

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Kajian Pustaka

Penelitian David Nurhannavi, Fajar Yumono dan Putri Nur Rahayu yang dibuat pada tahun 2021 dengan judul “Rancang Bangun Alat Keamanan Sepeda Motor Berbasis Iot Menggunakan Nodemcu Dan *GPS*” merupakan penelitian yang memanfaatkan mikrokontroler Nodemcu sebagai pemroses data yang diperoleh dari *GPS* dan modul *SW-420*, serta sebagai alat komunikasi, dikarenakan Nodemcu terhubung dengan perangkat *wifi mifi Huawei*. Hasil dari pemrosesan yang dilakukan nodemcu dikirimkan kepada blynk server, sehingga dapat dilihat melalui aplikasi *blynk* pada *smartphone*. Pada penelitian ini dilakukan sebanyak 3 pengujian, diantaranya pengujian keberhasilan perangkat yang digunakan, pada pengujian ini semua perangkat yang digunakan berhasil. Pengujian kecepatan jaringan internet, pada pengujian ini memperoleh rata-rata kecepatan 1,93 Mbps untuk *downlink* dan 1,08 Mbps untuk *uplink*. Dan yang terakhir adalah pengujian *GPS*, pada pengujian ini memperoleh rata-rata persentase error dibawah 1%. [6]

Penelitian Gusmanto, Derdian Marindani dan Bomo Wibowo Sanjaya yang dibuat pada tahun 2016 dengan judul “Rancang Bangun System Peringatan Dini Dan Pelacakan Pada Kendaraan Sepeda Motor Dengan Menggunakan Mikrokontroler *Arduino Nano*” merupakan penelitian yang memanfaatkan *Arduino nano* sebagai pemroses data yang diperoleh dari modul *GPS*, dalam penelitian ini memanfaatkan modul *GSM SIM800L* sebagai alat komunikasi, agar alat pada penelitian ini dapat mengirimkan pesan berupa SMS, dimana pesan SMS tersebut berupa data yang telah diproses oleh mikrokontroler *Arduino nano*. Pada penelitian ini terdapat sebanyak 6 pengujian yang dilakukan, antara lain pengujian modul *GSM* ke mikrokontroler, pengujian ini memperoleh rata-rata waktu 8,4 *second*, untuk mikrokontroler mengirim pesan peringatan kepada pengendara. [7]

Pengujian modul *GPS* sebagai sensor posisi, pada pengujian ini dapat dikatakan berhasil, karena pada setiap jarak yang diujikan sms peringatan berhasil terkirim semua. Pengujian berikutnya adalah pengujian rangkaian *detector* kunci dan *relay*, pada pengujian ini dilakukan sebanyak 10 kali dan dapat dikatakan berhasil karena *detector* kunci dapat diaktifkan pada semua pengujian. Pengujian berikutnya adalah pengujian koneksi *remote* pengujian dilakukan sebanyak 7 kali dengan rentang jarak 1-30 meter, pada pengujian ini respon *remote* hanya bekerja hingga jarak 25 meter saja. Pengujian yang terakhir adalah pengujian system secara keseluruhan, pada pengujian ini dapat dikatakan berhasil, karena perangkat dapat mengirimkan laporan secara tepat dan perangkat dapat dikontrol dengan baik melalui sms. [8]

Penelitian Aries Suprayogi, Hurriyatul Fitryah dan Tibyani yang dibuat pada tahun 2019 dengan judul “Sistem Pendeteksi Kecelakaan Pada Sepeda Motor Berdasarkan Kemiringan Menggunakan Sensor *Gyroscope* Berbasis Arduino” merupakan penelitian yang memanfaatkan arduino uno sebagai mikrokontroler untuk memproses data yang diperoleh dari modul MPU-6050 sebagai sensor yang mampu untuk membaca kemiringan dari sepeda motor. Sensor gyroscope MPU-6050 juga digunakan untuk mengetahui perbedaan antara pengendara dalam keadaan jatuh, diam atau kecelakaan dengan cara mengetahui nilai kemiringan yang didapatkan oleh sensor. Setelah mendapatkan nilai dari sensor gyro kemudian dilakukan perhitungan dimana pada kemiringan antara 60-120 derajat dalam kondisi aman dan lebih dari yang ditentukan akan menandakan kecelakaan. [9]

