograman scripting Lua.



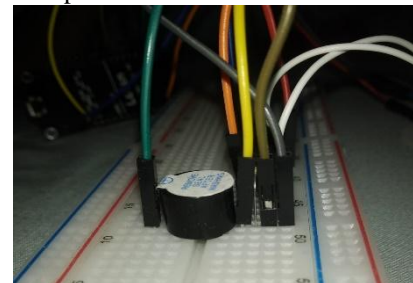
Gambar 4. NodeMCU ESP 8266

- 2) LDR (*Light Dependent Resistor*). Pada blok ini, LDR digunakan sebagai detector cahaya. Besarnya nilai hambatan pada sensor cahaya LDR tergantung pada besar kecilnya cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri. Bila cahaya gelap nilai tahanannya semakin besar, sedangkan cahayanya terang nilainya menjadi semakin kecil. LDR terhubung pada pin Vin dan pin A0.



Gambar 5. LDR (*Light Dependent Resistor*)

- 3) Buzzer. Pada blok ini, Buzzer digunakan untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada rangkaian ini buzzer digunakan sebagai keluaran jika Laser tidak mengenai LDR atau ada yang menghalangi. Buzzer ini terhubung pada pin GND dan pin D1.

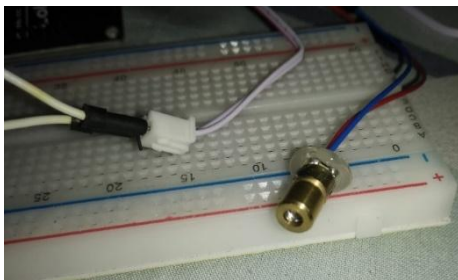


Gambar 6. Buzzer

- 4) Laser (*Light amplification by stimulated emission of radiation*) adalah suatu sumber yang dapat memancarkan cahaya dengan tingkat kemonekromatisan yang hampir sempurna. Sinar laser berbeda dengan sinar dari cahaya biasa. Pada rangkaian ini Laser digunakan untuk



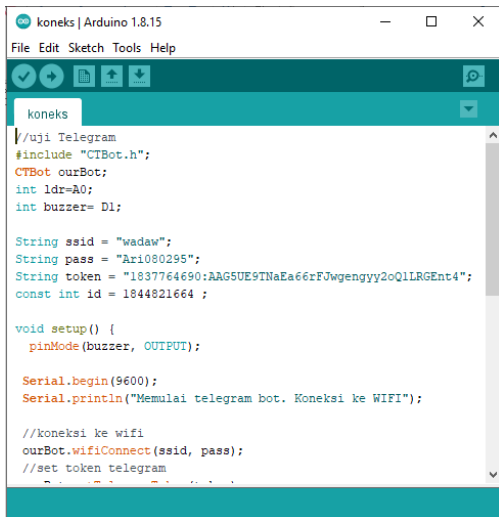
menyinari LDR dan jika cahaya laser terhalangi maka buzzer akan berbunyi. Laser ini terhubung pada pin GND dan pin Vin NodeMCU 8266.



Gambar 7. Laser

4. Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan untuk pembuatan alat sistem keamanan rumah menggunakan NodeMCU berbasis IoT ini adalah Arduino IDE.



Gambar 8. Arduino IDE

Pada gambar 8 menunjukkan code pada aplikasi Arduino IDE untuk menjalankan alat sistem keamanan rumah menggunakan NodeMCU ESP8266 berbasis IoT dan pada tabel 5 dibawah ini akan dijelaskan beberapa fungsi dari code program yang ada pada gambar 8.

Tabel 5. Penjelasan Kode Program

Kode Program	Keterangan
#include "CTBot.h";	Fungsi ini digunakan untuk memasukkan library ke dalam sketch.
int ldr=A0; int buzzer= D1;	Digunakan untuk mendeklarasikan variabel.

