



## **RANCANG BANGUN ALAT MONITORING PERGERAKAN TARUNA PADA SAAT MELAKSANAKAN LATIHAN**

**Slamet Widodo**

Prodi Teknik Elektronika Pertahanan, Akademi Militer  
slametwidodo@nikelektronikahan.akmil.ac.id

**Muchammad Hifni**

Prodi Teknik Elektronika Pertahanan, Akademi Militer  
m.hifni@nikelektronikahan.akmil.ac.id

### **ABSTRAK**

Pergerakan taruna perlu dimonitor karena sebagai salah satu tolak ukur dari keseriusan para taruna dalam setiap melaksanakan latihan luar yang dilaksanakan di lapangan. Hal itupun sebagai bahan evaluasi dalam setiap pelaksanaan latihan luar yang dilaksanakan di lapangan. Tujuannya agar daripada pelaksanaan latihan luar yang dilaksanakan di lapangan dapat tercapai. Oleh karena itu dibutuhkan suatu alat yang dapat memonitor pergerakan taruna berbasis mikrokontroler ATMega 16. Oleh karena itu perlu perancangan alat monitoring pergerakan taruna pada saat melaksanakan latihan luar berbasis mikrokontroler yang dipadu GPS sebagai menandai kedudukan dan dibantu dengan RF YS 1020 Mikrokontroler tersebut sebagai pengirim dan penerima data koordinat letak kedudukan. Tujuannya agar penulis dapat merancang dan membuat alat monitoring pergerakan taruna berbasis ATMega 16 serta perancangan dan pembuatan interface pada komputer/laptop dengan menggunakan bahasa Delphi. Alat monitoring pergerakan taruna berbasis mikrokontroler ATMega 16 menggunakan modul GPS EM411 sebagai pemberi data posisi koordinat taruna via komunikasi serial. Alat tersebut dapat bekerja dengan baik dan interface pada komputer/laptop dengan menggunakan bahasa Delphi 7 dengan tambahan objek comport untuk mengolah data serial dari RF YS 1020 serta digambarkan pada *Google Map* dapat dioperasikan dengan baik.

**Kata Kunci :** modul GPS EM411, modul RF YS 1020, ATMega 16.

## **DESIGN A TOOL TO MONITOR THE MOVEMENT OF CADETS WHEN CARRYING OUT TRAINING**

### **ABSTRACT**

*The movement of cadets needs to be monitored because it is one of the benchmarks of the seriousness of the cadets in every outdoor exercise carried out in the field. It is also an evaluation material in every outdoor exercise carried out in the field. The goal is that the implementation of outdoor exercises carried out in the field can be achieved. Therefore, a tool is needed that can monitor the movement of ATMega 16 microcontroller-based cadets. Therefore, it is necessary to design a cadet movement monitoring tool when carrying out microcontroller-based outdoor training combined with GPS as a marking position and assisted by RF YS 1020 The microcontroller as a sender and receiver of coordinate data position. The goal is that the author can design and make ATMega 16-based cadet movement monitoring tools as well as design and manufacture interfaces on a computer/laptop using the Delphi language. The ATMega 16 microcontroller-based cadet movement monitoring tool uses the EM411 GPS module as a provider of cadet coordinate position data via serial communication. The tool can work well and the interface on a computer/laptop using the Delphi 7 language with additional comport objects to process serial data from the RF YS 1020 and is depicted on Google Map can be operated properly.*

**Keywords:** EM411 GPS module, RF YS 1020 module, ATMEGA 16.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Alat monitoring diaplikasikan pada pergerakan manusia. Setiap pergerakan manusia dapat termonitor oleh pusat pengendali dan diimplementasikan pada kegiatan latihan luar di lapangan yang dilaksanakan oleh taruna akademi militer.

Pada alat monitoring yang dibawa oleh taruna menggunakan mikrokontroler ATmega 16 tidak menggunakan ATmega lainnya, dikarenakan mikrokontroler ATmega 16 mempunyai sistem otomatis yang lebih praktis serta lebih murah dibandingkan dengan yang lainnya. Oleh sebab itu, penulis mengangkat judul tentang "Rancang Bangun Monitoring Pergerakan Taruna pada Saat Melaksanakan Latihan Luar Berbasis ATmega 16".

### 1.2 Rumusan Masalah.

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada, maka disusunlah perumusan masalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana merancang dan membuat alat monitoring pergerakan taruna berbasis mikrokontroler ATmega 16?
- b. Bagaimana merancang dan membuat interface pada komputer/laptop dengan menggunakan bahasa Delphi?

### 1.3 Batasan Masalah.

Pembatasan masalah dalam penulisan penelitian dimaksudkan untuk mempermudah penelitian sekaligus perancangan penelitian agar dapat mengurangi hal-hal yang tidak diperlukan dan menghindari kesalahan maka dibuat batasan-batasan dalam merancang alat ini sebagai berikut :

- a. Modul GPS yang digunakan tipe EM 411.
- b. Komunikasi data menggunakan modul RF YS-1020UA.
- c. Pemrograman pada computer menggunakan bahasa Delphi dan menampilkan peta dengan menggunakan *google map* selama

komputer terhubung dengan jaringan internet.

d. Fungsi dari alat hanya mengirimkan data letak koordinat taruna dan diterima oleh pusat dalam bentuk data koordinat dan posisi taruna secara realtime.

e. GPS berfungsi baik apabila pada kondisi cuaca yang mendukung.

