

BAB II

DASAR TEORI

2.1 KAJIAN PUSTAKA

Pada penelitian Haribu Tempong Buka, E-Jurnal Teknik Elektro dan Komputer, Volume 4, Nomer 6, Tahun 2015. Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah menggunakan Sensor PIR dan SMS sebagai Notifikasi. Sistem ini dirancang untuk mendeteksi gerakan dalam rumah menggunakan sensor PIR berbasis mikrokontroler ATmega32. Setiap gerakan yang disertai suhu dalam ruang yang dideteksi akan mengaktifkan perekam video sekaligus mengirim notifikasi sms ke nomor handphone pemilik rumah. Dari hasil pengujian diperoleh setiap gerakan yang disertai suhu tubuh manusia atau hewan, sistem segera mengaktifkan perekam video dan mengirim sms ke nomor handphone pemilik[2].

Pada penelitian Ade Surya Ramadhan, L. Budi Handoko, Jurnal Teknologi Informasi, Volume 15, Nomer 2, Tahun 2016. Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Berbasis Arduino Mega 2560. Suatu sistem keamanan rumah berbasis mikrokontroler menggunakan model sistem pengembangan *Prototype* dan *multisensor*. Sistem tersebut akan dilengkapi juga dengan layanan SMS sebagai alat pemberitahuan kepada pemilik rumah. Hasil dari penelitiannya menunjukkan bahwa sensor berfungsi dengan baik. Sensor PIR dapat mendeteksi gerakan dengan jarak terjauh 5,5 m dan 2 cm untuk normally open pada sensor magnetic switch. Uji coba membuktikan bahwa SMS berhasil terkirim pada nomor telepon tujuan ketika sensor mendeteksi adanya pergerakan. Sedangkan jarak terjauh dimana remote tetap dapat mengontrol sistem adalah 18 m[3].

Pada penelitian Muhamad Irfan Kurniawan, Unang Sunarya, dan Rohmattulloh, Jurnal ELKOMIKA, Volume 6, Nomer 1, Tahun 2018. Sistem Keamanan Rumah berbasis *Raspberry Pi* dan *Telegram Messenger*. Penelitian ini merancang sistem keamanan rumah berbasis *Internet of Things (IoT)* memanfaatkan *Telegram Messenger*. Ketika sensor PIR (*Passive Infra Red*) mendeteksi gerak manusia, maka kamera *Raspberry Pi* akan mengambil foto dan mengirimkan hasilnya kepada pengguna melalui *Telegram Messenger*. Bot pada

Telegram Messenger akan menawarkan 2 fitur yang dapat dipilih oleh pemilik rumah, yaitu mengambil foto atau video. Dari Pengujian yang dilakukan terbukti sistem mampu bekerja mendeteksi, merekam dan mengirim hasilnya ke pengguna. Waktu yang dibutuhkan untuk pengiriman pesan deteksi obyek sebesar 4.73 detik. Untuk *request* foto sampai dengan foto diterima membutuhkan waktu 5.73 detik dan untuk video membutuhkan waktu 14.86 detik[4].

Dari ketiga kajian pustaka diatas dapat disimpulkan mengapa dalam pengambilan data pergerakan manusia menggunakan sensor PIR karena sensor PIR memiliki kemampuan mendeteksi pergerakan manusia yang berada pada wilayah jangkauannya dengan menangkap pancaran inframerah pasif yang dipancarkan oleh tubuh manusia yang memiliki suhu yang berbeda dari lingkungan dengan jarak terjauh 5,5 m.

Pada penelitian Liliana, Jurnal SiTekIn, Volume 13, Nomer 1, Tahun 2015. Sistem Pengaman Kebakaran Rumah Toko Otomatis Berbasis *Mikrokontroler* AT Mega 8535. Pada penelitian ini pengaman kebakaran otomatis memanfaatkan *mikrokontroler* ATMega8535 dan sensor pendeteksi kebakaran (IC LM35, *Phototransistor* dan *Smoke Detector*) yang terpasang pada bangunan rumah toko (ruko). Penelitian ini telah menghasilkan sistem pengamanan pada Rumah Toko, apabila salah satu sensor mendeteksi kebakaran maka akan mengaktifkan *buzzer*, penyemprot air (*sprinkler*) dan membuka pengunci terali (*central lock*)[5].