Kode Program	Keterangan
String ssid = "wadaw"; String pass = "Ari080295"; String token = "1837764690:AAG5UE9TNaEa66rFJwgengyy2oQ1LRGEnt4"; const int id = 1844821664 ;	Digunakan untuk koneksi wifi ke module Nodemcu
void setup()	Digunakan untuk memulai program
pinMode(buzzer, OUTPUT);	Digunakan untuk deklarasi pin mana yang akan jadi output/keluaran
Serial.begin(9600);	suatu perintah untuk mengaktifkan komunikasi serial dengan nilai baudrate atau kecepatan transmisi sebesar 9600 bps
Serial.println("Memulai telegram bot. Koneksi ke WIFI");	perintah yang berfungsi untuk menampilkan data di serial monitor
ourBot.wifiConnect(ssid, pass);	Digunakan untuk koneksi wifi ke module nodemcu.
ourBot.setTelegramToken(token);	Digunakan untuk menetapkan token telegram
if(ourBot.testConnection()) Serial.println("KoneksiBerhasil");else Serial.println("KoneksiGagal");	Digunakan untuk mengecek koneksi wifi
void loop()	Digunakan untuk menjalankan



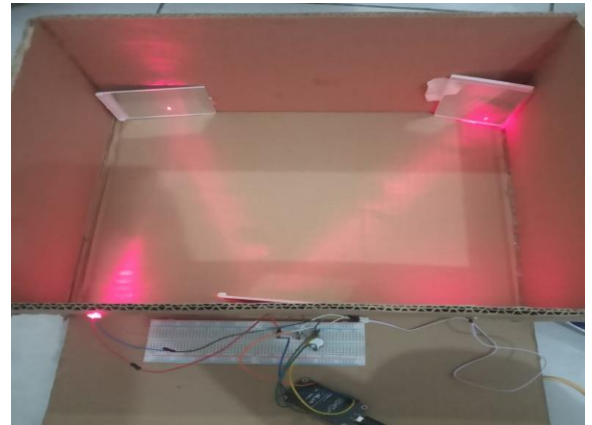
Kode Program	Keterangan
	program secara terus-menerus secara berurutan hingga program berhenti dijalankan
int val = map(analogRead(A0),0,1023,0,100); Serial.println(val);	Digunakan untuk memetakan pin A0 dimana LDR akan menerima tegangan dari 0-1023 atau 0V-5V dan menentukan nilai cahaya dari 0-100
if (val<12){ digitalWrite(buzzer, HIGH); ourBot.sendMessage(id, " ADA YANG MASUK "); Serial.println("PesanTer kirim"); }else{ digitalWrite(buzzer, LOW);	Jika nilai cahaya yang diterima kurang dari 12 atau ada yang menghalangi maka buzzer akan berbunyi dan mengirimkan pesan melalui telegram dan menampilkan pesan pada serial monitor. jika tidak maka buzzer tidak akan berbunyi
delay(500)	Memberikan jeda dari perintah sebelumnya dan selanjutnya.

5. Implementasi

Proses kerja alat ini diawali dengan pemberian daya pada NodeMCU sebesar 5V melalui adaptor atau USB Port. Setelah NodeMCU mendapatkan daya, maka seluruh komponen yang telah terhubung dengan

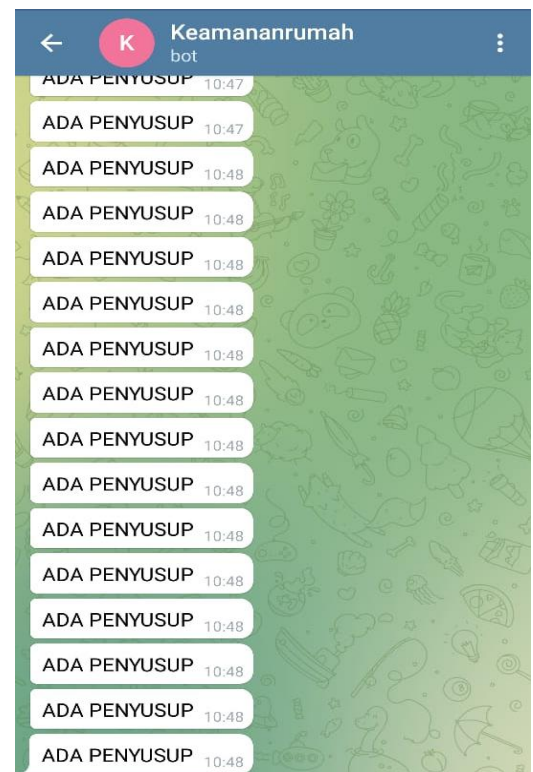
NodeMCU melalui kabel jumper pun telah siap digunakan. Selanjutnya sensor LDR yang telah aktif siap digunakan untuk mendeteksi cahaya dari laser, besaran cahaya bisa diatur melalui code yang ada pada Arduino IDE, besaran cahaya bisa saja berubah tergantung intensitas cahaya yang ada pada ruangan. Jika intensitas cahaya menurun bahkan tidak ada yang menyinari LDR atau cahaya dari laser terhalang, maka pesan akan diproses melalui NodeMCU dan menghasilkan keluaran berupa bunyi pada buzzer dan mengirimkan pesan melalui Telegram yaitu “ADA PENYUSUP”.

