

Pengiriman Informasi GPS (*Global Positioning System*) Berupa Teks Melalui Wireless pada AR Drone 2.0

Aris Pujud Kurniawan¹, Giva Andriana Mutiara², Gita Indah Hapsari³

¹Universitas Telkom, ²Universitas Telkom, ³Universitas Telkom
¹aris.pujud@gmail.com, ²giva.andriana@tass.telkomuniversity.ac.id,
³gitaindahhapsari@tass.telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Abstrak – AR Drone 2.0 merupakan salah satu contoh miniatur dari pesawat tanpa awak yang biasa digunakan dibidang riset. AR Drone 2.0 ini dilengkapi dengan kamera dan IMU sensor sehingga memudahkan dalam pengendaliannya oleh pilot. Pada pesawat tanpa awak diperlukan sistem GPS (*Global Positioning System*) agar pilot dapat mengendalikannya jarak jauh serta untuk mendukung terbang otomatis tanpa pilot. Sistem GPS yang didukung oleh AR Drone 2.0 adalah menggunakan *SiRF protocol*. Pada umumnya modul GPS menggunakan *NMEA protocol* sehingga diperlukan konversi data agar serupa dengan *SiRF protocol*. Dalam proses konversi diperlukan *microcontroller* untuk mengolah data dari GPS sehingga dapat diterima oleh sistem AR Drone. Dengan terintegrasinya GPS dengan AR Drone maka memungkinkan dalam pengendalian secara otomatis. Selain itu, data GPS juga akan dikirim ke komputer berupa informasi *latitude* dan *longitude* sehingga pilot dapat mengetahui posisi AR Drone saat terbang. Sistem GPS ini dapat dikembangkan lagi dikemudian hari karena bersifat *open source*.

Kata kunci: AR Drone 2.0, GPS, *longitude*, *latitude*, *NMEA protocol*, *SiRF protocol*, pesawat tanpa awak.

Abstract

(6) Abstract – AR Drone 2.0 is one of the example of a miniature unmanned aerial vehicle used in the field of research. AR Drone 2.0 has a camera and IMU sensors, so it can be easily controlled by pilot. Unmanned aerial vehicle requires GPS (*Global Positioning System*) so that the pilot can control it remotely as well as to support automatic fly without pilot. GPS are supported by AR Drone 2.0 using *SiRF protocol*. Usually, The GPS module using *NMEA protocol* so that required data conversion. In the conversion process required *microcontroller* to processing data from the GPS that can be accepted by AR Drone system. Integration of GPS with AR Drone allows for automatic control. In aition, GPS data will also be sent information of *latitude* and *longitude* to computer so that the pilot can determine the current position when AR Drone is flying. The GPS system can be developed further in the future because it is *open source*.

Keywords: AR Drone 2.0, GPS, *latitude*, *longitude*, *NMEA protocol*, *SiRF protocol*, unmanned aerial vehicle.

1. Pendahuluan

Pesawat tanpa awak atau sering disebut *drone* merupakan teknologi baru yang saat ini sedang berkembang pesat di dunia. Pesawat tanpa awak ini banyak dikembangkan dalam bidang militer, pemetaan, riset, fotografi dan lain-lain. Keuntungan teknologi ini dapat digunakan pada tempat dan misi yang berbahaya dengan tidak membahayakan pilotnya. Pesawat tanpa awak saat ini dibagi menjadi dua kategori yaitu kategori *fixed wings* (pesawat tanpa awak yang menggunakan sayap) dan *multirotor* (pesawat tanpa awak dengan menggunakan lebih dari satu motor dan tanpa sayap). Kategori *multirotor* ini biasanya menggunakan 3 buah motor (*tricopter*), 4 buah motor (*quadcopter*), 6 buah motor (*hexacopter*) dan 8 motor (*oktacopter*).