Pada penelitian Rachmad Hidayatullah dan Husnibes Muchtar, Jurnal Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta, Tahun 2015. Robot Pendeteksi Kebocoran Gas Menggunakan Mikrokontroler Atmega 328 Dan Sensor Gas MQ6. Perancangan ini ditujukan untuk mengetahui terjadinya kebocoran gas ditempat yang sulit dijangkau. Hasil pengujian data di dapatkan bahwa hasil pengukuran sensor gas yang didapat dari jarak 5cm kadar gasnya 480 ppm dan jarak 70 cm 75 ppm untuk gas ISO Butane. Robot pendeteksi kebocoran Gas ini mempunyai kemampuan bergerak mandiri tanpa dikendalikan oleh manusia untuk mencari titik kebocoran Gas dengan menerapkan Teknik *Wall Following* sebagai alat navigasinya dan di beri fitur tambahan menggunakan wifi agar gerak robot bisa bergerak cukup jauh dan untuk menyesuaikan kebutuhan

ditambahkan kamera mini wireless untuk dapat di kontrol sejauh mana robot tersebut bias berjalan untuk mendeteksi adanya kebocoran Gas di daerah tertentu. sehingga dengan begitu pemonitoring dapat mengetahui adanya kebocoran Gas pada suatu daerah tertentu yang kemungkinan terdapat adanya kebocoran Gas. Robot ini tentunya memiliki komponen khusus agar dapat menjadi suatu robot. *Actuator* yang digunakan adalah motor servo dikarenakan robot yang dibuat berbentuk mobil beroda 2 sebagai penggerak dari robot[6].

Dari kedua kajian pustaka diatas dapat disimpulkan mengapa dalam pengambilan data nilai gas menggunakan sensorMQ-6 karena sensor MQ-6 lebih sensitive terhadap bau gas dibandingkan dengan asap rokok, karena kebakaran pada rumah sering terjadi disebabkan oleh gas yang bocor, maka banyak yang menggunakan sensor MQ-6 yang lebih *sensitive* terhadap bau gas.

2.2 DASAR TEORI

1.1.1 2.2.1 Sistem Keamanan Rumah

Sistem adalah suatu kumpulan komponen apapun baik fisik yang saling berhubungan satu sama lain dan bekerja sama secara harmonis untuk mencapai tujuan tertentu. Sistem juga merupakan suatu jaring dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran yang tertentu. Sistem merupakan kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu.[7]

Sistem Keamanan adalah sistem yang digunakan untuk memberikan rasa nyaman, tidak takut, resah, atau gelisah terhadap barang berharga yang ditinggalkan pada waktu ditinggalkan. Sistem keamanan dapat mengetahui adanya terjadinya pencurian terhadap barang berharga.[7]

Sebuah sistem keamanan lingkungan akan baik, jika setiap rumah dalam lingkungan tersebut telah memiliki sistem keamanan yang baik. Hal itu akan memperkecil ruang gerak kejahatan pada lingkungan tersebut, sehingga setiap kejahatan yang muncul dapat langsung dideteksi lebih awal. Sistem keamanan pada sebuah rumah terbagi atas dua jenis, yaitu:

1. Sistem keamanan manual, yaitu sistem keamanan dimana proses pengamanan tidak melibatkan teknologi, seperti kegiatan ronda oleh penghuni rumah, pemasangan gembok atau rantai dan lain sebagainya.

2. Sistem keamanan otomatis, yaitu sistem keamanan dimana proses pengamanan menggunakan teknologi, seperti pemasangan sensor gerak, pemasangan sensor panas, alarm, pemasangan sensor infra merah dan lain sebagainya. [7]

2.2.2 Internet of Things

1.1.2 *Internet of Things* (IoT) adalah suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan komputer. "A Things" dapat didefinisikan sebagai subjek misalkan orang dengan monitor *implant* jantung, hewan peternakan dengan *transponder biochip*, sebuah mobil yang telah dilengkapi *built-in* sensor untuk memperingatkan pengemudi ketika tekanan ban rendah. IoT paling erat hubungannya dengan komunikasi *machine-to-machine* (M2M) di bidang manufaktur dan listrik, perminyakan, dan gas. Produk dibangun dengan kemampuan komunikasi M2M yang sering disebut dengan sistem cerdas atau "smart". Dapat kita simpulkan bahwa *internet of things* membuat suatu koneksi antara mesin dengan mesin, sehingga mesin-mesin tersebut dapat berinteraksi dan bekerja secara independen sesuai dengan data yang diperoleh dan diolahnya secara mandiri. Tujuannya adalah untuk membuat manusia berinteraksi dengan benda dengan lebih mudah, bahkan supaya benda juga bisa berkomunikasi dengan benda lainnya. Teknologi *internet of things* sangat luar biasa. Jika sudah direalisasikan, teknologi ini tentu akan sangat memudahkan pekerjaan manusia. Manusia tidak akan perlu lagi mengatur mesin saat menggunakannya, tetapi mesin tersebut akan dapat mengatur dirinya sendiri dan berinteraksi dengan mesin lain yang dapat berkolaborasi dengannya. Hal ini membuat mesin-mesin tersebut dapat bekerja sendiri dan manusia dapat menikmati hasil kerja mesin-mesin tersebut tanpa harus repot-repot mengaturnya.[8]