### 1.4 Tujuan.

Tujuan Maksud dibuatnya penelitian adalah untuk mengajukan pemikiran penulis tentang perancangan alat memonitoring pergerakan taruna pada saat melaksanakan latihan diantaranya sebagai berikut :

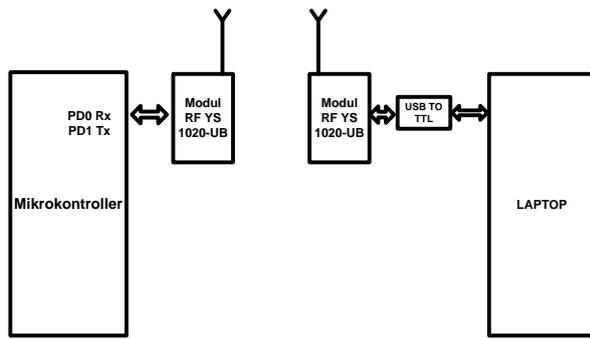
- a. Merancang dan membuat alat monitoring pergerakan taruna berbasis ATmega 16.
- b. Merancang dan membuat interface pada komputer/laptop dengan menggunakan bahasa Delphi.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Umum.

Komponen utama yang disusun terdiri atas Modul, Modul RF YS-1020UA, mikrokontroler ATmega16, USB to TTL, dan komputer. Modul RF YS-1020UA akan dihubungkan pada pin Rx dan Tx Mikrokontroller supaya dapat berkomunikasi serial dengan mikrokontroller yang terdapat pada modul GPS, yang nantinya akan termonitor oleh operator komputer.

Pada sisi yang lain Modul RF YS-1020UA juga akan dihubungkan pada pin Rx dan Tx pada USB to TTL untuk dihubungkan pada komputer. Diharapkan pada kedua modul RF YS-1020UA tersebut akan dapat berkomunikasi melalui *software Delphi* yang dikendalikan oleh operator komputer. Blok Diagram komponen pendukung ditunjukkan dalam Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Diagram blok komponen pendukung.  
(Sumber: Perencanaan)

**2.2 Komponen Pendukung**

2.2.1Kapasitor. Kapasitor (Kondensator) yang dalam rangkaian elektronika dilambangkan dengan huruf "C" adalah suatu alat yang dapat menyimpan energi / muatan listrik di dalam medan listrik, dengan cara mengumpulkan ketidakseimbangan internal dari muatan listrik. Kapasitor ditemukan oleh Michael Faraday (1791-1867). Satuan kapasitor disebut Farad (F).

1) Fungsi Kapasitor. Fungsi penggunaan kapasitor dalam suatu rangkaian:

- a) Sebagai kopling antara rangkaian yang satu dengan rangkaian yang lain (pada PS)
- b) Sebagai filter dalam rangkaian PS
- c) Sebagai pembangkit frekuensi dalam rangkaian antena
- d) Untuk menghemat daya listrik pada lampu neon
- e) Menghilangkan bouncing (loncatan api) bila dipasang pada saklar.

2) Tipe Kapasitor. kapasitor dapat dibedakan berdasarkan kapasitansinya, berdasarkan dielektrikum yang digunakan dan polaritas kapasitor. Berdasarkan kapasitas dari suatu kapasitor, maka kapasitor dapat dibedakan dalam 2 jenis.

a) Kapasitor Tetap Kapasitor tetap adalah kapasitor yang memiliki kapasitansi tetap dan tidak dapat diubah-ubah. Pada kategori kapasitor tetap, terdapat 2 jenis kapasitor yang dapat dibedakan berdasarkan polaritas elektrodanya.

b) Kapasitor Polar Kelompok kapasitor

elektrolit terdiri dari kapasitor-kapasitor yang bahan dielektriknya adalah lapisan metal-oksida. Umumnya kapasitor yang termasuk kelompok ini adalah kapasitor polar dengan tanda + dan - di badannya. Kapasitor ini dapat memiliki polaritas karena proses pembuatannya menggunakan elektrolisa sehingga terbentuk kutub positif anoda dan kutub negatif katoda.

c) Kapasitor Non-Polar. Kapasitor non polar adalah kelompok kapasitor yang dibuat dengan bahan dielektrik dari keramik, film dan mika. Keramik dan mika adalah bahan yang populer serta murah untuk membuat kapasitor yang kapasitansinya kecil. Tersedia dari besaran pF sampai beberapa uF, yang biasanya untuk aplikasi rangkaian yang berkenaan dengan frekuensi tinggi. Termasuk kelompok bahan dielektrik film adalah bahan-bahan material seperti polyester (*polyethylene terephthalate* atau dikenal dengan sebutan *mylar*), *polystyrene*, *polypropylene*, *polycarbonate*, *metalized paper* dan lainnya.

d) Kapasitor Tidak Tetap / Kapasitor Variabel. Kapasitor tidak tetap atau kapasitor variable adalah kapasitor yang nilai kapasitansinya dapat diubah atau kapasitansinya dapat diatur sesuai keinginan dengan batas maksimal sesuai yang tertera pada kapasitor tersebut. Contoh suatu kapasitor variable (Varco/trimer kapasitor) tertulis 100pF maka kapasitansi kapasitor tersebut dapat diatur maksimal 100pF sampai mendekati 0 pF.

