

# PERANCANGAN *INTERNET OF THINGS* (IOT) SEBAGAI KONTROL INFRASTRUKTUR DAN PERALATAN TOLL PADA PT. ASTRA INFRATOLL ROAD

Gusti Hergika<sup>1</sup>, Siswanto<sup>2</sup>, Sutarti<sup>3</sup>

Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Serang Raya

E-mail: [gustihergika@gmail.com](mailto:gustihergika@gmail.com)<sup>1</sup>, [fitraakbar06@gmail.com](mailto:fitraakbar06@gmail.com)<sup>2</sup>, [sutarti86@gmail.com](mailto:sutarti86@gmail.com)<sup>3</sup>

**Abstrak** - Penerapan IOT ( *Internet of Things* ) bisa di terapkan pada berbagai bidang, khususnya sebagai system monitoring alat. Memonitoring alat melalui *smartphone* yang berada dalam genggamannya. Dalam hal keadaan apapun, jarak sejauh apapun dengan IOT semua dapat terkendalikan. Monitoring peralatan toll pada PT. Astra InfraToll Road yang nantinya akan terhubung dengan *Smartphone* Teknisi, sehingga jika suatu saat peralatan toll mengalami kerusakan maka teknisi akan cepat tanggap memperbaikinya. Perangkat keras yang di gunakan ialah, NodeMCU ESP8266, sensor RFID NC532, Motor Servo dan telegram. NodeMCU ESP8266 merupakan modul turunan pengembangan dari modul platform IoT ( *Internet of Things* ) NodeMCU ESP8266 di khususkan untuk projek IoT karena dapat *connect Internet*. Sehingga NodeMCU ESP8266 dapat mengirimkan data kerusakan pada telegram, sehingga informasi yang di dapatkan lebih cepat. Maka dari itu Perancangan *Internet of Things* untuk Kontrol Peralatan Toll pada PT. Astra Infratoll road. Di butuhkan sehingga tekisi akan selalu mendapat update kerusakan pada peralatan toll yang nantinya akan terhubung dengan *smartphone* melalui telegram.

**Kata kunci** : *Internet of things*, *Telegram*, *NodeMCU ESP8266*

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan dunia teknologi dan internet tidak hanya terbatas oleh jejaring web melalui browser saja, hampir semua orang di dunia modern sekarang ini sudah mengenal internet, baik melalui web browser di laptop atau komputernya, ataupun melalui ponsel pintar mereka. *Internet of Things* (IoT) merujuk pada suatu jaringan yang menghubungkan berbagai perangkat dalam dunia fisik dengan berbagai protokol berbeda. Pada saat ini permasalahan yang terjadi pada gardu toll milik PT. Astra InfraToll Road adalah tidak bisa mendapat data-data pada sensor pada gardu toll secara *real time*, sehingga cukup memakan waktu jika terjadi kerusakan pada sensor-sensor tersebut.

Maka IoT di buat agar data dapat di kirimkan seacara *real time* sehingga jika terjadi kerusakan pada sensor seorang teknisi mendapatkan notifikasi sehingga penanganan di lapangan lebih cepat di tangani dan tidak memerlukan pihak ketiga untuk menghubungi seorang teknisi. Dengan informasi yang cepat, maka penanganan pun akan cepat sehingga jalur toll tidak terhabat begitu lama karena penagan yang cepat.

## II. KAJIAN PUSTAKA

Beberapa jurnal yang terkait dalam penelitian pada topik yang berhubungan dengan sistem IoT ( *Internet of Things* ) gateway sebagai alternative untung pembangunan dan perncangan penelitian.

Oris kariato sulaiman dan Adi Widarma (2017) dalam penelitiannya tetang IoT berbasis *Could Computing* dalam *Campus Area Network*. Dalam jaringan kampus atau dikenal dengan campus area network sangat bagus diterapkan untuk penanganan jaringan di dalam kampus tersebut karena sudah terdapat redundancy di setiap link yang terkoneksi, dengan menggunakan sistem Internet of Things yang di integrasikan dengan cloud computing maka pemanfaatan jaringan di kampus tersebut dalam pendidikan dapat menjadi lebih baik. Dengan adanya sistem *Internet of Things* (IoT) dan diintegrasikan dengan *cloud computing* membuat pengelolaan perpustakaan menjadi digital library. Perpustakaan digital biasanya menempatkan file-file digital seperti e-book, e-journal, dan lainnya ke dalam server lokal. Dengan IoT diintegrasikan *cloud computing* maka file-file digital tersebut akan tersimpan di cloud, sistem cloud ini banyak digunakan sebagai backup.

Dedi Satria, Syaifuddin Yana, Rizal Munadi, Saumi Syahreza (2016) Dalam penelitiannya tentang Jurnal JTik (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi). “Sistem Peringatan Dini Banjir Secara Real-Time Berbasis Web Menggunakan Arduino dan Ethernet” membahas tentang bagaimana cara agar masyarakat dengan cepat mendapatkan informasi mengenai banjir yang akan datang sehingga dapat diantisipasi sedini mungkin. Sistem ini menggunakan node router 1 dan 2 yang terdiri dari mikrokontroler arduino sebagai sistem dan menentukan pembacaan ketinggian air oleh sensor

ultrasonik. Menggunakan Xbee series 2 dan Xbee Shield untuk menunjang komunikasi data secara nirkabel (wireless).

Dani Sasmoko dan arie mahendra (2017) bertujuan untuk mengurangi resiko kebakaran dan tingkat penyakit yang disebabkan oleh asap kebakaran hutan. Alat-alat yang mendukung dalam penelitian ini yaitu Arduino Uno R3, Sensor Asap MQ-7, Sensor Suhu LM35, Sensor Api, GSM/GPRS Shield SIM900. Prinsip kerja pada keadaan awal alat diaktifkan, sensor suhu akan menampilkan laporan suhu secara real-time pada komputer/laptop yang berada pada pos sebagai acuan keadaan hutan, yg pertama adalah jika suhu normal antar <35 C maka indikator warna hijau akan menyala, selanjutnya adalah jika sensor asap mendeteksi adanya asap maka indikator warna kuning yang akan tampil di status peringatan pada monitoring web, dan jika suhu mencapai angka >45 C (A.Bayo,2010) maka indikator merah akan menyala sebagai peringatan bahaya kebakaran dan ketika sensor api mendeteksi adanya nyala api maka secara otomatis GSM/GPRS Shield SIM900 akan mengirimkan pesan SMS ke semua petugas pos jaga dan perwakilan penduduk setempat.

### IoT ( Internet Of Things)

IoT adalah suatu konsep dimana konektivitas internet dapat bertukar informasi satu sama lainnya dengan benda-benda yang ada disekelilingnya. Banyak yang memprediksi bahwa IoT merupakan “the next big thing” di dunia teknologi informasi. Hal ini dikarenakan banyak sekali potensi yang bisa dikembangkan dengan teknologi IoT tersebut.

IoT merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus (Abdul Kadir, 2003). Adapun kemampuan seperti berbagi data, remote control, dan sebagainya, termasuk juga pada benda di dunia nyata. Contohnya bahan pangan, elektronik, koleksi, peralatan apa saja, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif.

IoT dapat didefinisikan kemampuan berbagai device yang bisa 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 IoT adalah ketika kita menyambungkan sesuatu (*things*) yang tidak dioperasikan oleh manusia, ke internet (Hardyanto, 2017).

Namun IOT bukan hanya terkait dengan pengendalia perangkat melalui jarak jauh, tapi juga bagaimana berbagi data, memvirtualisasikan segala hal nyata ke dalam bentuk internet, dan lain-lain. Internet menjadi sebuah penghubung antara sesama mesin secara otomatis. Selain itu juga adanya user

yang bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung. Manfaatnya menggunakan teknologi IoT yaitu pekerjaan yang dilakukan oleh manusia menjadi lebih cepat, muda dan efisien.

