

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Mikrokontroler Arduino

Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip* mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan ATMEL. Arduino sendiri terbagi menjadi beberapa jenis, diantaranya Arduino Uno, Arduino Duemilanove, Arduino Mega, Arduino Nano, Arduino Romeo, dll. Penggunaan jenis Arduino tersebut tentunya disesuaikan dengan kebutuhan dan masing-masing memiliki kekurangan dan kelebihan. [2]

2.1.1. Arduino Mega 2560

Arduino Mega2560 adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega2560 (datasheet ATmega2560). Arduino Mega2560 memiliki 54 pin digital input/output, dimana 15 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 16 pin sebagai input analog, dan 4 pin sebagai UART (port serial hardware), 16 MHz kristal osilator, koneksi USB, jack power, header ICSP, dan tombol reset. Ini semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler. Cukup dengan menghubungkannya ke computer melalui kabel USB atau power dihubungkan dengan adaptor AC-DC atau baterai untuk mulai mengaktifkannya. Arduino Mega2560 kompatibel dengan sebagian besar shield yang dirancang untuk Arduino Duemilanove atau Arduino Diecimila. Arduino Mega2560 adalah versi terbaru yang menggantikan versi Arduino Mega. [3]

Arduino Mega2560 berbeda dari papan sebelumnya, karena versi terbaru sudah tidak menggunakan chip driver FTDI USB-to-serial. Tapi, menggunakan chip ATmega16U2 (ATmega8U2 pada papan Revisi 1 dan Revisi 2) yang diprogram sebagai konverter USB-to-serial. Arduino Mega2560 Revisi 2 memiliki resistor penarik jalur HWB 8U2 ke Ground, sehingga lebih mudah untuk dimasukkan ke dalam mode DFU. [3]



Gambar 2.1 Arduino Mega 2560 [3]

2.1.2. Arsitektur Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 terbentuk dari prosesor yang dikenal dengan Mikrokontroler ATmega 2560. Mikrokontroler ATmega 2560 memiliki beberapa fitur / spesifikasi yang menjadikannya sebagai solusi pengendali yang efektif untuk berbagai keperluan. Fitur-fitur tersebut antara lain :

1. Tegangan Operasi sebesar 5 V.
2. Tegangan input sebesar 6 – 20 V tetapi yang direkomendasikan untuk ATmega 2560 sebesar 7 – 12 V.
3. Pin digital I/O sebanyak 54 pin dimana 14 pin merupakan keluaran dari PWM.
4. Pin input analog sebanyak 16 pin.
5. Arus DC pin I/O sebesar 40 mA sedangkan Arus DC untuk pin 3.3V sebesar 50 mA.
6. Flash memory 156 Kb yang mana 8 Kb digunakan oleh bootloader.
7. SRAM 8 Kbyte.
8. EEPROM 4 Kbyte. [4]

2.2 Modul GSM Sim800L

Short Message Service yang lebih dikenal dengan sebutan SMS merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan untuk menerima maupun

mengirimkan pesan antar telepon bergerak (ponsel). Mekanisme cara kerja sistem SMS adalah melakukan pengiriman pesan singkat dari satu terminal ke terminal yang lain. Pada proyek akhir kali ini, SMS digunakan sebagai media penyampai pesan atau perantara pesan [6]. Pengaksesan SMS Gateway pada proyek ini menggunakan arduino sebagai pengontrolnya dan GSM Sim800L sebagai komunikasi antara handphone dengan arduino.

Sim800L adalah solusi yang tepat bagi quad-band GSM/GPRS lengkap dengan tipe LGA yang dapat disematkan di aplikasi pelanggan. SIM800L telah mendukung Quad-band 850/900/1800/1900 MHz, dapat mengirimkan informasi suara, sms dan data dengan penggunaan power yang rendah. [9]



Gambar 2.2 Modul Sim800L[9]

Tabel 2.1 Tabel Spesifikasi sim800L [9]

Fitur	Spesifikasi
Power Supply	3.4 – 4.4 V
Power Saving	Tipikal konsumsi power dalam mode sleep sebesar 0.7 mA (AT+CFUN=0)
Frequency Bands	<ul style="list-style-type: none"> • Quad-band: GSM 850, EGSM 900., DCS 1800, PCS 1900. • Selalu terhadap GSP Phase 2/2+
Kekuatan Transmisi	<ul style="list-style-type: none"> • Kelas 4 (2w) pada gsm 850 dan EGSM 900 • Kelas 1 (1W) pada DCS 1800 dan PCS 1900
Konektivitas GPRS	<ul style="list-style-type: none"> • GPRS kelas banyak slot 12