Pada penelitian Rian Aprian Jubitra dan Rajes Khana yang dibuat pada tanggal 7 febuari 2020 dengan judul “Prototipe Sistem Alert Kecelakaan Dengan Sensor Kemiringan Menggunakan Mikrokontroler Berbasis Panggilan Telepon” merupakan penilitian yang memanfaatkan Arduino uno R3 sebagai mikrokontroler untuk memproses data yang diperoleh dari modul sensor kemiringan SW-520d sebagai sensor untuk membaca kemiringan sepeda motor dan sensor GPS Neo 6m yang berfungsi untuk mendapatkan posisi terakhir dari sepeda motor sehingga modul SIM 800L yang berfungsi untuk mengirim SMS dari mikrokontroler ke nomor handphone yang sudah ada pada sistem perangkat. Modul ini digunakan bersama dengan Arduino Uno R3. [10]

Penelitian yang ditulis oleh ABD.Hafidz S dengan judul “Sistem Notifikasi Kecelakaan Pada Sepeda Motor Berbasis Arduino” merupakan penelitian yang memanfaatkan Arduino Uno sebagai mikrokontrollernya dan menggunakan sensor kemiringan yaitu GY-61 ADXL335 yang merupakan modul 3 axis accelerometer, selain itu pada penelitian ini ABD. Hafidz S menggunakan GSM Shield sebagai perangkat untuk menghubungkan Arduino dengan jaringan seluler GSM yang nantinya perangkat dapat mengirimkan pesan SMS, selain itu perangkat yang dibuat juga menggunakan sensor GPS Shield yang berfungsi untuk mendapatkan posisi terakhir dari kendaraan sepeda motor melalui citra satelit sehingga tingkat akurasi dari sensor ini dapat dipastikan sangat baik. [11]

2.2 Landasan Teori

2.2.1 *Internet of Things*

Internet of Things merupakan perkembangan teknologi yang menjanjikan kemudahan bagi kehidupan manusia, hal tersebut dikarenakan teknologi ini dapat mengoptimalkan kegiatan dalam kehidupan sehari-hari, dengan memanfaatkan teknologi seperti berbagai macam sensor, mikrokontroler dan jaringan.

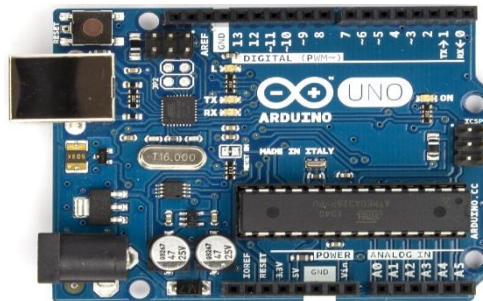


Gambar 2.1 Manfaat *Internet of Things*

Pemanfaatan *Internet of Things* memiliki beberapa syarat yaitu, setiap benda yang akan dikontrol ataupun yang akan dihubungkan harus memiliki sebuah *IP*, *IP* inilah yang nantinya akan menjadi identitas dari benda tersebut dalam sebuah jaringan. Syarat kedua adalah benda tersebut harus terpasang dengan sensor, hal tersebut dikarenakan sensor yang nantinya terpasang pada benda akan berperan sebagai pembaca. Syarat ketiga adalah adanya sebuah mikrokontroler, dalam hal ini mikrokontroler berperan penting untuk mengolah data yang dihasilkan oleh sensor. Syarat terakhir adalah adanya sebuah koneksi jaringan, peran koneksi jaringan pada *IoT* adalah hal yang penting, tanpa adanya koneksi maka tidak ada pertukaran informasi yang dilakukan. [12]

2.2.2 *Arduino UNO R3*

Arduino uno R3 adalah sebuah board mikrokontroler dengan basis chip yang digunakan merupakan *Atmega328*. Pada *board Arduino uno* memiliki pin sebanyak 14 pin digital, dengan setiap pin bekerja pada tegangan 5 V dan arus maksimum pada setiap pin adalah 40 mA.