### Esp8266

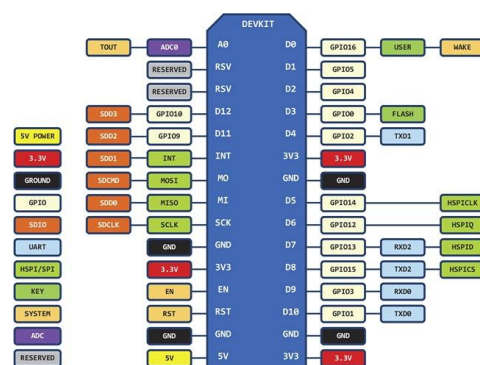
NodeMCU merupakan sebuah open source platform IoT dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu dalam membuat prototype produk IoT atau bisa dengan memakai sketch dengan adruino IDE.



Sumber : [https://toppng.com/nodemcu-PNG-free-PNG-Images\\_97460](https://toppng.com/nodemcu-PNG-free-PNG-Images_97460)

Gambar 1. ESP8266/NodeMCU

NodeMCU berukuran panjang 4.83 cm, lebar 2.54 cm, dan berat 7 gram. Board ini sudah dilengkapi dengan fitur WiFi dan Firmwarena yang bersifat opensource. Selain karena harganya yang sangat terjangkau, modul WiFi serbaguna ini sudah bersifat SoC (*System on Chip*), sehingga kita bisa melakukan programming langsung ke ESP8266 tanpa memerlukan mikrokontroler tambahan. Kelebihan lainnya, ESP8266 ini dapat menjalankan peran sebagai adhoc akses poin maupun klien sekaligus. ESP8266 dikembangkan oleh pengembang asal negeri tiongkok yang bernama “Espressif”. Produk seri ESP8266 memiliki banyak sekali varian. Salah satu varian yang paling sering dijumpai adalah ESP8266 seri ESP-01.



DB(GPIO16) can only be used as gpio read/write, no interrupt supported, no pwm/i2c/aw supported.

<https://www.esp8266.com/viewtopic.php?p=68657>

Gambar 2. Pin Out ESP8266/NodeMCU

1. RST : berfungsi mereset modul
2. ADC: Analog Digital Converter. Rentang tegangan masukan 0-1v, dengan skup nilai digital 0-1024
3. EN: Chip Enable, Active High

4. IO16 :GPIO16, dapat digunakan untuk membangunkan chipset dari mode deep sleep
5. IO14 : GPIO14; HSPI\_CLK
6. IO12 : GPIO12; HSPI\_MISO
7. IO13: GPIO13; HSPI\_MOSI; UART0\_CTS
8. VCC: Catu daya 3.3V (VDD)
9. CS0 :Chip selection
10. MISO : Slave output, Main input
11. IO9 : GPIO9
12. IO10 GPIO10
13. MOSI: Main output slave input
14. SCLK: Clock
15. GND: Ground
16. IO15: GPIO15; MTDO; HSPICS; UART0\_RTS
17. IO2 : GPIO2;UART1\_TXD
18. IO0 : GPIO0
19. IO4 : GPIO4
20. IO5 : GPIO5
21. RXD : UART0\_RXD; GPIO3
22. TXD : UART0\_TXD; GPIO1

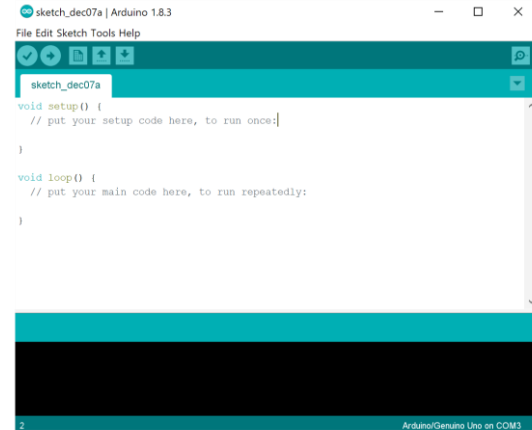
Untuk pemrogramannya sendiri kita bisa menggunakan ESPlorer untuk Firmware berbasis NodeMCU dan menggunakan putty sebagai terminal control untuk AT Command. Selain itu kita bisa memprogram perangkat ini menggunakan Arduino IDE. Dengan menambahkan library ESP8266 pada board manager kita dapat dengan mudah memprogram dengan basic program arduino. Ditambah lagi dengan harga yang cukup terjangkau, kamu dapat membuat berbagai proyek dengan modul ini. Maka dari itu banyak orang yang menggunakannya modul ini untuk membuat proyek Internet of Thinking (IoT).

Kelebihan lain ESP8266 adalah memiliki deep sleep mode, sehingga penggunaan daya akan relatif jauh lebih efisien dibandingkan dengan modul WiFi. Catatan penting yang harus di garis bawah ialah, ESP8266 beroperasi pada tegangan 3.3V.

### Arduino IDE

IDE merupakan kependekan dari Integrated Development Environment, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah **Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang diberikan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (Sketch)** sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama Bootlader yang berfungsi sebagai penengah antara compiler Arduino dengan mikrokontroler.

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut Wiring yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari software Processing yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino.



Sumber : Arduino.cc

Gambar 3. interface Arduino IDE

Gambar di atas merupakan tampilan dari Software Arduino IDE



#### Verify

berfungsi untuk melakukan checking kode yang kamu buat apakah sudah sesuai dengan kaidah pemrograman yang ada atau belum



#### Upload

Berfungsi untuk melakukan kompilasi program atau kode yang kamu buat menjadi bahasa yang dapat dipahami oleh mesin alias si Arduino.



#### New

berfungsi untuk membuat *Sketch* baru



#### Open

Berfungsi untuk membuka *sketch* yang pernah kamu buat dan membuka kembali untuk dilakukan editing atau sekedar upload ulang ke Arduino.



#### Save

Berfungsi untuk menyimpan *Sketch* yang telah kamu buat.



#### Serial Monitor

Berfungsi untuk membuka serial monitor. Serial monitor disini merupakan jendela yang menampilkan data apa saja yang dikirimkan atau dipertukarkan antara arduino dengan sketch pada port serialnya. Serial Monitor ini sangat berguna sekali ketika kamu ingin membuat program atau melakukan *debugging* tanpa menggunakan LCD pada Arduino.

Serial monitor ini dapat digunakan untuk menampilkan nilai proses, nilai pembacaan, bahkan pesan error.

Pemilihan board pada Arduino Software IDE, berdampak pada dua parameter yaitu kecepatan CPU dan baudrate yang digunakan ketika melakukan kompilasi dan meng-upload sketch. Beberapa contoh board yang dapat digunakan dengan Arduino Software IDE adalah:

1. Arduino Yùn  
Menggunakan ATmega32u4 dan berjalan pada clock 16 MHz dengan auto-reset, memiliki 12 Input Analog, 20 Digital I/O serta 7 PWM.
2. Arduino/Genuino Uno  
Menggunakan ATmega328 dan berjalan pada clock 16 MHz dengan auto-reset, memiliki 6 Input Analog, 14 Digital I/O serta 7 PWM.
3. Arduino Diecimila or Duemilanove w/ ATmega168  
Menggunakan ATmega168 dan berjalan pada clock 16 MHz dengan auto-reset.
4. Arduino Nano w/ ATmega328  
Menggunakan ATmega328 dan berjalan pada clock 16 MHz dengan auto-reset, memiliki 6 Input Analog.
5. Arduino/Genuino Mega 2560  
Menggunakan ATmega2560 dan berjalan pada clock 16 MHz dengan auto-reset, memiliki 16 Input Analog, 54 Digital I/O dan 15 PWM.
6. Arduino Mega  
Menggunakan ATmega1280 dan berjalan pada clock 16 MHz dengan auto-reset, memiliki 16 Input Analog, 54 Digital I/O dan 15 PWM.
7. Arduino Mega ADK  
Menggunakan ATmega2560 dan berjalan pada clock 16 MHz dengan auto-reset, memiliki 16 Input Analog, 54 Digital I/O dan 15 PWM.
8. Arduino Leonardo  
Menggunakan ATmega32u4 dan berjalan pada clock 16 MHz dengan auto-reset, memiliki 12 Input Analog, 20 Digital I/O dan 7 PWM.
9. Arduino Micro  
Menggunakan ATmega32u4 dan berjalan pada clock 16 MHz dengan auto-reset, memiliki 12 Input Analog, 20 Digital I/O dan 7 PWM.
10. Arduino Esplora  
Menggunakan ATmega32u4 dan berjalan pada clock 16 MHz dengan auto-reset.
11. Arduino Mini w/ ATmega328  
Menggunakan ATmega328 dan berjalan pada clock 16 MHz dengan auto-reset, memiliki 8 Input Analog, 14 Digital I/O dan 6 PWM.
12. Arduino Ethernet  
Equivalent to Arduino UNO with an Ethernet shield: An ATmega328 dan berjalan pada clock 16 MHz dengan auto-reset, memiliki 6 Input Analog, 14 Digital I/O dan 6 PWM.
13. Arduino Fio

Menggunakan ATmega328 dan berjalan pada clock 8 MHz dengan auto-reset. Memiliki kesamaan dengan Arduino Pro atau Pro Mini (3.3V, 8 MHz) w/ ATmega328, memiliki 6 Input Analog, 14 Digital I/O dan 6 PWM.

14. Arduino BT w/ ATmega328  
Menggunakan ATmega328 dan berjalan pada clock 16 MHz. Bootloader dengan ukuran (4 KB) termasuk kode untuk melakukan inisialisasi pada modul bluetooth, memiliki 6 Input Analog, 14 Digital I/O and 6 PWM..
15. LilyPad Arduino USB  
Menggunakan ATmega32u4 dan berjalan pada clock 8 MHz dengan auto-reset, memiliki 4 Input Analog, 9 Digital I/O dan 4 PWM.
16. LilyPad Arduino  
Menggunakan ATmega168 atau ATmega132 dan berjalan pada clock 8 MHz dengan auto-reset, memiliki 6 Input Analog, 14 Digital I/O dan 6 PWM.
17. Arduino Pro or Pro Mini (5V, 16 MHz) w/ ATmega328  
Menggunakan ATmega328 dan berjalan pada clock 16 MHz dengan auto-reset. Memiliki kesamaan dengan Arduino Duemilanove atau Nano w/ ATmega328, memiliki 6 Input Analog, 14 Digital I/O dan 6 PWM.
18. Arduino NG or older w/ ATmega168  
Menggunakan ATmega168 dan berjalan pada clock 16 MHz without auto-reset. Proses kompilasi dan upload sama dengan Arduino Diecimila atau Duemilanove w/ ATmega168, memiliki 16 Input Analog, 14 Digital I/O and 6 PWM.
19. Arduino Robot Control  
Menggunakan ATmega328 dan berjalan pada clock 16 MHz dengan auto-reset.
20. Arduino Robot Motor  
Menggunakan ATmega328 dan berjalan pada clock 16 MHz dengan auto-reset.
21. Arduino Gemma  
Menggunakan ATtiny85 dan berjalan pada clock 8 MHz dengan auto-reset, 1 Analog In, 3 Digital I/O and 2 PWM.

## MQTT

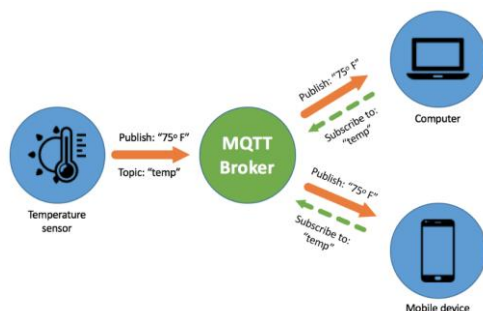
Protokol MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) adalah protokol yang berjalan pada di atas stack TCP/IP dan mempunyai ukuran paket data dengan low overhead yang kecil (minimum 2 bytes) sehingga berefek pada konsumsi daya yang juga cukup kecil.

Protokol ini adalah jenis protokol data-agnostic yang artinya anda bisa mengirimkan data apapun seperti data binary, text bahkan XML ataupun JSON dan protokol ini memakai model publish/subscribe daripada model client-server.

MQTT awalnya dikembangkan oleh IBM pada tahun 1999 untuk melakukan monitoring terhadap sebuah pipa minyak yang ada di suatu tempat yang

jauh dan sulit dijangkau. Tujuan dari proyek ini adalah untuk mempunyai sebuah protocol, yang sangat bandwidth-efficient dan mengonsumsi tenaga baterai se-sedikit mungkin, hal ini karena perangkat terkoneksi melalui jaringan satelit yang sangat mahal pada jaman itu.

Protocol ini menggunakan konsep publish/subscribe. Berbeda dengan HTTP yang menggunakan konsep request/response. Pubsub adalah event-driven dan memungkinkan dari server untuk mengirim pesan ke client kapanpun dibutuhkan. Pusat komunikasi ada di MQTT broker, broker ini bertanggung jawab atas terkirimnya semua pesan termasuk jalur distribusinya. Setiap client yang mengirim pesan ke broker, termasuk juga mengirimkan topic ke dalam pesan tersebut. Topic merupakan bagian dari routing information untuk broker-nya. Tiap klien yang menginginkan menerima pesan, bisa meng-subscribe ke suatu topic tertentu dan broker akan mengirimkan semua message yang cocok dengan pola (pattern) topic tersebut kepada client yang sesuai. Mekanisme tersebut membuat klien tidak perlu untuk tau satu sama lain untuk bisa berkomunikasi, melainkan mereka cukup berkomunikasi menggunakan topic. Arsitektur semacam ini membuat solusi percakapan bisa dikembangkan dengan skala besar (scalable) karena tidak memerlukan dependencies antara data producers dan data consumers.



Sumber : medium.com

Gambar 4. MQTT Broker

Pada gambar diatas protokol MQTT menggunakan prinsip publish subscribe. komponen (biasanya sensor) yang menghasilkan info tertentu dan menerbitkan info tersebut disebut publisher. Client yang tertarik untuk mendapatkan info tertentu mendaftar diri minat dari info tertentu, proses ini disebut subscribe, client yang berminat disebut subscriber. Selain publisher dan subscriber ada juga broker yang menjamin subscriber mendapatkan info yang diinginkan dari publisher.

## Telegram

Telegram adalah Aplikasi pesan chatting yang memungkinkan pengguna untuk mengirimkan pesan chatting rahasia yang dienkripsi end-to-end sebagai keamanan tambahan. Dengan Telegram dimungkinkan berbagi lebih dari sekedar gambar dan video, tapi Telegram juga memungkinkan Anda mentransfer dokumen atau mengirim lokasi Anda

saat ini ke teman dengan mudah. Telegram merupakan aplikasi Terbaik dari semua, cepat, ringan, tidak ada iklan dan benar-benar gratis, aplikasi ini sangat mirip dengan WhatsApp dan bisa menjadi alternatif dari WhatsApp.

Telegram bot adalah sebuah bot atau robot yang diprogram dengan berbagai perintah untuk menjalankan serangkaian instruksi yang diberikan oleh pengguna. Bot ini hanyalah sebuah akun Telegram yang dioperasikan oleh perangkat lunak yang memiliki fitur AI.

Ditambah dengan istilah bot tentunya menjadi semakin asing. Berikut penjabaran istilah Telegram dan bot.