2.2.3 Kualitas Layanan QoS

QoS merupakan kependekan dari *Quality of Service*. Dalam buku *Quality of Service* yang ditulis oleh Paul Ferguson, didefinisikan bahwa QoS adalah suatu pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari suatu servis. QoS biasanya digunakan untuk mengukur sekumpulan atribut performansi yang telah dispesifikasikan dan

biasanya diasosiasikan dengan suatu servis. Pada jaringan berbasis IP, IP QoS mengacu pada performansi dari paket-paket IP yang lewat melalui satu atau lebih jaringan. QoS didesain untuk membantu *end user* menjadi lebih produktif dengan memastikan bahwa dia mendapatkan performansi yang handal dari aplikasi-aplikasi berbasis jaringan. QoS mengacu pada kemampuan jaringan untuk menyediakan layanan yang lebih baik pada trafik jaringan tertentu melalui teknologi yang berbeda-beda. QoS merupakan suatu tantangan yang cukup besar dalam jaringan berbasis IP dan internet secara keseluruhan. Tujuan dari QoS adalah untuk memuaskan kebutuhan-kebutuhan layanan yang berbeda, yang menggunakan infrastruktur yang sama. QoS menawarkan kemampuan untuk mendefinisikan atribut-atribut layanan jaringan yang disediakan, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Dari segi *networking*, *Quality of Service* (QoS) mengacu kepada kemampuan memberikan pelayanan berbeda kepada lalu lintas jaringan dengan kelas – kelas yang berbeda. Tujuan akhir dari *Quality of Service* (QoS) adalah memberikan layanan jaringan yang lebih baik dan terencana dengan *dedicated bandwidth* dan *latency* yang terkontrol dan meningkatkan loss karakteristik. QoS adalah kemampuan dalam menjamin pengiriman arus data penting atau dengan kata lain kumpulan dari berbagai kumpulan dari berbagai kriteria performansi yang menentukan tingkat kepuasan suatu layanan.[9]

Adapun parameter-parameter yang diukur dalam sistem alat ini yaitu ;

1. Jarak

Jarak yaitu angka yang dapat menunjukkan seberapa jauh suatu benda berubah posisi yang biasanya dihitung dengan satuan centimeter, meter dan kilometer. Jarak disini yang akan dilihat yaitu seberapa jauh sinyal hotspot yang diterima ESP8266 dari arduino uno untuk bisa mengirim informasi sampai ke aplikasi di *smartphone* Android. [9]

2. Delay

Delay adalah waktu tunda yang diakibatkan oleh proses transmisi dari satu titik menuju titik lain yang menjadi tujuannya. *Delay* diperoleh dari selisih waktu kirim dari arduino menuju aplikasi yang direpresentasikan dalam satuan *seconds*. Rumus untuk menghitung nilai delay adalah :[9]

$$Total\ Delay = \frac{Time\ Span}{Besar\ Packet}$$

3.Throughput

Throughput adalah *bandwidth* yang aktual atau sebenarnya, yang diukur dengan satuan waktu tertentu dan pada kondisi jaringan tertentu yang digunakan untuk melakukan transfer data dengan ukuran tertentu pula. Rumus untuk menghitung nilai *throughput* adalah

$$\text{throughput} = \frac{\text{Jumlah data yang dikirim}}{\text{Waktu pengiriman data}} \quad [9]$$

4.Packet Loss

Packet Loss adalah banyaknya paket yang hilang pada saat proses pengiriman data. Rumus untuk menghitung packet loss adalah [9]

$$\text{Packet loss} = \left(\frac{\text{data yang dikirim} - \text{paket data yang diterima}}{\text{paket data yang dikirim}} \right) \times 100\%$$