Aplikasi dari kapasitor variabel ini dapat ditemukan pada rangkaian penerima radio atau pembangkit gelombang, kapasitor variabel ini juga dapat ditemui pada pemancar radio. Fungsi kapasitor variabel ini pada rangkaian tersebut adalah untuk mengatur nilai frekuensi resonansi yang dihasilkan dari rangkaian pembangkit gelombang, dan sebagai

trimer impedansi pemancar dan antena pada pemancar radio.

b. Resistor. Sebuah resistor sering disebut *werstan*, tahanan atau penghambat, adalah suatu komponen elektronik yang dapat menghambat gerak lajunya arus listrik. Resistor disingkat dengan huruf "R". Satuan resistor adalah Ohm. yang menemukan adalah George Ohm (1787-1854), seorang ahli Fisika bangsa Jerman. Tahanan bagian dalam ini dinamai Konduktansi. Satuan konduktansi ditulis dengan kebalikan dari Ohm yaitu mho. Kemampuan resistor untuk menghambat disebut juga resistensi atau hambatan listrik. Besarnya di ekspresikan dalam satuan Ohm. Suatu resistor dikatakan memiliki hambatan 1 Ohm apabila resistor tersebut menjembatani beda tegangan sebesar 1 Volt dan arus listrik yang timbul akibat tegangan tersebut adalah sebesar 1 ampere, atau sama dengan sebanyak  $6.241506 \times 10^{18}$  elektron perdetik mengalir menghadap arah yang berlawanan dari arus. Hubungan antara hambatan, tegangan, dan arus, dapat disimpulkan melalui hukum berikut ini, yang terkenal sebagai hukum Ohm:

$$R = \frac{V}{I}$$

Dimana V adalah beda potensial antara kedua ujung benda penghambat, I adalah besar arus yang melalui benda penghambat, dan R adalah besarnya hambatan benda penghambat tersebut. Berdasarkan penggunaannya, resistor dapat dibagi:

1) Resistor biasa. Resistor Biasa (Tetap Nilainya). Adalah sebuah resistor penghambat gerak arus, yang nilainya tidak dapat berubah, jadi selalu tetap (konstan). Resistor ini biasanya dibuat dari nikelin atau karbon.

2) Resistor Berubah. Resistor Berubah (*variable*) Adalah sebuah resistor yang nilainya dapat berubah-ubah dengan jalan menggeser atau memutar *toggle*

pada alat tersebut sehingga nilai resistor dapat kita tetapkan sesuai dengan kebutuhan. Berdasarkan jenis ini kita bagi menjadi dua, Potensiometer, rheostat dan Trimpot (*Trimmer Potensio meter*) yang biasanya menempel pada papan rangkaian (*Printed Circuit Board, PCB*).

Pada Resistor biasanya memiliki 4 gelang warna, gelang pertama dan kedua menunjukkan angka, gelang ketiga adalah factor kelipatan, sedangkan gelang keempat menunjukkan toleransi hambatan. Pertengahan tahun 2006, perkembangan pada komponen Resistor terjadi pada jumlah gelang warna. Dengan komposisi: Gelang Pertama (Angka Pertama), Gelang Kedua (Angka Kedua), Gelang Ketiga (Angka Ketiga), Gelang Keempat (Multiplier) dan Gelang Kelima (Toleransi). Berikut Gelang warna dimulai dari warna Hitam, Coklat, Merah, Jingga, Kuning, Hijau, Biru, Ungu (*violet*), Abu-abu dan Putih. Sedangkan untuk gelang toleransi hambatan adalah Coklat 1%, Merah 2%, Hijau 0,5%, Biru 0,25%, Ungu 0,1%, Emas 5% dan Perak 0%. Kebanyakan gelang toleransi yang dipakai oleh umum adalah warna Emas, Perak dan Coklat.

Tabel 2.1 Gelang Warna Resistor

Warna	Nilai	faktor pengali	Toleransi
Hitam	0	1	
Coklat	1	10	1%
Merah	2	100	2%
Jingga	3	1.000	
Kuning	4	10.000	
Hijau	5	100.000	
Biru	6	10 <sup>6</sup>	
Violet	7	10 <sup>7</sup>	
Abu-abu	8	10 <sup>8</sup>	
Putih	9	10 <sup>9</sup>	
Emas	-	0.1	5%
Perak	-	0.01	10%
Tanpa warna	-	-	20%

(Sumber: <http://jenis-jenis-kapasitor.com>)

**2.3 Modul RF YS-1020UA.**

Modul RF YS-1020UA yang digunakan adalah YS 1020-UA merupakan produk dari Shenzhen Jizhuo Technology Co., Ltd. Jizhuo Technology Co., Ltd merupakan perusahaan yang mengkhususkan diri dalam pengembangan, pembuatan dan penjualan produk-produk komunikasi RF, termasuk antena dan pemancar FM.