1. Telegram adalah sebuah sistem perpesanan yang lintas platform dan berpusat pada keamanan dan kerahasiaan pribadi penggunanya.
2. Bot adalah program komputer yang melakukan pekerjaan tertentu secara otomatis.

Aplikasi perpesanan pastinya telah jamak dalam kehidupan sehari-hari kita, namun mengapa ada bot dalam Telegram? Bot adalah sebuah mesin, dibuat untuk meringankan pekerjaan manusia. Dalam kaitan bot dengan Telegram, bayangkan jika ingin mengirimkan sebuah gambar ke teman bicara dalam Telegram, alih-alih membuka peramban web dan mengetikkan kata kunci di mesin pencari kemudian mengirimkan hasilnya di Telegram, Anda tinggal memanggil bot dan mengetikkan kata kunci semisal: `/img <gambar yang dicari>`, maka hasilnya langsung keluar dalam aplikasi Telegram.

Bot pencari gambar hanyalah salah satu kegunaan bot yang sederhana. Bot bisa digunakan untuk mencari di mesin pencari, wiki, youtube, torrent, cuaca, nilai tukar, alih bahasa, pengaturan grup, dan bahkan program yang sangat rumit.

Daya tarik utama Telegram adalah ia dapat dijalankan pada beragam perangkat dan sistem operasi, tidak hanya telepon genggam, namun juga komputer dan perangkat pintar serupa komputer lainnya. Telegram dan bot dapat memudahkan kehidupan keseharian kita tanpa harus terpaku di depan komputer.

Komunikasi utama dengan peladen (server) Telegram dilakukan melalui protokol MTProto, sebuah protokol biner buatan Telegram sendiri. Jadi, jika kita hendak membuat bot Telegram, ia perlu untuk berkomunikasi dengan peladen Telegram menggunakan MTProto, dan kita punya dua pilihan untuk ini; (1) menulis bot secara manual menggunakan bahasa pemrograman yang kita kuasai, dan (2) menggunakan tg, sebuah telegram terminal client untuk sistem Unix. tg atau biasa disebut telegram-cli, adalah client Telegram yang ditulis menggunakan bahasa C dan memiliki library wrapper untuk lua dan python. Ini artinya kita dapat menulis program bot menggunakan bahasa lua dan



python yang relatif lebih mudah jika dibandingkan harus berhubungan langsung dengan MTPProto.

Jadi, pada awal perkembangan dunia bot di Telegram, hampir semua bot dibuat menggunakan telegram-cli dan lua. Bot yang paling terkenal adalah telegram-bot buatan Yago Perez. Bot telegram-cli bekerja layaknya akun pribadi (karena memang ia adalah akun biasa), kita bahkan bisa juga login sebagai akun bot telegram-cli ini dan melakukan apa yang dapat dilakukan oleh akun normal.

Manfaat bot ini diamini juga oleh pihak Telegram yang kemudian meluncurkan bot API agar orang banyak dapat membangun bot menggunakan bahasa pemrograman yang mereka kuasai tanpa harus berhubungan dengan telegram-cli atau MTPProto. Bot API adalah akun bot, ada hal-hal tertentu yang bisa dilakukan akun normal yang tidak bisa dilakukan akun bot, misal membuat group, memasukkan orang ke dalam group dan mengeluarkan orang dari group.

## RFID

Radio frequency identification (RFID) adalah sebuah teknologi yang menggunakan komunikasi via gelombang elektromagnetik untuk merubah data antara terminal dengan suatu objek seperti produk barang, hewan, ataupun manusia dengan tujuan untuk identifikasi dan penelusuran jejak melalui penggunaan suatu piranti yang bernama RFID tag. RFID tag dapat bersifat aktif atau pasif. RFID tag yang pasif tidak memiliki power supply sendiri, sehingga harganya pun lebih murah dibandingkan dengan tag yang aktif. Dengan hanya berbekal induksi listrik yang ada pada antena yang disebabkan oleh adanya pemindaian frekuensi radio yang masuk, sudah cukup untuk memberi kekuatan yang cukup bagi RFID tag untuk mengirimkan respon balik. Dengan tidak adanya power supply pada RFID tag yang pasif maka akan menyebabkan semakin kecilnya ukuran dari RFID tag yang mungkin dibuat, bahkan lebih tipis daripada selembar kertas dengan jarak jangkauan yang berbeda mulai dari 10 mm sampai dengan 6 meter. RFID tag yang aktif memiliki power supply sendiri dan memiliki jarak jangkauan yang lebih jauh. Memori yang dimilikinya juga lebih besar sehingga bisa menampung berbagai macam informasi di dalamnya. RFID tag yang banyak beredar sekarang adalah RFID tag yang sifatnya pasif.



Sumber : creative.arduino.cc

Gambar 5. Interface RFID

Suatu sistem RFID dapat terdiri dari beberapa komponen, seperti tag, tag reader, tag programming station, circulation reader, sorting equipment, dan tongkat inventory tag. Kegunaan dari sistem RFID ini adalah untuk mengirimkan data dari tag yang kemudian dibaca oleh RFID reader dan kemudian diproses oleh aplikasi computer. Data yang dipancarkan dan dikirimkan tadi bisa berisi beragam informasi, seperti ID, informasi lokasi atau informasi lainnya.

Dalam suatu sistem RFID sederhana, suatu object dilengkapi dengan tag yang berisi microchip yang ditanamkan di dalamnya yang berisi sebuah kode produk yang sifatnya unik. Sebaliknya, interrogator, suatu antena yang berisi transceiver dan decoder, memancarkan sinyal yang bisa mengaktifkan RFID tag sehingga dia dapat membaca dan menulis data ke dalamnya. Ketika suatu RFID tag melewati suatu zone elektromagnetis, maka dia akan mendeteksi sinyal aktivasi yang dipancarkan oleh si reader. Reader akan men-decode data yang ada pada tag dan kemudian data tadi akan diproses oleh komputer. Kita ambil contoh sekarang misalnya buku-buku yang ada di perpustakaan. Pintu security bisa mendeteksi buku-buku yang sudah dipinjam atau belum. Ketika seorang user mengembalikan buku, security bit yang ada pada RFID tag buku tersebut akan di-reset dan record-nya secara otomatis akan di-update.

RFID tag seringkali dianggap sebagai pengganti dari barcode. Ini disebabkan karena RFID memiliki berbagai macam keuntungan dibandingkan dengan penggunaan barcode. RFID mungkin tidak akan seluruhnya mengganti teknologi barcode, dikarenakan faktor harga, tetapi dalam beberapa kasus nantinya penggunaan RFID akan sangat berguna. Keunikan yang dimilikinya adalah bisa dilacak dari suatu lokasi ke lokasi yang lainnya. Hal ini dapat membantu perusahaan untuk melawan aksi pencurian dan bentuk-bentuk product loss yang lainnya. RFID juga sudah diajukan untuk penggunaan pada point-of-sale yang menggantikan kasir dengan suatu mesin otomatis tanpa harus melakukan barcode scanning.

## Proximity

Proximity Sensor (Sensor Proksimitas) atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan Sensor Jarak adalah sensor elektronik yang mampu mendeteksi keberadaan objek di sekitarnya tanpa adanya sentuhan fisik. Dapat juga dikatakan bahwa Sensor Proximity adalah perangkat yang dapat mengubah informasi tentang gerakan atau keberadaan objek menjadi sinyal listrik.

Sensor Proximity dapat diklasifikasikan menjadi 4 jenis, yaitu Inductive Proximity Sensor, Capacitive Proximity Sensor, Ultrasonic Proximity

Sensor dan Photoelectric Sensor. Berikut adalah penjelasan singkat tentang keempat jenis Proximity Sensor ini.