Gambar 2.2 *Arduino UNO R3*

Gambar 2.2 merupakan *Arduino UNO R3*, Mikrokontroler ini memiliki tiga versi, namun pada *project* ini versi yang digunakan adalah versi yang ketiga, hal tersebut dikarenakan pada versi yang ketiga memiliki beberapa kelebihan, diantaranya adalah penambahan pin *SDA*, *SCL* dan *IOREF*, serta penggantian *Atmega 16U2* menjadi *8U2*. [13]

Tabel 2.1 Karakteristik *Arduino Uno R3*

Mikrokontroler	ATmega328
Operasi tegangan	5 Volt
Input tegangan	6-20 Volt
Pin I/O digital	14 (6 bisa untuk PWM)
Arus DC tiap pin I/O	50 mA
Arus DC ketika 3.3V	50mA
Memori Flash	32 KB (ATmega328) dan 0.5 KB untuk bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (atMEGA328)
Kecepatan clock	16 MHz

Board dapat beroperasi pada pasokan eksternal dari 6 sampai 20 volt. jika menggunakan tegangan kurang dari 6 volt mungkin tidak akan stabil. Jikamenggunakan lebih dari 12V, regulator tegangan bisa panas dan merusak papan. Rentang yang dianjurkan adalah 7 sampai 12 volt.

Pin I/O Arduino UNO masing-masing dari 14 pin digital Uno dapat digunakan sebagai input atau output, menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Mereka beroperasi pada tegangan 5 volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima maksimum 40 mA dan memiliki resistor pull-up internal (terputus secara default) dari 20-50 kOhms. Selain itu, beberapapin memiliki fungsi special:

- a. Serial: pin 0 (RX) dan 1 (TX) Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) data serial TTL. Pin ini terhubung dengan pin ATmega8U2 USB-to-Serial TTL.
- b. Eksternal Interupsi: Pin 2 dan 3 dapat dikonfigurasi untuk memicu interrupt pada nilai yang rendah (low value), rising atau falling edge, atau perubahan nilai. Lihat fungsi `attachInterrupt()` untuk rinciannya
- c. PWM: Pin 3, 5, 6, 9, 10, dan 11 Menyediakan 8-bit PWM dengan fungsi `analogWrite()`

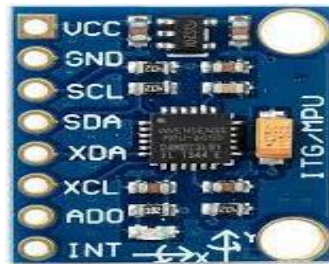
- d. SPI: pin 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK) mendukung komunikasi SPI dengan menggunakan perpustakaan.
- e. LED: pin 13. Built-in LED terhubung ke pin digital 13. LED akan menyala ketika diberi nilai HIGH. Arduino Uno memiliki 6 input analog, berlabel A0 sampai A5, yang masing-masing menyediakan resolusi 10 bit (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Secara default mereka mengukur dari ground sampai 5 volt, perubahan tegangan maksimal menggunakan pin AREF dan fungsi `analogReference()`. Selain itu, beberapa pin tersebut memiliki spesialisasi fungsi, yaitu TWI: pin A4 atau SDA dan A5 atau SCL mendukung komunikasi TWI menggunakan perpustakaan `Wire`. Ada beberapa pin lainnya yang tertulis di board:
- f. AREF. Tegangan referensi untuk input analog. Dapat digunakan dengan fungsi `analogReference()`.
- g. Reset. Gunakan LOW untuk me-reset mikrokontroler. Biasanya digunakan untuk menambahkan tombol reset.

Arduino Uno memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, Arduino lain, atau mikrokontroler lainnya. ATmega328 menyediakan UART TTL (5V) komunikasi serial, yang tersedia pada pin digital 0 (RX) dan 1 (TX). Pada ATmega16U2 saluran komunikasi serial melalui USB dan muncul sebagai com port virtual untuk perangkat lunak pada komputer. Firmware 16U2 menggunakan standar driver USB COM, dan tidak ada driver eksternal diperlukan, namun pada Windows, diperlukan file `.inf`. Perangkat lunak Arduino termasuk monitor serial yang memungkinkan data tekstual sederhana dikirim ke dan dari papan Arduino. RX dan TX LED di papan akan berkedip ketika data sedang dikirim melalui chip USB-to-serial dan koneksi USB komputer (tetapi tidak untuk komunikasi serial pada pin 0 dan 1).