2.2.4 Embedded System

Embedded System merupakan *computing device* yang didesain dengan tujuan tertentu secara spesifik untuk melakukan fungsi tertentu. *Embedded System* terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras meliputi mikroprosesor atau mikrokontroler dengan penambahan memori eksternal, I/O dan komponen lainnya seperti sensor, keypad, LED, LCD, dan berbagai macam aktuator lainnya. Perangkat lunak *embedded* merupakan penggerak pada *Embedded System*. Sebagian besar perangkat lunak *Embedded System real time* memiliki program aplikasi yang spesifik yang didukung oleh *Real Time Operating System (RTOS)*. Perangkat lunak *embedded* biasanya disebut *firmware* karena perangkat lunak tipe ini dimuat ke ROM, EPROM atau *memory Flash*. Sekali program dimasukkan kedalam perangkat keras maka tidak akan pernah berubah kecuali diprogram ulang. [10]

1.1.3 **Arduino atau Microcontroller** adalah sebuah komputer kecil didalam satu sirkuit yang berisi inti prosesor, memori, dan *input/output peripheral* yang dapat diprogram, dan di desain khusus untuk *embedded system*. Arduino termasuk dalam *embedded system* perangkat keras karena di dalam mikrokontroler arduino telah terpasang sebuah sistem tertanam dengan penambahan memori eksternal, input dan output dan komponen lainnya. [11]



Gambar 2.1 Arduino Uno[11]

2.2.5 Sistem Kerja Sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*)

Sensor PIR ini bekerja dengan menangkap energi panas yang dihasilkan dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki setiap benda dengan suhu benda diatas nol mutlak. Seperti tubuh manusia yang memiliki suhu tubuh kira-kira 32 derajat celcius, yang merupakan suhu panas yang khas yang terdapat pada lingkungan. Pancaran sinar inframerah inilah yang kemudian ditangkap oleh *Pyroelectric sensor* yang merupakan inti dari sensor PIR ini sehingga menyebabkan *Pyroelectric sensor* yang terdiri dari galium nitrida, caesium nitrat dan litium tantalate menghasilkan arus listrik.

Ketika seseorang berjalan melewati sensor, sensor akan menangkap pancaran sinar inframerah pasif yang dipancarkan oleh tubuh manusia yang memiliki suhu yang berbeda dari lingkungan sehingga menyebabkan material *pyroelectric* bereaksi menghasilkan arus listrik karena adanya energi panas yang dibawa oleh sinar inframerah pasif tersebut. Kemudian sebuah sirkuit *amplifier* yang ada menguatkan arus tersebut yang kemudian dibandingkan oleh *comparator* sehingga menghasilkan output.

Ketika manusia berada di depan sensor PIR dengan kondisi diam, maka sensor PIR akan menghitung panjang gelombang yang dihasilkan oleh tubuh manusiatersebut. Panjang gelombang yang konstan ini menyebabkan energi panas yang dihasilkan dapat digambarkan hampir sama pada kondisi lingkungan disekitarnya.

Ketika manusia itu melakukan gerakan, maka tubuh manusia itu akan menghasilkam pancaran sinar inframerah pasif dengan panjang gelombang yang bervariasi sehingga menghasilkan panas berbeda yang menyebabkan sensor merespon dengan cara menghasilkan arus pada material *Pyroelectricnya* dengan

besaran yang berbeda beda karena besaran yang berbeda inilah *comparator* menghasilkan output.[12]



Gambar 2.2 Sensor PIR[12]

2.2.6 Prinsip Kerja Sensor MQ-6

1.1.4 Pada dasarnya prinsip kerja dari sensor tersebut adalah mendeteksi keberadaan gas-gas yang dianggap mewakili asap rokok, yaitu gas Hydrogen dan Ethanol. Sensor MQ-6 mempunyai tingkat sensitifitas yang tinggi terhadap dua jenis gas tersebut. Jika sensor tersebut mendeteksi keberadaan gas-gas tersebut diudara dengan tingkat konsentrasi tertentu, maka sensor akan menganggap terdapat asap rokok di udara. Ketika sensor mendeteksi keberadaan gas-gas tersebut maka resistansi elektrik sensor akan turun. Dengan memanfaatkan prinsip kerja dari sensor MQ-6 ini, maka sensor dapat mendeteksi adanya asap di suatu ruangan. Sensor gas MQ-6 merupakan sensor yang mempunyai respon cepat terhadap lpg (*Liquid Petroleum Gas*), Sensor ini dapat mendeteksi secara akurat gas dengan merasakan unsur yang terkena untuk satu sisi suatu keramik *substrate*. Didalamnya mempunyai sejumlah suatu penyerap keramik untuk perlindungan melawan terhadap debu atau gas yang tidak diketahui. [13]