### 1. Inductive Proximity Sensor (Sensor Jarak Induktif)

Sensor Jarak Induktif atau Inductive Proximity Sensor adalah Sensor Jarak yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan logam baik logam jenis Ferrous maupun logam jenis non-ferrous. Sensor ini dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan (ada atau tidak adanya objek logam), menghitung objek logam dan aplikasi pemosisian. Sensor induktif sering digunakan sebagai pengganti saklar mekanis karena kemampuannya yang dapat beroperasi pada kecepatan yang lebih tinggi dari saklar mekanis biasa. Sensor Jarak Induktif ini juga lebih andal dan lebih kuat.

Sensor Proximity Induktif pada umumnya terbuat dari kumparan/koil dengan inti ferit sehingga dapat menghasilkan medan elektromagnetik frekuensi tinggi. Output dari sensor jarak jenis induktif ini dapat berupa analog maupun digital. Versi Analog dapat berupa tegangan (biasanya sekitar 0 – 10VDC) atau arus (4 – 20mA). Jarak pengukurannya bisa mencapai hingga 2 inci. Sedangkan versi Digital biasanya digunakan pada rangkaian DC saja ataupun rangkaian AC/DC. Sebagian besar Sensor Induktif Digital dikonfigurasi dengan Output “NORMALLY – OPEN” namun ada juga yang dikonfigurasi dengan Output “NORMALLY – CLOSE”. Sensor Induktif ini sangat cocok untuk mendeteksi benda-benda logam di mesin dan di peralatan otomatisasi.

Inductive Proximity Sensor ini pada dasarnya terdiri dari sebuah osilator, sebuah koil dengan inti ferit, rangkaian detektor, rangkaian output, kabel dan konektor. Osilator pada Sensor Jarak ini akan membangkitkan gelombang sinus dengan frekuensi yang tetap. Sinyal ini digunakan untuk menggerakkan kumparan atau koil. Koil dengan Inti Ferit ini akan menginduksi medan elektromagnetik. Ketika garis-garis medan elektromagnetik ini ter-intupsi oleh objek logam, tegangan osilator akan berkurang sebanding dengan ukuran dan jarak objek dari kumparan/koil. Dengan demikian, Sensor Proksimitas ini dapat mendeteksi adanya objek yang sedang mendekatnya. Pengurangan tegangan osilator ini disebabkan oleh arus Eddy yang diinduksi pada logam yang meng-intupsi garis-garis logam.

### 2. Capacitive Proximity Sensor (Sensor Jarak Kapasitif)

Sensor Jarak Kapasitif atau Capacitive Proximity Sensor adalah Sensor Jarak yang dapat mendeteksi gerakan, komposisi kimia, tingkat dan komposisi cairan maupun tekanan. Sensor Jarak Kapasitif dapat mendeteksi bahan-bahan dielektrik

rendah seperti plastik atau kaca dan bahan-bahan dielektrik yang lebih tinggi seperti cairan sehingga memungkinkan sensor jenis ini untuk mendeteksi tingkat banyak bahan melalui kaca, plastik maupun komposisi kontainer lainnya.

Sensor Jarak Kapasitif ini pada dasarnya mirip dengan Sensor Jarak Induktif, perbedaannya adalah sensor kapasitif menghasilkan medan elektrostatik sedangkan sensor induktif menghasilkan medan elektromagnetik. Sensor Jarak Kapasitif ini dapat digerakan oleh bahan konduktif dan bahan non-konduktif. Elemen aktif Sensor Jarak Kapasitif dibentuk oleh dua elektroda logam yang diposisikan untuk membentuk ekuivalen (sama dengan) dengan Kapasitor Terbuka. Elektroda ini ditempatkan di rangkaian osilasi yang berfrekuensi tinggi. Ketika objek mendekati permukaan sensor jarak kapasitif ini, medan elektrostatik pelat logam akan terinterupsi sehingga mengubah kapasitansi sensor jarak. Perubahan ini akan mengubah kondisi dalam pengoperasian sensor jarak sehingga dapat mendeteksi keberadaan objek tersebut.

### 3. Ultrasonic Proximity Sensor (Sensor Jarak Ultrasonik)

Sensor Jarak Ultrasonik atau Ultrasonic Proximity Sensor adalah sensor jarak yang menggunakan prinsip operasi yang mirip dengan radar atau sonar yaitu dengan menghasilkan gelombang frekuensi tinggi untuk menganalisis gema yang diterima setelah terpantul dari objek yang mendekatnya. Sensor Proximity Ultrasonik ini akan menghitung waktu antara pengiriman sinyal dengan penerimaan sinyal untuk menentukan jarak objek yang bersangkutan. sering digunakan untuk mendeteksi keberadaan objek dan mengukur jarak objek di proses otomasi pabrik.

### 4. Photoelectric Proximity Sensor (Sensor Jarak Fotolistrik)

Sensor Jarak Fotolistrik atau Photoelectric Proximity Sensor adalah sensor jarak yang menggunakan elemen peka cahaya untuk mendeteksi obyek. Sensor Proximity Fotolistrik terdiri sumber cahaya (atau disebut dengan Emitor) dan Penerima (Receiver).

Terdapat 3 jenis Sensor Jarak Fotolistrik, yaitu:

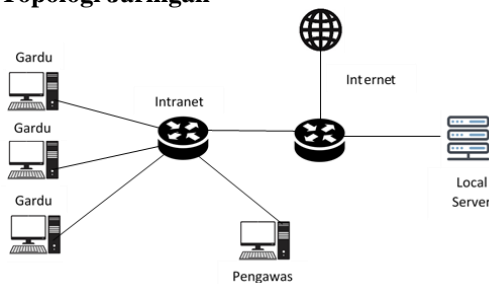
1. Direct Reflection – Emitor dan Receiver yang ditempatkan bersama, menggunakan cahaya yang dipantulkan langsung dari obyek untuk dideteksi.
2. Refleksi dengan Reflektor – Emitor dan Receiver yang disimpan bersama dan membutuhkan Reflektor, Sebuah Obyek dideteksi ketika obyek tersebut mengganggu berkas cahaya antara sensor dan reflektor.
3. Thru Beam – Emitor dan Receiver ditempatkan secara terpisah, mendeteksi suatu obyek ketika obyek tersebut mengganggu berkas cahaya antara pemancar dan penerima.

### III. METODE PENELITIAN

#### Management Jaringan

Managemen Jaringan (*Network management*) merupakan suatu disiplin yang berhubungan dengan operasional, pengaturan dan monitoring jaringan data dan voice. Manajemen dalam terminologi umum mencakup: Perencanaan (*planning*), Organisasi (*Organizing*), *Monitoring*, *Accounting* dan *Controlling* terhadap suatu aktivitas

#### Topologi Jaringan



Gambar 6. Topologi Jaringan pada Gerbang Toll

#### Spesifikasi Hardware dan Software

Spesifikasi Hardware dan Software yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Spesifikasi Hardware  
Hardware yang digunakan untuk perancangan *Internet Of Things* (IoT) Sebagai Kontrol Infrastruktur Dan Peralatan Toll ialah : Router, Access Point, esp3288, NFC Reader, NFC Card, Motor Servo.
2. Spesifikasi Software  
Software yang digunakan untuk perancangan *Internet Of Things* (IoT) Sebagai Kontrol Infrastruktur Dan Peralatan Toll ialah : Arduino IDE, Bot Telegram, Aplikasi Telegram.