ATmega328 juga mendukung I2C (TWI) dan komunikasi SPI. Perangkat lunak Arduino termasuk perpustakaan `Wire` berfungsi menyederhanakan penggunaan bus I2C. Untuk komunikasi SPI, menggunakan perpustakaan `SPI`. Arduino Uno dapat diprogram dengan software Arduino IDE. Arduino Uno memiliki polyfuse reset yang melindungi port USB komputer Anda dari arus pendek atau berlebih. [14]

2.2.3 Modul *GYRO MPU 6050*

Modul MPU 6050 adalah perangkat yang dapat membaca gerakan pada sebuah perangkat, hal tersebut dikarenakan pada modul ini terdapat 6 sumbu, dari 6 sumbu tersebut 3 diantaranya sumbu *gyroscope* dan 3 yang lain adalah akslerometer. Modul ini juga dilengkapi dengan *buffer FIFO 1024 byte*, sehingga memungkinkan konsumsi daya yang digunakan rendah.



Gambar 2.3 Modul *MPU 6050 6DoF*

Gambar 2.3 merupakan modul *MPU 6050* dimana terdapat *chip IC inverse* yang di dalamnya terdapat sensor *Accelerometer* dan *Gyroscope*, ke dua sensor tersebut sudah tertanam pada modul *MPU 6050*. Sehingga modul *MPU 6050* memiliki dua fungsi yang dapat digunakan, dari segi sensor *accelerometer* dapat berperan untuk menghitung sudut kemiringan dari suatu benda dan dari segi sensor *gyroscope* dapat berperan untuk mempertahankan dan mengukur arah dari kemiringan yang di peroleh. [15]

Spesifikasi dari modul Gyroscope MPU 6050 dapat dilihat dibawah ini :

1. menggunakan chip IC MPU6050
2. Tegangan operasional di range antara 3Vdc – 5Vdc
3. Menggunakan antarmuka komunikasi I2C (SCL, SDA)
4. Range dari Gyroscope : 250 500 1000 2000 / s
5. Chip built-in 16bit AD converter, 16-bit data output
6. Ukuran modul : 2.2cm x 1.7cm.

2.2.4 Modul *SIM800C*

Modul *SIM800C* seperti pada gambar 2.4 merupakan sebuah perangkat yang berperan sebagai alat komunikasi pada sebuah rangkaian mikrokontroler, modul ini

dapat berperan untuk mengirim pesan, telpon, maupun menghubungkan perangkat mikrokontroler ke jaringan internet. Modul ini dapat berjalan pada beberapa frekuensi, antara lain 850 MHz untuk GSM, 900 MHz untuk EGSM, 1800 MHz untuk DCS dan 1900 MHz untuk PCS. [16]



Gambar 2.4 Modul SIM800C

Beberapa fitur yang dimiliki modul SIM800C antara lain:

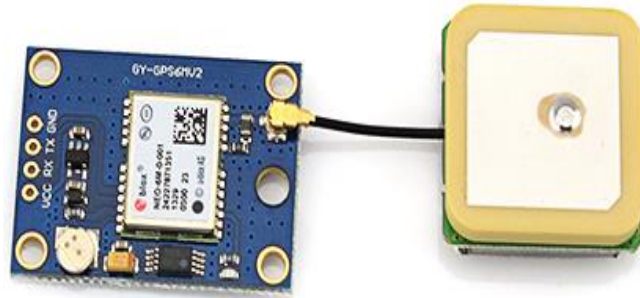
1. Antarmuka : UART
2. *Support AT command*
3. Suara :*Tricodec, AMR, Hand - free operation*
4. SMS: *SMS Broadcast*, mode teks dan mode *Protocol Data Unit (PDU)*
5. Catu Daya: 3.2~4.8 V
6. Fitur tambahan: *Analog Audio, Antena pad*
7. Konsumsi daya: 1.0 mA (pada *sleepmode*)

Modul SIM800 di Indonesia banyak digunakan pada industri bisnis rumahan dan bahkan skala besar, mulai dari fungsi untuk *controller* berbasis SMS, WEB, *Call* sistem hingga sebagai penggerak perangkat elektronik jarak jauh. Beberapa kegunaan modem ini di masyarakat adalah antara lain

1. Telemetri
2. *M2M integration*
3. *SMS polling*
4. *SMS quiz application*
5. *SMS auto-reply*
6. Aplikasi *server pulsa*
7. *Payment point data*
8. *SMS broadcast application*

2.2.5 Modul GPS Neo-6

Modul *GPS Neo-6* seperti pada gambar 2.5, merupakan sebuah perangkat elektronika yang berguna untuk mengetahui posisi atau lokasi sebuah benda maupun perangkat yang terpasang modul ini. Modul *GPS Neo-6* memiliki fitur-fitur yang dibutuhkan pada penelitian ini, diantaranya adalah fitur *u-blox receiver*, dengan fitur ini konsumsi daya yang digunakan akan lebih rendah. [17]