AR Drone 2.0 merupakan miniatur pesawat tanpa awak kategori *multirotor* karena merupakan *quadcopter* yang memiliki 4 buah motor untuk memutar *propeller* disetiap ujungnya yang dapat menghasilkan daya angkat. AR Drone 2.0 dapat melakukan *takeoff* dan *landing* secara vertikal sehingga dapat digunakan pada area yang sempit. Pesawat tanpa awak ini dapat terbang hingga ketinggian 100 meter namun *drone* ini akan semakin terlihat kecil pada ketinggian tersebut, sehingga *drone* sulit untuk dikendalikan dan dipantau posisinya. Berdasarkan permasalahan tersebut maka diperlukan bantuan *Global Positioning System* (GPS) pada AR Drone 2.0 agar dapat diketahui posisi pesawat tersebut. Untuk mengimplentasikannya maka diperlukan pengiriman data informasi dari GPS ke *base station* atau *ground station* untuk dilakukan pengolahan data GPS tersebut. Sehingga dari data yang diperoleh dapat memberikan informasi dimana posisi pesawat tanpa awak tersebut saat terbang.

2. Dasar Teori

2.1. AR Drone 2.0

AR Drone 2.0 merupakan versi baru dari *quadcopter* versi sebelumnya yang diproduksi Parrot. AR Drone 2.0 memiliki sensor baru seperti *pressure sensor* yang dapat membuat *drone* stabil secara vertikal dengan ketinggian tertentu, selain *pressure sensor* juga menggunakan *ultrasound sensor* untuk menyetabilkan pada

ketinggian yang kurang dari 6 meter. Selain sensor tersebut juga terdapat IMU Sensor yang terdiri dari *3-axis gyro sensor*, *3-axis accelerometer sensor*, *3-axis magnetometer sensor*. AR Drone 2.0 juga dilengkapi dengan kamera beresolusi HD 720p dengan 30 fps yang dipasang secara *onboard*. AR Drone versi 2.0 juga dapat dikendalikan menggunakan *smartphone* berbasis android maupun iOS dan memiliki API yang *open source* sehingga dapat untuk lebih dikembangkan lagi. [1]



Gambar 1: AR Drone 2.0

Adapun spesifikasi AR Drone 2.0 adalah sebagai berikut:

1. 1 GHz 32 bit ARM Cortex A8 processor with 800MHz video DSP TMS320DMC64x.
2. Linux 2.6.32.
3. 1 Gbit DDR2 RAM at 200MHz.
4. USB 2.0 high speed for extensions.
5. Wi-Fi b,g,n.
6. IMU Sensor (3-axis gyroscope 2000°/second precision, 3-axis accelerometer ±50mg precision, 3-axis magnetometer 6° precision).
7. Pressure sensor ±10 Pa precision.
8. HD 720p Camera onboard. [2]

2.2. Arduino

Arduino adalah mikrokontroler yang bersifat *open source* yang dikembangkan oleh perusahaan Arduino di Italia. Arduino

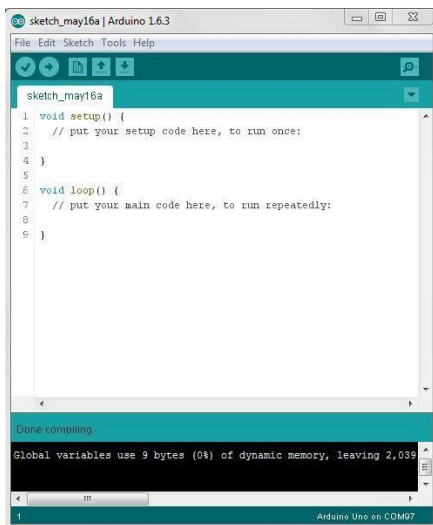
memiliki *input* dan *output* (I/O) dengan mengimplementasikan bahasa *processing* (www.processing.org).[3]

Arduino Pro Mini merupakan salah satu jenis mikrokontroler arduino yang berukuran kecil dan murah, sehingga cocok untuk peralatan kecil yang membutuhkan mikrokontroler.