#### Management Jaringan Usulan

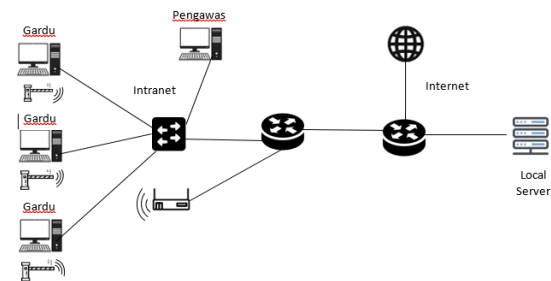
Dengan adanya jaringan internet, maka bila diaplikasikan pada organisasi perusahaan perlu adanya pengelolaan yang baik, sehingga nantinya ada bagian pengelola jaringan. Pengelola jaringan komputer disebut sebagai administrator jaringan. Dengan begitu komunikasi devices yang terdapat pada gardu toll akan terdeteksi bila ada kerusakan pada modul.

Dunia mencegah penggunaan esources secara tidak sah menyediakan hak pakai setiap pengguna, pengendalian akses, penyandian dan membuat prosedur keamanan, dokumentasi hak-hak pengguna, pencegahan pemakaian jaringan dari tindak kejahatan khusus dan analisa pemakaian jaringan dipandang dari segi keamanan secara menyeluruh.

Untuk itu, manajemen memiliki kemampuan untuk:

1. Memperoleh utilisasi dan tingkat kesalahan dari perangkat jaringan
2. Mempertahankan performa pada level tertentu dengan memastikan prangkat memiliki kapasitas yang mencukupi

#### Topologi



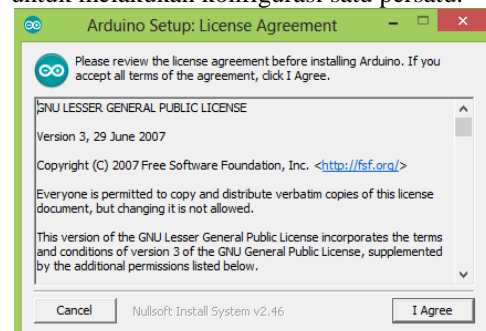
Gambar 7. Topologi Jaringan Usulan

#### Rancangan Aplikasi

##### 1. Instalasi Software Arduino IDE

Arduino IDE merupakan development environment-nya modul-modul Arduino yang digunakan untuk menulis dan/atau mengisi program yang diinginkan ke Arduino.

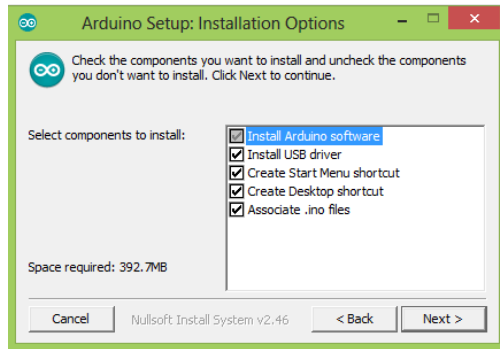
Arduino Software (IDE) dapat didownload dengan mengunjungi link [Arduino.cc](https://www.arduino.cc), kemudian pilih Windows Installer, tunggu beberapa saat hingga file yang terdownload. Setelah file berhasil terdownload, maka langkah selanjutnya adalah jalankan file installer tersebut dan ijinakan semua proses instalasi berjalan. sangat merekomendasikan untuk men-download versi Windows Installer karena kemudahannya, dimana semua package yang ada di dalamnya termasuk driver akan diinstall sehingga kamu tidak perlu repot” untuk melakukan konfigurasi satu persatu.



Gambar 8. Instalasi Arduino

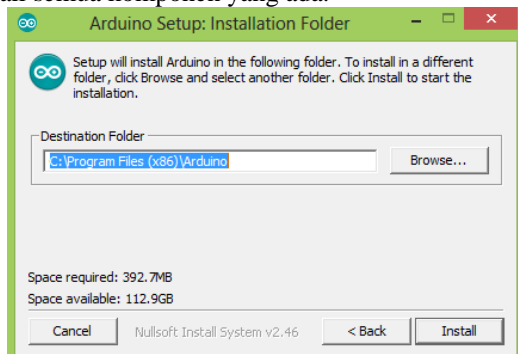
Klik “I Agree” untuk menyetujui lisensi dan melanjutkan installasi.





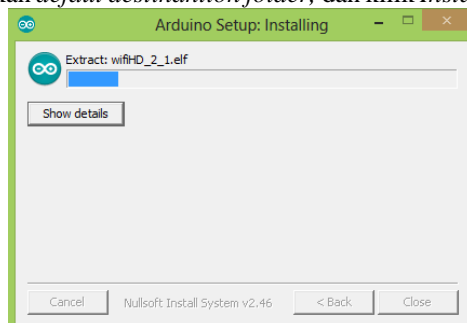
Gambar 9. Instalasi Arduino

Install semua komponen yang ada.



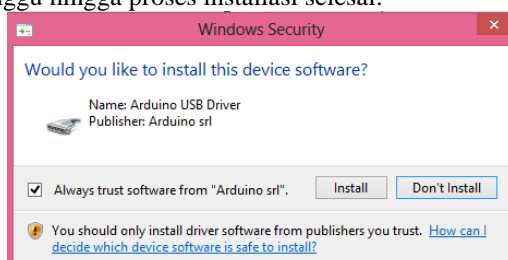
Gambar 10. Instalasi Arduino

Pilih lokasi folder instalasi Arduino Software atau gunakan *default destination folder*, dan klik *Install*.



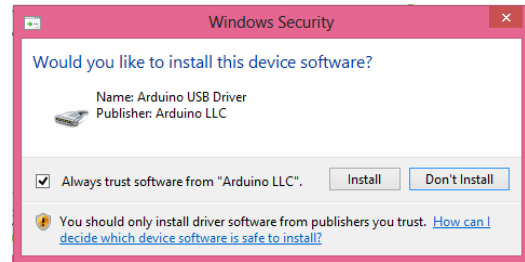
Gambar 11. Instalasi Arduino

Tunggu hingga proses instalasi selesai.



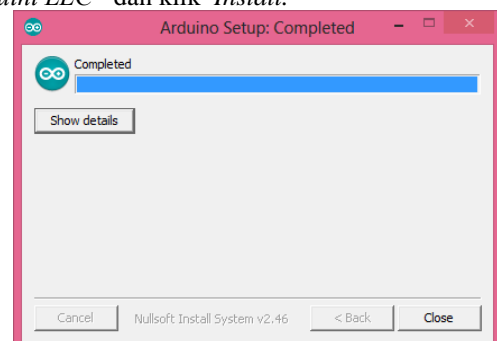
Gambar 12. Instalasi Arduino

Kemudian pada proses instalasi, akan muncul dialog window untuk menginstall Arduino USB Driver, check “*Always trust software from Arduino srl*” dan klik *Install*.



Gambar 13. Instalasi Arduino

Kemudian pada proses instalasi, akan muncul dialog window ke-dua untuk menginstall Arduino USB Driver, check “*Always trust software from Arduino LLC*” dan klik *Install*.



Gambar 14. Instalasi Arduino

Setelah semua proses di atas kamu ikuti, maka Software Arduino (IDE) telah berhasil terinstall. Klik *Close* untuk menutup dialog window.

## 2. Membuat Bot Telegram

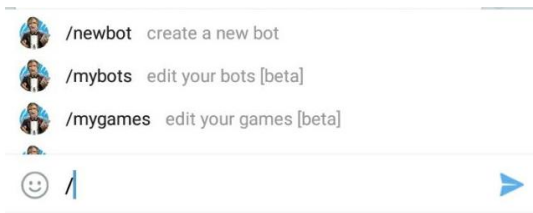
Pada dasarnya bot telegram merupakan akun telegram spesial yang dalam proses pembuatan nya tidak memerlukan nomer telepon untuk aktivasi dan verifikasi, pengguna dapat berinteraksi dengan bot telegram dengan dua cara :

Mengirimkan pesan dan command ke bot secara langsung dari jendela chat (direct message/DM) atau dengan mengundang nya masuk ke grup lalu mengetikan command di group.