1.1.5 **Gambar 2.3** Sensor MQ-6 [13]

2.2.7 ADC (*Analog to Digital Converter*)

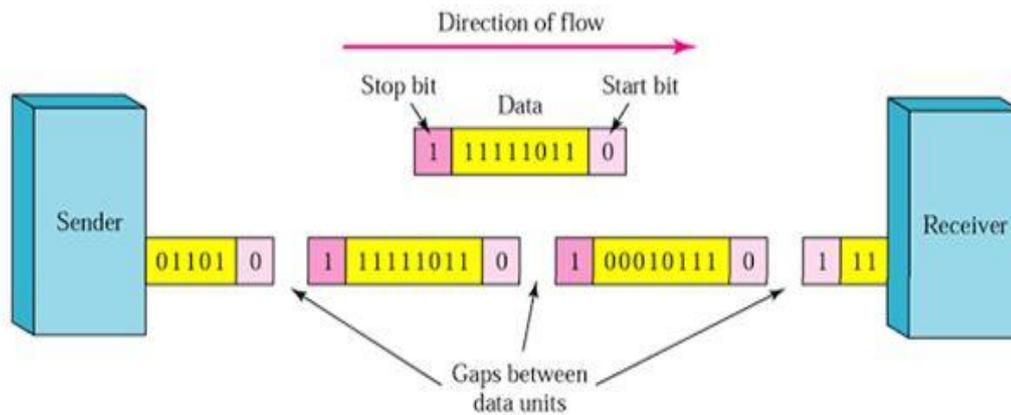
Analog To Digital Converter (ADC) adalah pengubah input analog menjadi kode – kode digital. ADC banyak digunakan sebagai pengatur proses industri, komunikasi digital dan rangkaian pengukuran/ pengujian. Umumnya ADC digunakan sebagai perantara antara sensor yang kebanyakan analog dengan sistim komputer seperti sensor suhu, cahaya, tekanan/ berat, aliran dan sebagainya kemudian diukur dengan menggunakan sistim digital (komputer). ADC (*Analog to Digital Converter*) memiliki 2 karakter prinsip, yaitu kecepatan *sampling* dan resolusi. Kecepatan *sampling* suatu ADC (*Analog to Digital Converter*) menyatakan seberapa sering sinyal analog dikonversikan ke bentuk sinyal digital pada selang waktu tertentu. Kecepatan *sampling* biasanya dinyatakan dalam *sample per second* (SPS). Prinsip kerja ADC (*Analog to Digital Converter*) adalah mengkonversi sinyal analog ke dalam bentuk besaran yang merupakan rasio perbandingan sinyal input dan tegangan referensi. [14]

Nilai ADC menunjukkan ratio perbandingan dengan tegangan yang terbaca. Berikut persamaannya ialah nilai ADC terukur ialah nilai ADC maximum dikalikan tegangan terbaca, kemudian dibagi dengan nilai tegangan sumber. Nilai ADC tergantung dengan tegangan yang menjadi catu daya sistem mikrokontroler. Untuk board Arduino biasa menggunakan sumber tegangan 5 volt. Cara mencari nilai ADC, dengan menerapkan persamaan yang ada dan tegangan terbaca sebesar 2,12 volt pada board Arduino Uno. • Board Arduino Uno memiliki resolusi 10 bit, dengan nilai terbesar 1023 • Tegangan sumber 5 volt dan tegangan terbaca ialah 2,12 volt • Nilai ADC terukur ialah nilai ADC maximum dikalikan tegangan terbaca, kemudian dibagi dengan nilai tegangan sumber • Sehingga diperoleh nilai ADC sebesar 434 Dengan demikian diperoleh nilai ADC sebesar 434 dari tegangan terukur 2,12 volt. Untuk setiap unit ADC tersebut memiliki perbandingan tegangan sebesar 4,9 mV. Selain dipengaruhi oleh besarnya nilai resolusi ADC, tepat tidaknya Pengukuran nilai ADC juga dipengaruhi oleh clock speed ADC tersebut. Untuk board Arduino Uno sendiri clock speed ADC maximum yang disarankan ialah 200 kHz. Nilai clock speed 200 kHz tersebut berdasarkan spesifikasi internal DAC (*Digital to Analog Converter*) pada

rangkaian pengubahnya. Meski demikian, penggunaan clock speed pada 1 MHz mesalnya, tidak mengurangi kualitas resolusi ADC tersebut. [15]