Gambar 2: Arduino Pro Mini

Selain berupa *hardware* juga terdapat Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) yang merupakan *software* pemrograman mikrokontroler Arduino. Dalam aplikasi Arduino IDE telah terdapat *compiler* berbasis GCC. Arduino IDE menggunakan bahasa pemrograman C dan memiliki *library* yang bersifat *open source* sehingga setiap orang dapat membuat *library* sendiri sesuai dengan keperluan.



Gambar 3: Arduino IDE

2.3. GPS

GPS (*Global Positioning System*) adalah sistem navigasi satelit untuk menentukan letak posisi di bumi. Sistem GPS memanfaatkan satelit yang berada di orbit bumi, satelit yang memancarkan sinyal ke bumi akan ditangkap dan diolah oleh modul GPS. Salah satu contoh modul GPS adalah U-Blox GPS NEO-6M.



Gambar 4: U-Blox GPS NEO-6M

U-Blox GPS NEO-6M memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Tipe penerima: 50 kanal, GPS L1 frequency, C/A Code. SBAS: WAAS, EGNOS, MSAS
2. Sensitivitas penjejak & navigasi: -161 dBm (reakuisisi dari blank-spot: -160 dBm)
3. Sensitivitas start: -147 dBm pada cold-start, -156 dBm pada hot start.
4. Kecepatan pembaharuan data / navigation update rate: 5 Hz

5. Akurasi penetapan lokasi GPS secara horisontal: 2,5 meter (SBAS = 2m)
6. Rentang frekuensi pulsa waktu dapat diseting antara 0,25 Hz hingga 1 kHz.
7. Akurasi sinyal pulsa waktu: RMS 30 ns (99% dalam kurang dari 60 ns) dengan granularitas 21 ns atau 15 ns saat terkompensasi.
8. Akurasi kecepatan: 0,1 meter / detik.
9. Akurasi arah (heading accuracy): 0,5°.
10. Batasan operasi: daya tarik maksimum 4x gravitasi, ketinggian maksimum 50 Km, kecepatan maksimum 500 meter / detik (1800 km/jam).[4]

2.4. NMEA Protocol

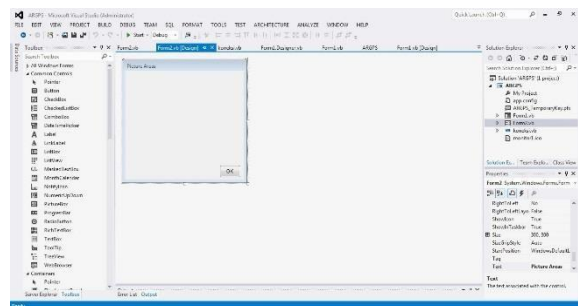
NMEA (*National Marine Electronics Association*) protocol adalah standar protokol data dalam sistem navigasi. NMEA Protocol digunakan pada sistem GPS dalam pengiriman data dari satelit. NMEA memiliki beberapa *header* paket data dengan informasi yang berbeda.

Tabel 1: Header Paket Data NMEA

Header	Deskripsi
GGA	Time, position and fix type data.
GLL	Latitude, longitude, UTC time of position fix and status.
GSA	GPS receiver operating mode, satelits used in the position solution, and DOP values.
GSV	The number of GPS satelits in view satelit ID numbers, elevation, azimuth, and SNR values.
MSS	Signal-to-noise ratio, signal strength, frequency, and bit rate from a radio-beacon receiver.
RMC	Time, date, position, course and speed data.
VTG	Course and speed information relative to the ground.
ZDA	PPS timing message (synchronized to PPS).
150	OK to send message.[5]

2.5. Visual Studio

Microsoft Visual Studio merupakan perangkat lunak yang dapat digunakan untuk pengembangan aplikasi yang berjalan diatas sistem operasi windows. Microsoft Visual Studio memiliki *Compiler* yang memiliki beberapa macam komponen seperti Visual C++, Visual C#, Visual Basic, Visual Basic .NET, Visual InterDev, Visual J++, Visual J#, Visual FoxPro, Visual SourceSafe. Selain itu Microsoft Visual Studio juga mendukung bahasa pemrograman lain seperti Phytion, Ruby, XML/XSLT, HTML/XHTML, JavaScript, CSS.