Produk komunikasi data RF produk dari Jizhuo Technology Co., Ltd banyak digunakan dalam kereta api listrik, ladang minyak, meteorologi, keamanan, pemeliharaan air, kontrol otomatisasi, alat dan meteran. Beberapa fitur yang menjadi pertimbangan pemilihan modul RF YS-1020UA sebagai media pengirim data pada Rancang Bangun Alat monitoring pergerakan taruna pada saat latihan berbasis ATMega 16 bagian komunikasi data yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a. Konsumsi daya yang dibutuhkan adalah sebesar: 10 mW/10 dBm.
- b. Konsumsi arus pada receiver sebesar: < 25 mA.
- c. Konsumsi arus pada transmitter sebesar: < 40 mA.
- d. Catu daya tegangan yang dibutuhkan sebesar: 5 Vdc.
- e. Sensitifitas penerimaan data sebesar: -115dBm dengan menggunakan baudrate 1200, 2400, 4800, 9600, 19600, dan 38400 bps.
- f. Mempunyai 16 kanal untuk pengiriman/penerimaan data.
- g. Frekuensi pembawa sebesar 433/450/868Mhz, tipe modulasi yang dipakai adalah *Gaussian Frequency Shift Keying* (GFSK). Modul ini memiliki tingkat anti gangguan tinggi dan nilai error bit yang rendah.
- h. Dapat menggunakan level tegangan *Transistor-Transistor Logic* (TTL) dan RS232.
- i. Jarak transmisi maksimal 500 m pada *open area*.
- j. Integrasi antara *receiver* dan *transmitter* memerlukan waktu 10 ms antara pengiriman dan penerima. Bentuk fisik dari segi ukuran modul RF YS-

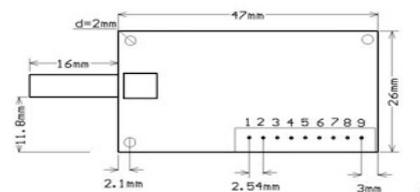
1020UA ditunjukkan dalam Gambar 2.3 dan Gambar 2.4.



Gambar 2.3. Bentuk dari segi ukuran modul RF YS-1020UA.

(Sumber:

<http://elkakom.blogspot.com/2011/07/ys-1020-ua-data-transceiver.html>)



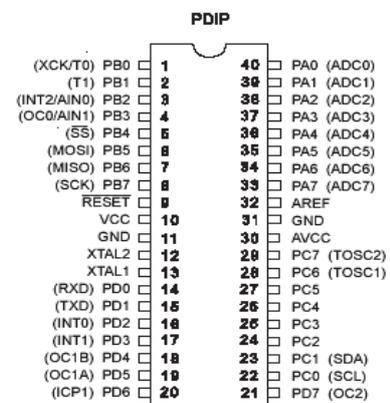
Gambar 2.4. Bentuk dari segi ukuran modul RF YS-1020UA.

(Sumber:

<http://elkakom.blogspot.com/2011/07/ys-1020-ua-data-transceiver.html>)

**2.4 Mikrokontroler Atmega16**

Mikrokontroler merupakan suatu IC yang didalamnya berisi CPU, ROM, RAM dan port I/O yang merupakan kelengkapan sebagai sistem minimum mikrokomputer sehingga sebuah mikrokontroler dapat dikatakan sebagai mikrokomputer dalam kepingan tunggal (*single chip microcomputer*) yang dapat berdiri sendiri. Gambar konfigurasi pin ATMega 16 ditunjukkan dalam Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Konfigurasi Pin ATMega16. (Sumber: Datasheet Atmega 16)

## 2.5 Borland Delphi

Pemrograman Delphi menggunakan bahasa Pascal yang berorientasi obyek dan menggunakan pendekatan pemrograman visual.

a. Kegunaan Delphi

- 1) Untuk membuat aplikasi windows
- 2) Untuk merancang aplikasi program berbasis grafis
- 3) Untuk membuat program berbasis jaringan
- 4) Untuk merancang program

b. Keunggulan Delphi

- 1) IDE (Integrated Development Environmen) atau lingkungan pengembangan aplikasi sendiri adalah satu dari beberapa unggulan Delphi, di dalamnya terdapat menu-menu yang memudahkan untuk membuat suatu proyek program.
- 2) Proses kompilasi cepat, pada saat aplikasi yang buat dijalankan pada Delphi, maka secara otomatis akan dibaca sebagai sebuah program, tanpa dijalankan terpisah.
- 3) Mudah digunakan, source kode Delphi yang merupakan turunan dari pascal, sehingga tidak diperlukan suatu penyesuaian lagi.
- 4) Bersifat multi purphase, artinya bahasa pemrograman Delphi dapat digunakan untuk mengembangkan berbagai keperluan pengembangan aplikasi.

## 2.6 Pengenalan BASCOM AVR.

Beberapa hal yang perlu di pelajari dalam pemrograman BASCOM AVR diantaranya adalah:

- a. Karakter dalam BASCOM. Karakterdasar pada program BASCOM terdiri atas karakter alphabet (A-Z dan a-z), karakter numeric (0-9) dan beberapa karakter spesial.
- b. Tipe Data. Setiap variabel dalam BASCOM memiliki tipe data yang menunjukkan daya tampungnya. Hal ini berhubungan dengan penggunaan memori mikrokontroler.
- c. Variabel. Variabel dalam sebuah program berfungsi sebagai tempat penyimpanan data atau penampung data sementara, misalnya menampung hasil

perhitungan, menampung data hasil pembacaan *register* dan lain lain.

d. Kontrol Program. Keunggulan sebuah program terletak pada kontrol program. Kontrol program merupakan kunci dari keandalan program. Kontrol program dapat mengendalikan alur dari sebuah program dan menentukan apa yang harus dilakukan oleh sebuah program ketika menemukan suatu kondisi tertentu. Kontrol program meliputi kontrol pertimbangan kondisi dan keputusan, kontrol pengulangan serta kontrol alternatif. BASCOM menyediakan beberapa kontrol program yang sering digunakan untuk menguji sebuah kondisi, perulangan dan pertimbangan sebuah keputusan.