Inline bot – tanpa mengirim pesan apapun ke bot secara langsung kamu bisa berinteraksi dengan bot cukup dengan mengetikan @namabot diikuti dengan query (inline queries). Dengan cara ini kamu bisa request content dari bot dari jendela chatting manapun, group ataupun channel tanpa harus mengirim pesan apapun ke bot.

BotFather adalah bapaknya para bot telegram, bot ini digunakan untuk mengatur semua bot yang ada di telegram. Dengan kata lain BotFather adalah bot yang menyediakan menu untuk mengatur bot yang telah dibuat oleh user. Jika kamu punya bot maka untuk mengatur bot mu kamu harus mengaturnya lewat BotFather.

Buka Bot Father pada tautan <https://t.me/botfather> atau pada kolom pencarian Klik pada ikon command bot “[/]” kemudian pilih new bot.

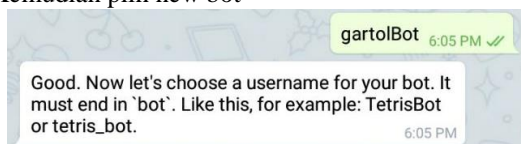


Gambar 15. Pembuatan bot Telegram



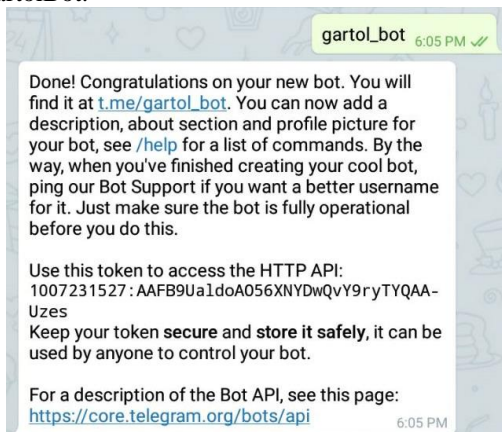
Gambar 16. Berhasil Membuat bot Telegram

Kemudian pilih new bot



Gambar 17. Membuat ID bot Telegram

Tuliskan nama Bot, dalam hal ini bot diberi nama gartolBot.



Gambar 18. Mendapatkan Access Token

Kemudian tuliskan username untuk bot. Username akan menjadi nama unik dari bot yang akan kita buat. Username harus diakhiri dengan kata "bot" dibelakangnya.

### 3. Konfigurasi bot pada Telegram

Sebelum memulai konfigurasi menambahkan library CTbot dan ArduinoJson V.5 kemudian harus mendapatkan beberapa variable yang diperlukan

#### 1. Token

Token merupakan sebuah text verifikasi apakah seseorang itu adalah orang yang mempunyai hak atas informasi. Token akan dikirimkan oleh bot father ketika selesai membuat bot.

Done! Congratulations on your new bot. You will find it at [t.me/gartol\\_bot](https://t.me/gartol_bot). You can now add a description, about section and profile picture for your bot, see [/help](#) for a list of commands. By the way, when you've finished creating your cool bot, ping our Bot Support if you want a better username for it. Just make sure the bot is fully operational before you do this.

Use this token to access the HTTP API:  
1007231527:AAFB9Ua1doA056XNYDwQvY9rYTYQAA-Uzes  
Keep your token **secure** and **store it safely**, it can be used by anyone to control your bot.

For a description of the Bot API, see this page:  
<https://core.telegram.org/bots/api>

Gambar 19. Access Token

2. Id Chat merupakan kode unik untuk room pesan, untuk mendapatkan id chat dengan mengunjungi tautan

<https://api.telegram.org/bot<YourBOTToken>/getUpdates>

```
#include "CTBot.h"
```

```
CTBot myBot;
```

```
String token = "";
```

```
const int id = ;
```

```
void setup() {
```

```
  Serial.begin(9600);
```

```
  myBot.wifiConnect(ssid, pass);
```

```
  myBot.setTelegramToken(token);
```

```
  if (myBot.testConnection()) {
```

```
    Serial.println("Status Oke");
```

```
  }
```

```
  myBot.sendMessage(id, "Pesan Ini
```

```
  Masuk");
```

```
}
```

3. Cara menghubungkan Modul Esp dengan Smartphone

Setelah membuat telegram bot maka langkah selanjutnya adalah menghubungkan alat dengan Smartphone, agar telegram dapat menerima notifikasi saat alat mengalami kerusakan. Langkah awal agar alat terhubung dengan WIFI ialah melakukan pengkodean di aplikasi Arduino IDE.

```
CTBot myBot;
```

```
String ssid = "egi";
```

```
String pass = "apaansih?";
```

```
String token = "643498009:AAH2gOT4DUmD_AB6uxn";
```

```
const int id = -396265675;
```

Gambar 20. Kofigurasi Wifi Pada NodeMCU

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengujian Awal

Pada Pengujian ini penulis melakukan penelitian jaringan internet pada Gerbang Toll Balaraja Barat dengan melihat dari akses tersebut, penulis menyimpulkan bahwa belum optimalnya pemanfaatan jaringan internet di area tersebut dan belum adanya alat yang dapat menginformasikan jika peralatan toll khususnya Reader atau jaringan yang terhubung antara *server* dan *reader* pada gardu melalui jaringan *internet*. Selain itu pun pengujian awal di lakukan untuk mengetahui *SSID* dan *password* dari *router wifi* yang ada, nantinya *SSID* dan *password* pada *router wifi* akan di masukan di *sketch* program agar perangkat *NodeMCU* dan ESP32-CAM bisa terhubung ke *router wifi* tersebut melalui jaringan *wireless*.

### Pengujian jaringan

Pada pengujian ini penulis melakukan pengujian jaringan pada Provider kartu yang penulis pakai, karena pengujian ini tidak dapat di lakukan jika tidak menggunakan jaringan WIFI. Maka dari itu penulis mencoba beberapa Provider kartu yang di gunakan, dan mencoba melihat respon kecepatan pada notifikasi telegram sama atau tidak. Pengujian ini di lakukan pada area Gerbang Balaraja Barat. Berikut tabel respon beserta bandwidth yang di coba oleh penulis:

Tabel 1. Pengujian bandwidth jaringan operator (provider)

Provider	Ping	Kecepatan unduh	Unggah	Hasil respon
Three	48ms	9.5mbps	4.4Mbps	Cepat
Xl	34ms	10.7mbps	5.3Mbps	Sangat Cepat
Telkomsel	26ms	9,8Mbps	4,8Mbps	Cepat
Im3	112ms	6,3Mbps	2.3Mbps	Lambat

Dari hasil pengujian di atas menggunakan aplikasi Speed Test, penulis mengkaitkan pengujian bandwidth, jaringan operator agar dapat melihat respon kecepatan yang di kirimkan oleh jaringan provider yang telah di uji coba tersebut. Pada hasil tersebut provider Indosat mengalami respon lambat, respon lambat dalam hal ini, ialah keterlambatan notifikasi pada aplikasi Telegram. Respon lambat pada provider di tentukan oleh seberapa besar sinyal yang di dapatkan. Dalam hal ini 4 provider yang dapat respon cepat, mendapatkan sinyal yang cukup besar dan berada pada jaringan LTE (4G), sedangkan provider Indosat hanya mendapatkan jaringan 3G. maka dari itu respon yang di dapat pada telegram lambat.

### Pengujian Akhir

#### a. Pengujian Komponen *Input*

Pengujian komponen *input* dilakukan untuk memastikan bahwa *input* dapat bekerja dengan baik.