Gambar 2.5 Modul GPS Neo-6

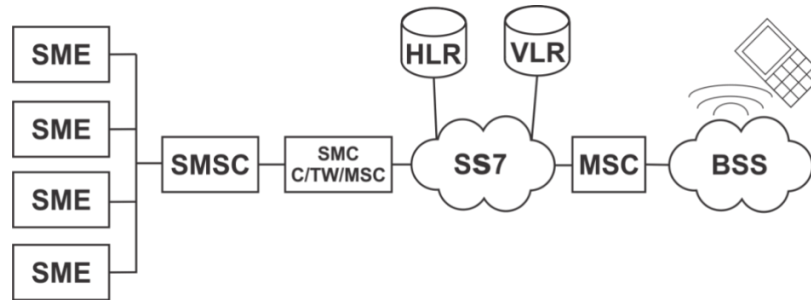
Berikut spesifikasi lengkapnya :

1. Jenis Penerima 50 saluran, GPS L1 (1575.42Mhz)
2. Akurasi Posisi Horizontal 2.5m
3. Tingkat Pembaruan Navigasi 1Hz (maksimum 5Hz)
4. Waktu Tangkap Awal yang keren: 27s Hot start: 1s Sensitivitas Navigasi - 161dBm
5. Protokol komunikasi NMEA, Biner UBX, RTCM
6. Tingkat Baud Seri 4800-230400 (default 9600)
7. Suhu Operasional -40 °C ~ 85 °C
8. Tegangan Operasi 2.7V ~ 3.6V
9. Operasi Saat Ini 45mA
10. Impedansi TXD/RXD 510Ω

2.2.6 SMS (*Short Message Service*)

Short Message Service (SMS) merupakan fitur lain yang dimiliki teknologi GSM. SMS merupakan pesan instan yang dapat dikirimkan pengguna ke pengguna lain kapanpun, dimanapun asalkan pengguna tersebut berada dalam *coverage area provider* yang digunakannya.

Layanan SMS ini merupakan berbentuk seperti surat yang ditulis sangat singkat. Sebuah pesan singkat (SMS) bisaanya sangat terbatas, hanya dapat dikirimkan 160 karakter perhalamannya. Jika pengguna mengirimkan lebih dari 160 karakter maka pengguna akan dikenakan biaya dua kali lipat sesuai dengan tarif yang telah dibuat oleh *provider* tersebut. Namun, ada beberapa operator yang menggunakan pentarifan bukan perhalaman tapi per kilo *byte*. [18]



Gambar 2.6 Arsitektur Jaringan SMS

2.2.7 Telegram

Telegram Messenger adalah aplikasi pesan chatting seperti Whatsapp, Line dan BBM (Blackberry Messengger). Telegram Messenger menggunakan protokol MTProto yang sudah teruji dengan tingkat keamanannya karena proses enkripsi end-to-end yang digunakan. Sama seperti aplikasi sejenis, Telegram Messenger dapat berbagi pesan, foto, video, location tagging antara sesama pengguna.

Berbagai kelebihan yang ditawarkan yang sangat berguna pada penelitian ini seperti adanya cloud pada server Telegram Messenger yang memungkinkan untuk menyimpan data-data seperti percakapan, foto dan video (Sutikno, Handayani, Stiawan, Riyadi, & Subroto, 2016).



Gambar 2.7 Logo Telegram

2.2.8 IFTTT (*If This Than That*)

IFTTT atau *If This Than That* adalah sebuah aplikasi gratis untuk penggabungan dua buah platform menjadi hal baru. Contohnya *user* mendapatkan notifikasi berupa *Short Message Service (SMS)* setiap ada *email* baru masuk, hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan *IFTTT*. Pada penelitian ini *If This Than That (IFTTT)* digunakan untuk menggabungkan antara *SMS (Short Message Service)* dengan aplikasi telegram sebagai media *broadcast*. [20]



Gambar 2.8 Aplikasi *If This Then That (IFTTT)*

Gambar 2.8 adalah tampilan dalam aplikasi ifttt, aplikasi ifttt mampu menjadi pihak ke 3 untuk meneruskan pesan sms yang masuk dan menampilkan outputnya kedalam group telegram menggunakan bot ifttt, selain bisa menampilkan output ke telegram, ifttt juga memiliki banyak pilihan untuk media output dari suatu sistem yang dibuat.