## 2.7 Global Positioning System (GPS).

GPS merupakan sistem untuk menentukan posisi dan navigasi secara global dengan menggunakan satelit, sistem yang pertama kali dikembangkan oleh departemen amerika ini awalnya digunakan untuk kepentingan militer atau sipil (*survei* dan pemetaan).

Jenis *talker ID* yang ada pada spesifikasi NMEA 0183 untuk data keluaran GPS receiver adalah GP. Sedangkan untuk jenis *sentence ID* terdapat tujuh macam data yang dapat ditampilkan yaitu:

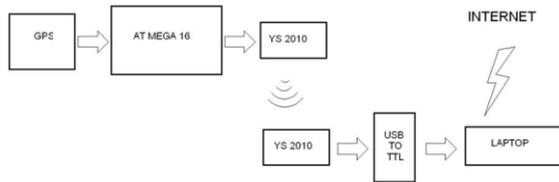
- 1) GGA adalah data tetap GPS.
- 2) GGL adalah posisi geografis yaitu latitude/longitude.
- 3) GSA adalah GNSS DOP dan satelit yang aktif, yaitu penurunan akurasi dan jumlah satelit yang aktif pada *global satellite navigation system*.
- 4) GSV adalah satelit GNSS dalam jangkauan.
- 5) RMC adalah spesifikasi data minimal GNSS yang direkomendasikan.
- 6) VTG adalah jalur dan kecepatan.
- 7) ZDA adalah waktu dan penanggalan.

## 3. METODE PENELITIAN (PERANCANGAN)

### 3.1 Perancangan dan Pembuatan Perangkat Keras.

Perangkat keras elektronik yang digunakan adalah Modul RF YS-1020UA, Minimum Sistem menggunakan

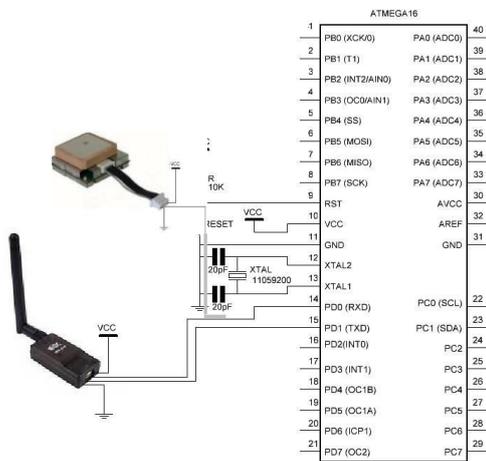
Mikrokontroler Atmega 16, modul USB to TTL, dan perangkat komputer. Blok diagram secara umum serta blok diagram pancar dan terima pada ditunjukkan dalam Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Blok Diagram keseluruhan. (Sumber: Perancangan)

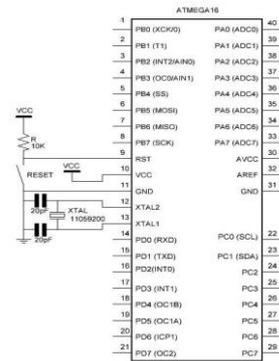
### 3.2 Perangkat Mikrokontroler ATmega16.

Sistem perancangan alat menggunakan mikrokontroler ATmega16 yang berfungsi sebagai pengolah data, pengontrol sistem dan pengontrol alat. Port-port pada mikrokontroler Atmega16 dihubungkan pada rangkaian pendukung membentuk suatu rangkaian mikrokontroler ditunjukkan dalam Gambar 3.2 :



Gambar 3.2 Rangkaian minimum sistem Mikrokontroler ATmega16. Sumber: (Perancangan).

Untuk gambar mikrokontrolernya sendiri yaitu pada Gambar 3.3



Gambar 3.3 Mikrokontroler ATmega 16 (perancangan)

Gambar 3.3 menunjukkan Rangkaian Mikrokontroler ATmega16 yang menjelaskan port-port yang digunakan yaitu sebagai berikut:

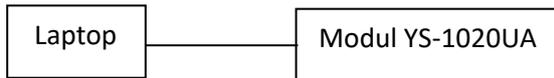
- a. Port PD0 (RX). Port PD0 digunakan sebagai penerima data RX yang ditransfer dari Modul RF YS-1020UA.
- b. Port PD1 (TX). Port PD1 digunakan sebagai pengirim data TX yang menuju Modul RF YS-1020UA
- c. VCC. Port VCC digunakan sebagai masukan sumber tegangan sebesar +5 Volt.
- d. Ground. Port Ground digunakan sebagai ground catu daya.
- e. AVCC. Port AVCC dihubungkan dengan VCC.
- f. RESET. Port RESET dihubungkan ke rangkaian reset untuk mereset mikrokontroler secara otomatis pada saat rangkaian dihidupkan dan dapat direset secara manual apabila diharapkan kembali ke kondisi awal saat mikrokontroler bekerja. Rangkaian reset bertujuan agar mikrokontroler dapat menjalankan proses dari awal. Rangkaian reset untuk mikrokontroler dirancang agar mempunyai kemampuan Power On Reset, yaitu reset yang menjadi pada saat sistem dinyalakan untuk pertama kalinya.