Gambar 5: Workspace Visual Studio

2.6. Parsing Data

Parsing data atau dikenal dengan penguraian data adalah suatu metode yang digunakan untuk membaca paket data dari suatu protokol. Dalam menguraikan suatu paket data terdapat tiga komponen penting dalam susunan paket data tersebut yaitu :

1. *Header*
Sebagai perintah atau indikator alamat dari data yang dibawakan.

2. *Data*
Merupakan nilai nilai yang memiliki informasi yang nantinya dapat diolah dan menghasilkan informasi yang mudah dimengerti.
3. *Checksum*
Merupakan penutup dari suatu paket data yang akan mengindikasikan kelengkapan data.

3. Analisis dan Perancangan

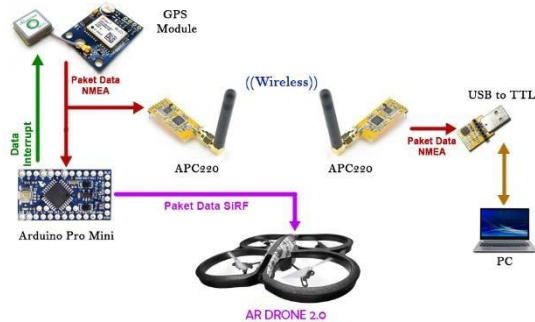
3.1. Gambaran Sistem Saat Ini

Pesawat tanpa awak untuk saat ini masih belum populer dikalangan masyarakat umum. Sehingga untuk melakukan pemantauan atau penelitian dari udara saat ini masih dilakukan dengan pesawat secara *manual*. Sebagai contoh untuk melakukan pemantauan kemacetan atau pemantauan bencana alam, masih sering menggunakan helikopter atau pesawat jenis *Hercules*.

Kedaaan tersebut dirasa kurang efisien karena memerlukan biaya yang mahal, sehingga saat ini mulai berkembang penelitian tentang pesawat tanpa awak atau sering disebut *drone*. Salah satunya AR Drone yang dikembangkan oleh Parrot. AR Drone telah mendukung sistem GPS yang berbasis *SiRF protocol*. Untuk mendapatkan sistem GPS dari Parrot AR Drone memerlukan biaya tambahan yang tidak murah. Selain itu sistem GPS dari Parrot AR Drone tidak bersifat *open source* sehingga sulit untuk dikembangkan.

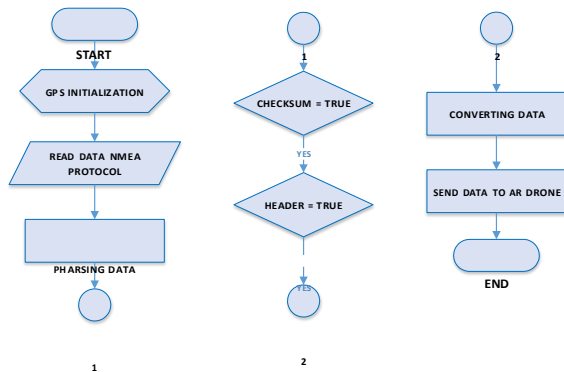
3.2. Perancangan Sistem

Dalam melakukan pengiriman informasi GPS dari AR Drone kepada *Ground Station* maka diperlukan adanya perancangan sistem yang dapat dilihat pada gambar 6.