	<ul style="list-style-type: none"> • GPRS banyak slot kelas 1-12
Temperatur Bekerja	Normal: -40°C ~ +85°C
Data GPRS	<ul style="list-style-type: none"> • GPRS data downlink transfer maximum 85.6 kbps • GPRS data uplink transfer maximum: 85.6 kbps • Coding Scheme: CS-1, CS-2, CS-3, dan CS-4 • PAP protokol untuk PPP Konektivitas • Integrasi pada TCP/IP protokol • Support paket broadcast kontrol Channel • CSD transmisi ratennya: 2.4, 4.8, 9.6, 14.4 kbps
CSD	<ul style="list-style-type: none"> • Support transmisi CSD
USSD	<ul style="list-style-type: none"> • Support USSD
SMS	<ul style="list-style-type: none"> • MT, MAU, CB, Text dan Pdu Mode • Penyimpan SMS: Kartu Sim
Antarmuka SIM	Support SIM Card: 1.8V, 3V
Antenna Eksternal	Antenna Pad
Audio Fitur	<p>Speech codec modes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Half Rate (ETS 06.20) • Full Rate (ETS 06.10) • Enhanced Full Rate (ETS 06.50 / 06.60 / 06.80) • Adaptive multi rate (AMR) • Echo Cancellation • Noise Suppression
Serial port dan debug port	Serial port:

	<ul style="list-style-type: none"> • Full modem interface with status and control lines, unbalanced, asynchronous. • 1200bps to 115200bps. • Can be used for AT commands or data stream. • Support RTS/CTS hardware handshake and software ON/OFF flow control. • Multiplex ability according to GSM 07.10 Multiplexer Protocol. • Autobauding supports baud rate from 1200 bps to 57600bps. • upgrading firmware <p>Debug port:</p> <ul style="list-style-type: none"> • USB_DM and USB_DP • Can be used for debugging and upgrading firmware.
Manajemen Phonebook	Support Phone book tipe: Support phonebook types: SM, FD, LD, RC, ON, MC.
SIM aplikasi toolkit	GSM 11.14 Release 99
Waktu Real-time	Support RTC
Waktu Berfungsi	Use AT command set
Karakteristik Fisik	Ukuran:15.8*17.8*2.4mm Berat: 1.35g
Upgrade Firmware	Main serial port or USB port.

2.3 Modul GPS NEO-6M

Modul GPS (Global Positioning System) adalah suatu sistem yang dapat digunakan untuk menentukan posisi wilayah yang berada di permukaan bumi dengan menggunakan bantuan sinkronisasi dari sinyal satelit. Selain mendapatkan informasi koordinat dari satelit, modul GPS juga mendapatkan informasi waktu berupa tanggal dan jam dengan zona GMT (Greenwich Mean Time). [10]

Titik koordinat ini akan dikirimkan ke website dengan melakukan request data dari server dengan menggunakan sim800L, kemudian titik koordinat yang diterima akan ditampilkan dalam bentuk maps/peta untuk mengetahui letak atau posisi kendaraan bermotor. [11] Cara kerja sistem GPS menggunakan sejumlah satelit yang berada di atas bumi. Masing-masing satelit memancarkan sinyalnya ke bumi dan diterima oleh alat penerima seperti modul GPS. Masing-masing satelit memancarkan data waktu pengiriman, data ephemeris dan data almanak. Data almanak berisi perkiraan lokasi satelit (approximate location) yang dipancarkan secara terus menerus oleh satelit. Pengujian modul GPS dilakukan untuk mengetahui bahwa modul GPS dapat menerima sinyal koordinat dan menampilkan longitude dan latitude. [11]

Satelit GPS yang mengorbit bumi seluruhnya berjumlah 24 buah, 21 buah aktif bekerja dan 3 buah sisanya adalah cadangan. Satelit ini bertugas untuk menerima dan menyimpan data yang ditransmisikan oleh stasiun-stasiun pengendali, menyimpan dan menjaga informasi waktu berketelitian tinggi (jam atom disatelit), dan memancarkan sinyal serta informasi secara kontinyu ke perangkat penerima. Segmen pengendali bertugas untuk mengendalikan satelit dari bumi yaitu untuk melihat keadaan satelit, penentuan serta prediksi orbit, sinkronisasi waktu antar satelit, dan mengirimkan data ke satelit. Sedangkan segmen penerima bertugas menerima data dari satelit dan memprosesnya untuk menentukan posisi, arah, jarak dan waktu yang diperlukan pengguna [10].