2.2.8 Serial Komunikasi UART

Komunikasi serial merupakan komunikasi data dengan pengiriman data pada setiap waktu hanya 1 bit data yang dikirimkan. Dengan kata lain, bit-bit data tersebut dikirimkan secara satu per satu. Sedangkan komunikasi parallel pengiriman datanya sejumlah bit yang dikirimkan perwaktu, maka data yang mengalir pada transmisi parallel jauh lebih cepat dibandingkan pada transmisi serial. Pada komunikasi data serial, ada 2 macam cara komunikasi serial yaitu sinkron dan asinkron. Pada komunikasi data asinkron (UART), Asynchronous memungkinkan transmisi mengirim data tanpa sang pengirim harus mengirimkan sinyal detak ke penerima. Sebaliknya, pengirim dan penerima harus mengatur parameter waktu di awal dan bit khusus ditambahkan untuk setiap data yang digunakan untuk mensinkronkan unit pengiriman dan penerimaan. Saat sebuah data diberikan kepada UART untuk transmisi Asynchronous, "Bit Start" ditambahkan pada setiap awal data yang akan ditransmisikan. Bit Start digunakan untuk memperingatkan penerima yang kata data akan segera dikirim, dan memaksa bit-bit sinyal di receiver agar sinkron dengan bit-bit sinyal di pemancar. Kedua bit ini harus akurat agar tidak memiliki penyimpangan frekuensi dengan lebih dari 10% selama transmisi bit-bit yang tersisa dalam data. Setelah Bit Start, bit individu dari data yang dikirim, dengan sinyal bit terkecil yang pertama dikirim. Setiap bit dalam transmisi ditransmisikan serupa dengan jumlah bit lainnya, dan penerima mendeteksi jalur di sekitar pertengahan periode setiap bit untuk menentukan apakah bit adalah 1 atau 0. Misalnya, jika dibutuhkan dua detik untuk mengirim setiap bit, penerima akan memeriksa sinyal untuk menentukan apakah itu adalah 1 atau 0 setelah satu detik telah berlalu, maka akan menunggu dua detik dan kemudian memeriksa nilai bit berikutnya, dan seterusnya.



Gambar 2.4 Bentuk Data UART [16]

Pada gambar 2.4 diatas adalah bentuk dari data asinkron (UART) menggunakan jenis SERIAL_8N1, dimana jumlah data yang dikirim berjumlah 8 bit yang tidak menggunakan bit parity dan menggunakan stop bit berukuran 1 bit.

Hal yang paling penting dalam menghubungkan dua perangkat melalui komunikasi serial adalah memastikan bahwa kedua perangkat berkomunikasi dengan konfigurasi yang sama. Terdapat beberapa parameter yang digunakan untuk membangun komunikasi secara serial, diantaranya adalah baudrate, paket data, parity bit, dan synchronization bit.

Baudrate mengindikasikan seberapa cepat data dikirim melalui komunikasi serial. Baudrate biasanya diberi satuan *bit-per-second* (bps), walaupun untuk kasus-kasus khusus (misalnya untuk komunikasi paralel), nilai bps dapat berbeda dengan nilai baudrate. Asumsi saat ini fokus pada komunikasi serial, dimana setiap detik menyatakan transisi satu bit keadaan. Jika hal ini dipenuhi, maka nilai baudrate akan sama dengan nilai *bit-per-second* (bps). Bit per detik ini mengartikan bahwa berapa bit data dapat ditransfer setiap detiknya. Jika kita menginverskan nilai bps ini, kita dapat memperoleh keterangan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mengirim 1 bit. Nilai baudrate dapat diatur dengan menggunakan standar kecepatan yang disediakan, diantaranya 1.200, 2.400, 4.800, 9600, 19.200, 38.400, 57.600, dan 115.200 bps. Salah satu kecepatan yang paling umum digunakan adalah 9.600 bps. Ini adalah nilai yang mana kecepatan komunikasi bukanlah suatu hal yang kritis untuk dipertimbangkan. Sebagai contoh, jika kita ingin mengetahui nilai dari sensor suhu. Memperoleh data suhu dari suatu sensor tidaklah memerlukan kecepatan komunikasi yang terlalu cepat.