### 3.3 Perancangan Perancangan modul GPS pada ransel.

Modul alat akan dipasang pada ransel Taruna saat latihan.

**3.4 Perencanaan Modul RF YS-1020UA ke Komputer.**

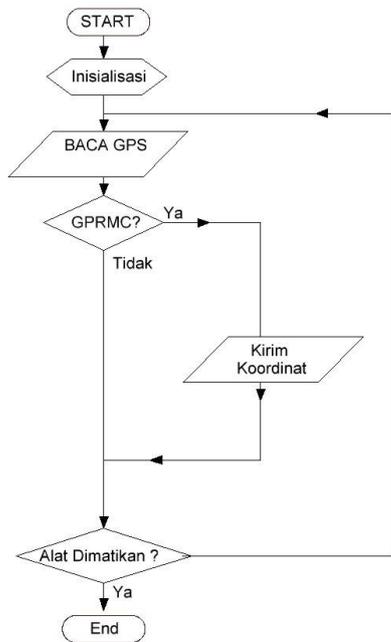
Operator ataupun pengendali perlu adanya Modul RF YS-1020UA yang berfungsi untuk mengirimkan data dari *Launcher*. Sebuah device yang dapat menghubungkan antara komputer dengan Modul RF YS-1020UA yaitu *USB to TTL*. Perencanaan untuk menghubungkan Modul RF YS-1020UA ke komputer ditunjukkan dalam Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Rangkaian Modul RF YS-1020UA ke komputer.  
Sumber: (Perencanaan)

**3.5 Desain Software.**

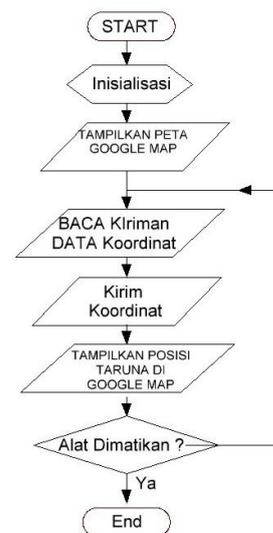
Tujuan desain software adalah untuk mendukung perangkat keras agar berfungsi sesuai dengan perancangan yang dibuat. Flowchart program pada mikrokontroler yang disambungkan dengan modul *GPS* maupun dengan modul RF YS 1020UA ditunjukkan dalam Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Flowchart Perancangan Mikrokontroler  
(Sumber: Perancangan)

Gambar 3.5 menunjukkan *Flowchart* hardware yang sesuai dengan perancangan sebagai berikut:

- 1) Dalam menjalankan suatu pemrograman diawali dari start yang akan dilanjutkan dengan proses inisialisasi.
- 2) Setelah di inisialisasi maka GPS akan membaca dan mulai menangkap data koordinat tentang pergerakan taruna pada saat melaksanakan latihan
- 3) Setelah GPS dibaca maka akan ditanyakan tentang GPRMCnya memberikan data yang valid atau tidak. Jika valid maka GPS tersebut akan mengirimkan data koordinat dari letak GPS.
- 4) Sedangkan GPRMCnya tidak memberikan data yang valid maka GPS tersebut tidak akan mengirimkan data koordinat tersebut namun GPS tetap menyala.
- 5) Alat akan selalu melaporkan data baik dalam keadaan tidak valid pun tetap mengirim data sebelum ada permintaan untuk dimatikan.
- 6) Apabila dilanjutkan dengan perintah mati maka alat akan segera mati. Jika tidak maka alat akan terus menerus dilanjutkan ke GPRMCnya dan ditanyakan kembali kondisi GPRMCnya dapat menerima data yang valid atau tidak.



Gambar 3.6 Flowchart keseluruhan alat  
(Sumber: Perancangan, 2022)

Gambar 3.6 menunjukkan *flowchart* keseluruhan dari alat yang sesuai dengan perancangan adalah sebagai berikut:

- a. Pada saat START yaitu penerimaan data, kemudian terjadi proses inisialisasi.
- b. Perintah keluarkan peta
- c. Membaca kiriman data koordinat.
- d. Dilanjutkan dengan proses hingga ada perintah kembali untuk mengirim data koordinat
- e. Setelah perintah diproses maka akan menampilkan posisi taruna di *google map*.
- f. Setelah itu ada opsi apakah alat akan dimatikan atau tidak apabila tidak maka akan d lanjut kembali menuju baca kiriman data koordinat yang telah didapat.

**4. HASIL DAN PEMBAHASAN (PENGUJIAN ALAT)**

Pada Bab IV dibahas tentang pengujian dan analisa alat yang telah dirancang dengan tujuan supaya perancangan perangkat keras maupun lunak sudah sesuai dengan apa yang diinginkan. Pengujian terlebih dahulu dilakukan secara terpisah pada masing-masing unit rangkaian dan kemudian dilakukan dalam sistem yang telah terintegrasi.

**4.1 Pengujian Minimum system ATmega16 sebagai I/O.**

Pengujian *minimum system* ATmega16 sebagai input/output bertujuan untuk mengetahui kondisi mikrokontroler apakah sudah sesuai dengan perencanaan dan bisa bekerja sesuai dengan program.