Pada proyek akhir ini digunakan Modul GPS NEO-6M yang berguna sebagai alat pelacak posisi kendaraan dengan keluaran data yang berupa *longitude* dan *latitude*. Mengapa memilih NEO-6M karena dilihat dari segi sensitivitasnya lebih bagus dari pada tipe GPS EM-406 dan GPS EM-410 dan ukurannya juga relatif

kecil dari yang lainnya. Dibawah ini gambar dari modul GPS NEO-6M yang digunakan :



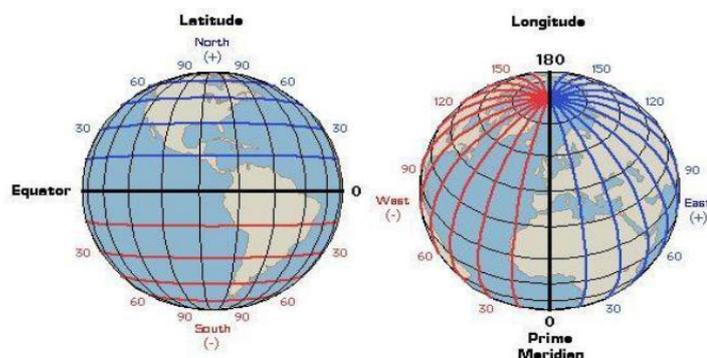
Gambar 2.3 Modul GPS Neo-6M [12]

Disini akan dijelaskan terlebih dahulu tentang koordinat gps pada google maps untuk mengetahui selisih perbedaan koordinat dalam jarak dengan satuan meter.

Jika melihat peta atau pada gps google maps, pasti akan ada garis-garis menurun (garis bujur) dan garis-garis mendatar (garis lintang) yang sudah dibuat berdasarkan kesepakatan dengan jarak-jarak tertentu, dimana perpotongan antara dua garis itu disebut sebagai Koordinat. Dimana untuk pengertian dari latitude dan longitude yaitu :

Latitude adalah garis lintang mengarah dari khatulistiwa (0) ke kutub selatan, atau khatulistiwa ke kutub utara (sudut 0-90 dan 0 - 90)

Longitude adalah garis bujur adalah garis horizontal seperti dari khatulistiwa. Sudut 0 (Greenwich) ke arah Hawaii adalah 0-180, sedangkan kebalikannya dari 0 ke -180 [11]



Gambar 2.4 Garis Bujur dan Lintang Bumi

Kemudian untuk mengetahui selisih jarak pada peta koordinat geografi, yang harus di ketahui yaitu dikarenakan bentuk bumi itu sendiri bulat, sehingga untuk satu derajat lintang atau bujur terbagi menjadi garis satuan yang lebih kecil yaitu 60 menit, dan terbagi lagi menjadi satuan terkecil yaitu 3600 detik. Kemudian untuk satu derajat lintang atau bujur yaitu 111,322 km, bila dirubah ke meter menjadi $111,322 \times 1000 = 111322 \text{ m}$.

Sehingga jika dituliskan menjadi satuan meter, maka akan berlaku ketentuan

Seperti berikut :

1 derajat (lintang/bujur) = 111,322 Km = 111322 meter

1 derajat (lintang/bujuru) = 60 menit = 3600 detik

1 menit (lintang/bujur) = 1,85536 kilometer/menit

1detik (lintang/bujur) = 30,9227 meter/detik [11]

Tabel 2.2 Tabel Spesifikasi Modul GPS NEO-6m [12]

Parameter	Spesifikasi
Tipe Receiver	50 Channel GGPS L1 Frekuensi, C/A Code SBAS: WAAS< EGNOS, MSAS
Waktu pertama kali hidup	Start Dingin = 27 detik Start Hangat = 27 detik Start Panas = 1 detik Start Tambahan = <3 detik
Sensitivitas	Navigasi Pelacak = -161 dBm Perolehan Kembali = -161 dmb Start Dingin = -147 dBm Start Panas = -156 dBm
Maksimum Navigasi update rate	5 Hz
Akurasi Posisi Horizontal	GPS 2.5 m SBAS 2.0 m SBAS + PPP < 1m (2D, R50) SBAS + PPP <2m (3D, R50)

Konfigurasi Timepulse Sampel Frekuensi	0.25 Hz sampai 1 Khz
Akurasi Untuk Waktupulsa sinyal	RMS = 30 ns 99% = 60 ns Perincian = 21 ns Kompensasi = 15 ns
Akurasi Kecepatan	0.1 m/s
Ketepatan Heading	0.5 degree
Limit Operasi	Dinamik= <4 g Ketinggian = 50000m Kecepatan = 500 m/s
Tipe Antenna	Pasif dan Aktif Antenna
Rekomendasi Aktif Antenna	Minimum gain = 15 dB Maximum gain = 50 db Maximum noise = 1.5 db
Power Supply	Min = 02.7V Max 3.6 V
Supply voltage USB	Min = 3 V Max = 3.6 V

2.4 DC Converter LM2596

IC LM2596 adalah sirkuit terpadu / *integrated circuit* yang berfungsi sebagai Step-Down DC converter dengan *current rating* 3A. Terdapat beberapa varian dari IC seri ini yang dapat dikelompokkan dalam dua kelompok yaitu: versi *adjustable* yang tegangan keluarannya dapat diatur, dan versi *fixed voltage output* yang tegangan keluarannya sudah tetap / fixed. Pada proyek akhir ini digunakan modul Step-Down DC Converter siap pakai yang menggunakan IC LM2596.