Untuk mengurangi error, gunakanlah kecepatan standar 9.600 bps. Semakin besar nilai baud rate, semakin tinggi kecepatan transfer. Namun demikian, karena komunikasi yang melibatkan sinyal elektrik dan proses sinkronisasi data sangat rentan dengan error dan derau, maka disarankan untuk tidak melebihi kecepatan 115.200 bps untuk komunikasi pada Arduino.

Framing data adalah bagaimana suatu rangkaian bit disusun untuk dikirim melalui suatu sistem komunikasi serial. Data yang dikirim melalui komunikasi serial biasanya adalah 5 sampai 8-bit. Pada Arduino, data berukuran sebesar 8-bit (1-byte). Urutan pengiriman data mengikuti suatu endian tertentu. bagaimana data dikirim? Apakah *most-significant-bit* (msb) terlebih dahulu atau sebaliknya *least-significant-bit* (lsb) yang lebih dahulu? Jika tidak ditentukan diawal, dapat diasumsikan bahwa *least-significant-bit* akan dikirim terlebih dahulu.

Start dan Stop bit dikenal sebagai synchronization bit. Start dan Stop bit bisa berukuran 2 atau 3-bit. Sesuai dengan namanya, bit-bit ini akan mengawali dan mengakhiri paket data. Start bit selalu berukuran 1-bit, sedangkan Stop bit bisa 1 atau 2-bit. Jika tidak diperlukan untuk dikonfigurasi, biarkan saja nilai Stop bit sebesar 1-bit.

Bit parity merupakan bilangan biner yang ditambahkan untuk meyakinkan bahwa jumlah bit yang dikirimkan mempunyai angka satu yang selalu genap atau ganjil. Ada dua varian bit parity, yaitu even parity bit dan odd parity bit. Metode dengan tambahan bit pariti terdapat 2 cara :

- Pariti Ganjil (Odd Parity) = bit pariti yang ditambahkan adalah bit “0” jika banyaknya bit “1” tiap karakter berjumlah ganjil, jika banyaknya bit “1” tiap karakter berjumlah genap maka bit paritinya adalah “1”
- Pariti Genap (Even Parity) = bit pariti yang ditambahkan adalah bit “0” jika banyaknya bit “1” tiap karakter berjumlah genap, jika banyaknya bit “1” tiap karakter berjumlah ganjil maka bit paritinya adalah “1”

Berikut gambaran dari even parity dan odd parity

Tabel 2.1 Bit Parity [17]

7 Bit Data	Byte dengan Bit Parity	
	Even	Odd
0000000	00000000	10000000
1010001	11010001	01010001
1101001	01101001	11101001
1111111	11111111	01111111

Pada komunikasi serial ada beberapa jenis komunikasi serial yang sering digunakan, berikut beberapa jenis komunikasi serial;

- SERIAL_5N1 = 5 adalah jumlah bit data yang dikirim, N adalah tidak ada bit parity yang digunakan, dan 1 adalah jumlah bit stop yang digunakan
- SERIAL_6N1 = 6 adalah jumlah bit data yang dikirim, N adalah tidak ada bit parity yang digunakan, dan 1 adalah jumlah bit stop yang digunakan
- SERIAL_7N1 = 7 adalah jumlah bit data yang dikirim, N adalah tidak ada bit parity yang digunakan, dan 1 adalah jumlah bit stop yang digunakan
- SERIAL_8N1 = 8 adalah jumlah bit data yang dikirim, N adalah tidak ada bit parity yang digunakan, dan 1 adalah jumlah bit stop yang digunakan
- SERIAL_5N2 = 5 adalah jumlah bit data yang dikirim, N adalah tidak ada bit parity yang digunakan, dan 1 adalah jumlah bit stop yang digunakan
- SERIAL_6N2 = 6 adalah jumlah bit data yang dikirim, N adalah tidak ada bit parity yang digunakan, dan 1 adalah jumlah bit stop yang digunakan
- SERIAL_7N2 = 7 adalah jumlah bit data yang dikirim, N adalah tidak ada bit parity yang digunakan, dan 2 adalah jumlah bit stop yang digunakan
- SERIAL_8N2 = 8 adalah jumlah bit data yang dikirim, N adalah tidak ada bit parity yang digunakan, dan 2 adalah jumlah bit stop yang digunakan
- SERIAL_5E1 = 5 adalah jumlah bit data yang dikirim, E adalah bit parity jenis even, dan 1 adalah jumlah bit stop yang digunakan
- SERIAL_6E1 = 6 adalah jumlah bit data yang dikirim, E adalah bit parity jenis even dan 1 adalah jumlah bit stop yang digunakan