**4.1.1 Pengujian fungsi Port sebagai Output.**

Data pengujian minimum sistem sebagai Output ditunjukkan dalam Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Data Pengujian Minimum Sistem sebagai output.

NO	DATA PEMROGRAMAN	NYALA LED Port C.								KET
		0	1	2	3	4	5	6	7	
1	&B11111111	1	1	1	1	1	1	1	1	0 = NYALA 1 = MATI
2	&B11111110	1	1	1	1	1	1	0	0	
3	&B11111100	1	1	1	1	1	0	0	1	
4	&B11111001	1	1	1	1	0	0	1	1	
5	&B11110011	1	1	1	0	0	1	1	1	
6	&B11001111	1	1	0	0	1	1	1	1	
7	&B10011111	1	0	0	1	1	1	1	1	
8	&B00111111	0	0	1	1	1	1	1	1	

(Sumber: Pengujian, 2022)

Keterangan:

1. 1 = Led Mati
2. 0 = Led Nyala

Hasil pengujian disimpulkan, bahwa LED akan padam secara keseluruhan selama satu detik, kemudian 2 buah LED akan menyalasesuai dengan program yang dibuat tanpa ada kesalahan, hasil analisa dan pengujian menunjukkan bahwa *Port output* pada mikrokontroler dapat berfungsi dengan baik.

**4.1.2 Pengujian minimum sistem sebagai input.**

Pengujian fungsi port sebagai input bertujuan untuk mengetahui apakah fungsi pin pada port dalam hal ini port yang dipakai adalah port D dapat berfungsi sebagai pin input. Port D dihubungkan dengan saklar push button agar dapat diketahui apakah pin pada port D dapat berfungsi secara maksimal. Tabel 4.2 menunjukkan skematik rangkaian untuk melakukan pengujian port sebagai input.

Tabel 4.2 Data Pengujian Minimum Sistem sebagai input.

NO	BUTTON SWITCH Port D.							NYALA LED Port C.							KET		
	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5		6	7
1	X	V	V	V	V	V	V	V	0	1	1	1	1	1	1	1	X=TEKAN V=LEPAS  0=NYALA 1=MATI
2	V	X	V	V	V	V	V	V	1	0	1	1	1	1	1	1	
3	V	V	X	V	V	V	V	V	1	1	0	1	1	1	1	1	
4	V	V	V	X	V	V	V	V	1	1	1	0	1	1	1	1	
5	V	V	V	V	X	V	V	V	1	1	1	1	0	1	1	1	
6	V	V	V	V	V	X	V	V	1	1	1	1	1	0	1	1	
7	V	V	V	V	V	V	X	V	1	1	1	1	1	1	0	1	
8	V	V	V	V	V	V	V	X	1	1	1	1	1	1	1	0	

(Sumber: Perancangan)

Hasil pengujian disimpulkan bahwa LED akan menyala apabila *button switch* ditekan dan LED akan mati apabila *button switch* tidak ditekan, dalam

beberapa kali pengujian penekanan *button switch* baik satu persatu maupun penekanan beberapa *button switch* secara bersamaan tidak terjadi kesalahan, hasil analisa dan pengujian menunjukkan bahwa *Port Input* pada mikrokontroler dapat berfungsi dengan baik.

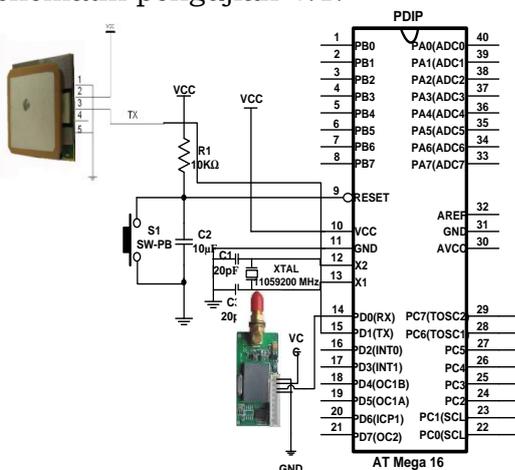
**4.2 Pengujian Modul Radio YS 1020-UA.**

Tujuan pengujian komunikasi data menggunakan Modul RF YS-1020UA adalah untuk mengetahui apakah Modul RF YS-1020UA dapat bekerja untuk kirim dan terima data.

Hasil pengujian disimpulkan bahwa Modul RF YS-1020UA dapat bekerja sesuai dengan data yang telah dikirimkan. Hal ini dibuktikan dengan mengirimkan beberapa karakter yang dimasukkan pada *hyperterminal* yang ada pada komputer A, pada waktu yang bersamaan pada komputer B akan muncul karakter yang sama.

**4.3 Pengujian komunikasi modul RF YS-1020UA dengan mikrokontroller.**

Tujuan pengujian komunikasi Modul RF YS-1020UA dengan mikrokontroller adalah untuk mengetahui apakah Modul RF YS-1020UA dapat bekerja untuk mengirimkan data koordinat yang terbaca oleh sensor GPS. Gambar skematik pengujian 4.1.



Gambar 4.1 Skematik Pengujian Modul RF YS-1020UA dengan Mikrokontroller. (Sumber: Pengujian)

Dari hasil pengujian maka dapat disimpulkan bahwa modul Radio YS dapat mengirimkan data koordinat yang telah dihasilkan pada sensor GPS tanpa adanya data koordinat yang error.