Pengujian dilakukan dengan cara memberikan program pada setiap komponen yang digunakan sebagai *input*. Pengujian dinyatakan berhasil apabila komponen tersebut berjalan sesuai prinsip kerjanya. Sistem keamanan berbasis IoT (*Internet of Think*) menggunakan suatu Sensor RFID dan ESP8226, sensor RFID yang dapat membaca kartu Etolll atau kartu yg berbasis NFC. Jika jaringan pada modul ESP8226 terputus atau sensor RFID rusak ( tidak terhubung dengan Modul ESP8226) maka akan ada notifikasi pada Telegram Bot. sehingga Teknisi atau IT dapat melakukan perbaikan sesegera mungkin. Agar jalur pada Gardu Toll tidak terlalu terhambat. Agar tidak mengganggu aktivitas pada Gardu Toll maka penulis membuat *Prototype* Gerbang toll. Langkah-langkah pemasangan sensor RFID dan Modul ESP8226.

1. Menghubungkan sensor RFID, Modul ESP8226 dan Motor Servo agar dapat menyerupai gardu namun dalam skala lebih kecil.
2. Menghubungkan pin data output sensor RFID ke pin 1 ESP8226, pin *GND* sensor ke pin *GND module*, *VCC* ke 5 V module.

Tabel 2. Pengujian Kerusakan Pada Sensor

Sensor RFID	ESP8226
1. Ada kerusakan	Memberi notifikasi pada telegrambot
2. Tidak Ada kerusakan	Tidak ada notifikasi kerusakan pada telegram

#### b. Pengujian Komponen Output

Pengujian komponen *output* dilakukan untuk memastikan bahwa semua output dapat berjalan dengan baik. Pengujian dikatakan berhasil apabila komponen tersebut berjalan sesuai prinsip kerjanya. jika terjadi adanya kerusakan, seperti gambar hasil pengujian *output* di bawah ini:



Gambar 21. Notifikasi Ketika Terjadi Kerusakan pada Sensor

### c. Pengujian Alat

Pengujian akan meliputi pengujian perangkat keras dan perangkat lunak secara keseluruhan. Setelah selesai melakukan pengujian sistem monitoring, berikutnya adalah menganalisis hasil kerja dari sistem monitoring pada peralatan Toll.

Sebelum diuji oleh penulis, terlebih dahulu siapkan, lalu nyalakan secara otomatis sistem monitoring ini akan terkoneksi dengan jaringan yang sudah diatur baik dipemrograman dan disumber jaringan tersebut. Sistem monitoring dan Nodemcu akan aktif selama gardu beroperasi

Langkah – langkah pengujian pada tahap ini, penulis menjelaskan proses pengoperasian secara detail mengenai cara kerja alat ini, diantaranya adalah:

1. Alat monitoring kerusakan pada peralatan Toll menggunakan Telegrambot ini akan aktif dan bekerja jika di berikan tegangan sebesar 5 volt. maka langkah pertama adalah memberikan tegangan 5 volt dan koneksi pada WIFI. Memberikan tegangan bisa melalui kabel USB
2. Langkah selanjutnya menghubungkan alat dengan WIFI dengan cara menghidupkan *router/smartphone* yang sudah terhubung sebelumnya.
3. Pada alat sistem monitoring pada peralatan toll menggunakan sensor RFID dan NodeMcu/ESP8266. ini penulis menggunakan sensor RFID karena pada pembayaran Toll menggunakan RFID. Sehingga penulis membuat sensor RFID terhubung dengan NodeMcu/ESP8266, sehingga jika terjadi kerusakan pada sensor RFID. NodeMcu/ESP8266 memberikan notifikasi pada telegrambot.
4. Jika sensor RFID tersebut mengalami error atau jaringan terputus maka NodeMcu/ESP8266 akan memberikan notifikasi pada Telegrambot.

### Analisis

Dari hasil penelitian pada “Perancangan Internet of Thing (IOT) sebagai monitoring Infrastruktur dan Peralatan Toll pada PT. Astra InfraToll Road.” Dengan menggunakan telegrambot sebagai media untuk memonitoring peralatan Toll. Alat ini sangat berguna untuk di terapkan. Karena teknisi pada Toll dapat dapat dan tanggap saat Gardu toll mengalami kerusakan atau Error. Hasil dari penelitian ini berupa sebuah alat yang dapat terhubung ke *router wifi* dan terhubung dengan server “telegrambot” sebagai media penyimpanan data dari sensor RFID dan NodeMCU. Aplikasi telegrambot pada *smartphone android* untuk dapat melakukan sistem monitoring berbasis *internet of things*.

Dengan menggunakan perangkat mikrokontroler NodeMCU/ESP8266, sensor RFID, module relay 2 channel, serta aplikasi telegram yang di unduh dari google playstore pada *smartphone*

*android* proses monitoring dan dapat di lakukan dari jarak jauh dengan memanfaatkan jaringan *internet*.

## V. PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah penulis lakukan ada beberapa hal yang penulis simpulkan yaitu :

1. Sistem monitoring yang berbasis IOT yang dirancang dapat memberi notifikasi pada Teknisi jika terjadi kerusakan pada peralatan Toll maka NodeMCU8266 akan mengirimkan notifikasi lewat aplikasi telegrambot
2. Dengan mengetahui kerusakan yang berada pada peralatan toll dengan cepat dan tanggap, teknisi dapat memperbaiki kerusakan dengan cepat. Dengan penanganan yang cepat maka hambatan pada jalur toll tak begitu lama.

### Saran

Penelitian ini masih terdapat beberapa hal yang perlu di sempurnakan. Adapun saran- saran yang perlu di sampikan adalah sebagai berikut :

1. Menambahkan jaringan Internet pada kantor Gerbang Balara Barat agar alat dapat berjalan sempurna.
2. Menambahkan sensor - sensor lain yang di terapkan pada gerbang toll sehingga alat yang dapat di monitoring lebih banyak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bong, Tomi. 2017. *Pembangunan Aplikasi Media Informasi Mahasiswa Berbasis Bot Telegram*. Skripsi. Universitas Pasundan. Bandung.
- Despa, Dikpride, et al. , “Smart Monitoring of Electrical Quantities Based on Single Board Computer BCM2835” ,*Int. Conference on Information Technology, Computer and Electrical Engineering ICITACEE*, Oct – 2015.
- Fathansyah. (2015). *Sistem Basis Data*. Bandung: Penerbit Informatika.
- Kadir, A 2013. *Pengenalan Sistem Informasi edisi Revisi*. Yogyakarta : Andi
- Nugraha, Nunu. 2017. “Rancang Bangun Sistem Monitor Dan Kendali Ruang Laboratorium Berbasis Arduino ESP-2E NodeMCU”. Kuningan: Vol 2, No 1 , 2016. Universitas Kuningan.
- Pressman, Roger S. 2002 . *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi (Buku 1)*. Edisi 2. Andi. Yogyakarta.
- Priyono, Nugraha Aditya. Implementasi IoT (Internet of Things) dalam pembelajaran di Universitas Kanjuruhan Malang. *SMARTICS Journal*. Oktober 2015 ; 2476-9754.
- Rakasiwi, Galih. 2014. “Prototype Pengontrolan Lampu Dengan Android

- Berbasis *Arduino* Via Wifi". Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sastrawangsa, Gde. 2018. Pemanfaatan *Telegram Bot* Untuk Automatisasi Layanan Dan Informasi Mahasiswa Dalam Konsep *Smart Campus*. Penelitian. *STMIK STIKOM Bali*. Bali
- Telegram. (t.thn). *Telegram F.A.Q.* diakses Desember 2019, dari Telegram F.A.Q : <https://telegram.org/faq>
- Telegram Messenger LLP. *Creating your Telegram Application*, [https://core.telegram.org/api/obtaining\\_api\\_id](https://core.telegram.org/api/obtaining_api_id). Diakses tanggal 15 desember 2019
- Tion, David Karismata W. 2016. *Perancangan Bot untuk Remote Monitoring pada Server menggunakan Telegram Bot API*. Skripsi. Universitas Kristen Satya Wacana. Salatiga.