- SERIAL_7E1 = 7 adalah jumlah bit data yang dikirim, E adalah bit parity jenis even, dan 1 adalah jumlah bit stop yang digunakan
- SERIAL_8E1 = 8 adalah jumlah bit data yang dikirim, E adalah bit parity jenis even, dan 1 adalah jumlah bit stop yang digunakan
- SERIAL_5E2 = 5 adalah jumlah bit data yang dikirim, E adalah bit parity jenis even, dan 2 adalah jumlah bit stop yang digunakan
- SERIAL_6E2 = 6 adalah jumlah bit data yang dikirim, E adalah bit parity jenis even dan 2 adalah jumlah bit stop yang digunakan
- SERIAL_7E2 = 7 adalah jumlah bit data yang dikirim, E adalah bit parity jenis even, dan 2 adalah jumlah bit stop yang digunakan
- SERIAL_8E2 = 8 adalah jumlah bit data yang dikirim, E adalah bit parity jenis even, dan 2 adalah jumlah bit stop yang digunakan
- SERIAL_5O1 = 5 adalah jumlah bit data yang dikirim, O adalah bit parity jenis odd, dan 1 adalah jumlah bit stop yang digunakan
- SERIAL_6O1 = 6 adalah jumlah bit data yang dikirim, O adalah bit parity jenis e odd, dan 1 adalah jumlah bit stop yang digunakan
- SERIAL_7O1 = 7 adalah jumlah bit data yang dikirim, O adalah bit parity jenis odd, dan 1 adalah jumlah bit stop yang digunakan
- SERIAL_8O1 = 8 adalah jumlah bit data yang dikirim, O adalah bit parity jenis odd, dan 1 adalah jumlah bit stop yang digunakan
- SERIAL_5O2 = 5 adalah jumlah bit data yang dikirim, O adalah bit parity jenis odd, dan 2 adalah jumlah bit stop yang digunakan
- SERIAL_6O2 = 6 adalah jumlah bit data yang dikirim, O adalah bit parity jenis odd, dan 2 adalah jumlah bit stop yang digunakan
- SERIAL_7O2 = 7 adalah jumlah bit data yang dikirim, O adalah bit parity jenis odd, dan 2 adalah jumlah bit stop yang digunakan
- SERIAL_8O2 = 8 adalah jumlah bit data yang dikirim, O adalah bit parity jenis odd, dan 2 adalah jumlah bit stop yang digunakan [18]

2.2.9 AT-Command

AT-Command adalah perintah yang dapat diberikan kepada handphone atau GSM/CDMA modem untuk melakukan sesuatu hal, termasuk untuk mengirim dan menerima SMS. Dengan memprogram pemberian perintah ini di dalam komputer/mikrokontroler maka perangkat kita dapat melakukan pengiriman atau penerimaan SMS secara otomatis untuk mencapai tujuan tertentu. Pada modul wireless ESP8266 yang digunakan pada penelitian ini memiliki *firmware* bawaan pabrik yang mendukung perintah AT-Command. Beberapa perintah ATCommand dengan fungsinya seperti pada tabel dibawah ini :

Tabel 2.2 Daftar AT-Command [19]

AT-Command	Fungsi	Tanggapan	Parameter
AT+RST	Untuk mereset modul	OK	-
AT+CWMODE =	Untuk menentukan mode	OK	<mode> 1. Station Mode 2. SoftAP Mode 3. Soft AP + Station Mode
AT+ CIFSR,	Untuk melihat alamat IP	<IP address> <Max addres> OK	-
AT+ CIPMUX=	Untuk mengaktifkan mode connection	OK	<mode> 0. Single connection 1. Multi connection
AT+CWQAP	Untuk memutuskan dari access point	OK	-
AT+CWJAP=	Untuk menyambungkan ke access point	Succes Or Fail	<SSID> Nama Wifi <PASS> Password Wifi