**4.4 Pengujian jarak komunikasi Modul RF YS-1020UA.**

Tujuan pengujian jarak komunikasi Modul RF YS-1020UA adalah untuk mengetahui seberapa jauh Modul RF YS-1020UA dapat bekerja untuk mengirimkan data. Gambar pengujian ditunjukkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Data pengujian Modul RF YS-1020UA menggunakan *Hyperterminal* untuk mengetahui jarak pengiriman data

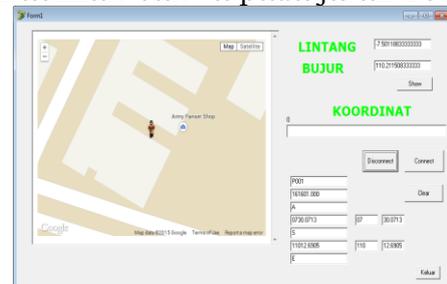
No	Jarak(meter)	Data yang dikirim	Data yang diterima	Keterangan
1	50	"11"	"11"	Berhasil
2	100	"12"	"12"	Berhasil
3	150	"18"	"18"	Berhasil
4	200	"16"	"16"	Berhasil
5	250	"14"	"14"	Berhasil
6	300	"13"	"13"	Berhasil
7	350	"45"	"45"	Berhasil
8	400	"44"	"44"	Berhasil
9	425	"46"	-	Gagal
10	450	"50"	-	Gagal
11	475	"55"	-	Gagal
12	500	"11"	-	Gagal

(Sumber: Pengujian)

Hasil pengujian disimpulkan bahwa Modul RF YS-1020UA dapat bekerja sesuai dengan data yang telah dikirimkan pada jarak 400 m. Hal ini dibuktikan dengan mengirimkan beberapa karakter yang dimasukkan pada Mikrokontroler, pada waktu yang bersamaan pada komputer/laptop akan muncul karakter yang sama.

**4.5 Hasil pengujian akurasi data modul GPSEM411 dan google map.**

Sesuai dengan tabel yang telah dihasilkan bahwa pada jarak 100m.



Gambar 4.2 Hasil Pengujian Keseluruhan pada Delphi dengan Menggunakan *Google Map* (Sumber: Pengujian)

Pada Gambar 4.2 merupakan hasil pengujian keseluruhan yang menampilkan posisi taruna pada peta google berdasarkan koordinat GPS yang sedang dibawa.

Cara menghitung lintang dan bujur yang dilakukan oleh software diatas adalah

Lintang = 0730.0713 (data mentah dari GPS modul)

Bujur = 11012.6905 (data mentah dari GPS modul)

Jadi data mentah yang diterima dalam bentuk DDD (Derajat Detik Desimal) harus diubah terlebih dahulu menjadi DMD (Derajat Menit Desimal) agar dapat dibaca oleh google map. Proses konversi diawali dengan pemecahan menjadi dua bagian, yaitu

Lintang = 07 (Derajat) + 30.0713 (Detik Desimal)

Bujur = 110 (Derajat) + 12.6905 (Detik Desimal)

Kemudian Detik Desimal pada Lintang maupun bujur harus diubah terlebih dahulu menjadi Menit Desimal. Dengan cara dibagi 60 agar dapat satuan Menit Desimal.

Lintang =  $07 + (30.0713 / 60) = 07.5011883333$

Bujur =  $110 + (12.6905 / 60) = 110.21150833$

Data bentuk inilah yang menjadi input dari peta google.

## 5. Penutup

### 5.1 Kesimpulan.

Dari hasil perancangan alat dan program sampai pada tahap pengujian maka penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

a. Alat monitoring pergerakan taruna berbasis mikrokontroler ATMega 16 menggunakan modul GPS EM411 sebagai pemberi data posisi koordinat taruna via komunikasi serial.

b. Interface pada komputer/laptop dengan menggunakan bahasa Delphi 7 dengan tambahan objek comport untuk mengolah data serial dari RF YS 1020 dan menggambarkan pada *Google Map*.

### 5.2 Saran.

Setelah melakukan penelitian ini maka diperoleh beberapa hal yang dapat dijadikan saran untuk dapat melakukan penelitian lebih lanjut, yaitu:

a. Pengembangan selanjutnya dapat menggunakan komunikasi wireless dengan jangkauan yang lebih jauh.

b. Pengembangan selanjutnya dapat menggunakan modul GPS yang lebih tahan terhadap gangguan cuaca buruk.

### DAFTAR PUSTAKA

- Andrianto Hendi. 2008. *Pemrograman Mikrokontroler AVR AT Mega 16*, Bandung: INFORMATIKA.
- Budhi Romy. 2007. *Interfacing Delphi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Putro Agfianto. 2010. *Tip Dan Trik Mikrokontroler AT89 Dan AVR*. Yogyakarta: Gava Media.
- Setiawan, Arief, 2010. *20 Aplikasi Mikrokontroler ATMega8535 dan ATMega16 menggunakan BASCOM-AVR*, Yogyakarta : Andi Publisher.
- , ---, ATMega 16, ( PDF), Halaman 10, diakses pada tanggal 5 Januari 2015.
- , ---, USB TO TTL Module (PDF), Halaman 20, diakses pada tanggal 7 Januari 2015.
- , ---, Buku Delphi (PDF), Halaman 30, diakses pada tanggal 9 Januari 2015.