Modul LM2596 ini memiliki 4 pin, 2 pin input dc dikiri dan 2 pin output dc di kanan. Modul ini digunakan untuk menurunkan tegangan dc sesuai dengan yang dibutuhkan. Untuk menurunkan tegangan dari modul Step-Down DC Converter LM2596 dapat dilakukan dengan cara merubah posisi potensio dan diukur tegangan keluaranya dengan multimeter [14]. Untuk board LM2596 dapat

dilihat pada gambar 2.4. dan deskripsi dari modul Step-Down DC Converter LM2596 dapat dilihat pada tabel 2.3.

Modul catu daya berfungsi untuk menurunkan atau menaikkan tegangan searah (DC) masukan menjadi tegangan luaran yang diinginkan. Pada penelitian ini, modul catu daya yang digunakan untuk menurunkan tegangan sumber aki 12V menjadi tegangan luaran yang diperlukan oleh modul pengendali mikro arduino dan modul-modul lainnya. [13]



Gambar 2.5 DC Converter LM2596 [14]

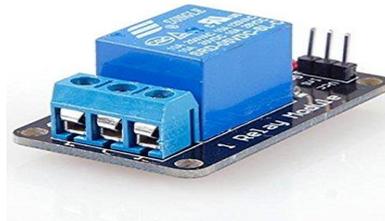
Tabel 2.3. Tabel Spesifikasi DC Converter LM2596

Parameter	Spesifikasi
Input	4V-35V DC
Output	1.23V-30V DC
Current Output	2A
Efisiensi	92%
Chip Gen	LM2596
Switching Frequency	150 KHZ
Topologi	Buck Regulator
Standby Mode current / I _q	80μA

2.5 Modul Relay

Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, relai merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) di dekatnya. Ketika solenoid dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid

sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar kembali terbuka. Relay biasanya digunakan untuk menggerakkan arus/tegangan yang besar (misalnya peralatan listrik 4 ampere AC 220 V) dengan memakai arus/tegangan yang kecil (misalnya 0.1 ampere 12 Volt DC). Dalam pemakaiannya biasanya relay yang digerakkan dengan arus DC dilengkapi dengan sebuah diode yang diparalel dengan lilitannya dan dipasang terbalik yaitu anoda pada tegangan (-) dan katoda pada tegangan (+). Ini bertujuan untuk mengantisipasi sentakan listrik yang terjadi pada saat relay berganti posisi dari on ke off agar tidak merusak komponen di sekitarnya. [15]



Gambar 2.6 Modul Relay [15]

Tabel 2.5 Perbandingan Penelitian Sebelumnya

Judul	Penulis	Kelebihan	Kelemahan
<p style="text-align: center;">SISTEM PENGAMAN SEPEDA MOTOR MENGUNAKAN SMS GATEWAY DAN GPS</p>	<p style="text-align: center;">ANDRIAN R. FEBRIANTO</p>	<p>Sistem keamanan seada motor ini dapat mengecek pulsa sim card pada alat dengan mengirimkan perintah sms Pulsa</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. On dan Off Mesin motor dengan switch manual 2. Sms hanya utk notifikasi titik lokasi motor, bukan untuk menyalakan dan mematikan mesin.
<p style="text-align: center;">PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN UNTUK MENGETAHUI POSISI KENDARAAN YANG HILANG BERBASIS GPS DAN DITAMPILKAN DENGAN SMARTPHONE</p>	<p style="text-align: center;">AGUS NURHARTONO</p>	<p>Sistem sudah dikemas dengan akrilik, sehingga dapat terhindar dari air hujan</p>	<p>Sistem hanya deteksi lokasi gps kendaraan saja, tidak untuk menyalakan dan mematikan kendaraan</p>
<p style="text-align: center;">DESAIN DAN PEMBUATAN ALAT PENGAMAN SEPEDA MOTOR DENGAN SISTEM KONTROL ARDUINO</p>	<p style="text-align: center;">TRIMULYADI</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dilengkapi dengan keypad, sehingga dapat memasukan password secara manual 2. Terdapat LCD 12x6 sebagai tampilan sistem 	<p>Kemasan yang terlalu besar, dan terlalu terbuka sehingga dapat kena air hujan</p>