1) Hasil Keluaran



Gambar 9. Rangkaian Alat Siap Digunakan

Pada gambar 9 merupakan gambar rangkaian alat yang telah dikemas dalam kotak yang dilengkapi dengan komponen pembantu yaitu cermin untuk mengarahkan cahaya laser.



Gambar 10. Tampilan Pesan Pada Telegram



Pada gambar 10 merupakan tampilan pesan yang telah diproses oleh NodeMCU dan dikirimkan pada telegram.

5. KESIMPULAN

Dengan adanya hasil penelitian yang dilaksanakan dan berdasarkan uraian yang telah dibahas pada bab-bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Untuk membuat *prototype* ini dibutuhkan 4 komponen utama yaitu, NodeMCU sebagai mikrokontroler dan modul *Wifi* sebagai pengirim pesan ke telegram, Laser untuk memberikan cahaya pada LDR, LDR (*Light Dependent Resistor*) sebagai pendeteksi cahaya, Buzzer yang menghasilkan bunyi sebagai keluarannya.
2. Berdasarkan penelitian ini, maka dihasilkan sebuah produk *prototype* alat keamanan rumah menggunakan rangkaian sederhana yang tepat dengan berbasis IoT dan diharapkan dapat membantu pemilik rumah agar lebih mudah memantau kondisi rumahnya.
3. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa *prototype* sistem keamanan rumah ini berfungsi dengan baik, dimana masing-masing alat dapat berfungsi sebagaimana mestinya.

6. SARAN

Berdasarkan dari hasil penelitian ini maka ada beberapa hal yang perlu diketahui kepada berbagai pihak yaitu sebagai berikut :

1. Diharapkan *prototype* kemananan rumah ini dapat di kombinasikandengan berbagai sensor, agar menjadi satu *prototype* IoT yang lebih efisien dan efektif.
2. Diharapkan dapat menambahkan fitur-fitur pada telegram sebagai data keluaran agar informasi yang didapatkan bisa lebih lengkap lagi.

Demikian kesimpulan dan saran yang dapat penulis kemukakan, semoga bermanfaat bagi semua pihak.

7. DAFTAR PUSTAKA

Albani Arifin, 2016. *Alarm Penanda Jarak Baca dan Kurang Cahaya Untuk Aktivitas Membaca*.

Ambarita, 2019. *Rancang Bangun Prototipe Smarthome Berbasis Internet Of Things (Iot) Menggunakan Aplikasi Blynk Dengan Modul Esp 8266*.

B. S. Rafdito Harisuryo, Sumardi. 2015. "Sistem Pengukuran Data Suhu dan Tekanan Udara Dengan Telemetri Berbasis Frekuensi Radio," *Transient*,

Firmansyah, Saftari. 2015. *Proyek Robotika Keren dengan Arduino. PT Elex Media Komputindo*.

Indra Yatini B, 2012, *Flowchart, Algoritma dan Pemrograman Menggunakan Bahasa C++ Builder*.

Ladjamudin, Al-Bahra bin, 2013. *Analisis Sistem Informasi*. Yogyakarta:Graha Ilmu.

Pangestu, 2020. *Sistem Rumah Cerdas Berbasis IoT Dengan Mikrokontroler NodeMCU dan Aplikasi Telegram*.

Pressman, Roger, S. 2012. *Rekayasa Perangkat Lunak.Pendekatan Praktisi. Edisi 7*. Yogyakarta : Andi.

R. Hafid Hardyanto, 2017, "Konsep Internet Of Things Pada Pembelajaran Berbasis Web", *Jurnal Dinamika Informatika Volume 6, No 1, Februari 2017* ISSN 1978-1660 : 87 - 97 ISSN online 2549-8517.

Romney, Marshal B dan Paul John Steinbart. 2014. *Sistem Informasi Akuntansi*, Edisi ketigabelas. Jakarta : Andi

Sinulan M. Olivia. 2015, *Perancangan Alat Ukur Kecepatan Kendaraan Menggunakan ATMega 16*.

Syam, Rafiuddin. 2013. *Seri Buku Ajar Dasar Dasar Teknik Sensor*. Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Yusuf, 2019. *Rancang Bangun Monitoring dan Kontroling Pintu Rumah Menggunakan Mikrokontroler Berbasis Internet Of Things*.