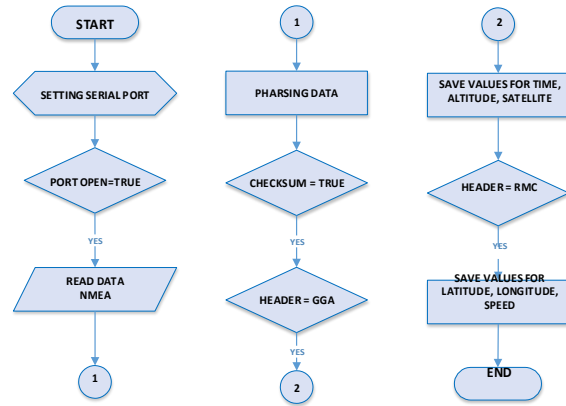


Gambar 6: Blok Diagram Sistem

Selain perancangan yang ditunjukkan pada gambar 6 juga terdapat alur algoritma pemrograman pada mikrokontroler yang dapat dilihat pada gambar 7 dan gambar 8 untuk alur algoritma pemrograman pada aplikasi *desktop*.



Gambar 7: Flowchart Pemrograman Mikrokontroler



Gambar 8: Flowhart Pemrograman Desktop

3.3. Kebutuhan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

Adapun kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan sistem GPS ini adalah sebagai berikut:

1. Kebutuhan perangkat keras:

Tabel 2: Kebutuhan Perangkat Keras

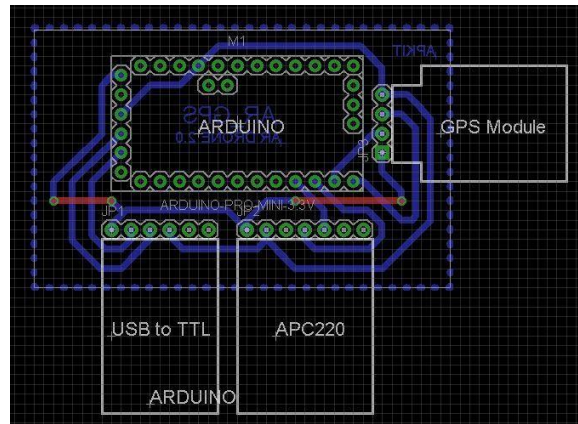
No	Nama Perangkat Keras	Spesifikasi/Kegunaan
1.	AR Drone 2.0	<i>Platform</i> miniatur pesawat tanpa awak yang akan ditambah sistem GPS.
2.	Arduino Pro Mini	Sebagai modul GPS yang berfungsi sebagai sistem penerima sinyal dari satelit yang mengelilingi bumi dan memperhitungkan posisi perangkat sesuai data yang diterima dari satelit.
3.	U-Blox NEO 6-M GPS Module	Sebagai modul GPS yang berfungsi sebagai sistem penerima sinyal dari satelit yang mengelilingi bumi dan memperhitungkan posisi perangkat sesuai data yang diterima dari satelit.
4.	USB to TTL CP2102	Berfungsi untuk berkomunikasi dengan AR Drone 2.0 secara <i>serial</i> pada tingkatan tegangan <i>signal</i> yang kompatibel dengan TTL, dengan level tegangan yang digunakan 5V.
5.	Radio Frekuensi APC220	Modul <i>transceiver</i> dengan frekuensi 433 MHz yang berfungsi untuk pengirim dan penerima data GPS secara <i>wireless</i> sehingga data GPS dapat diolah oleh aplikasi berbasis <i>desktop</i> .
6.	Baterai Lithium Polymer	Baterai jenis <i>lithium polymer</i> 7.4 volt 1000mAH yang berguna untuk sumber tegangan pada sistem GPS.

2. Kebutuhan perangkat lunak:

Tabel 3: Kebutuhan Perangkat Lunak

No	Nama Perangkat Lunak	Versi	Spesifikasi/Kegunaan
1.	Arduino IDE	1.6.4	Sebagai aplikasi yang digunakan untuk

No	Nama Perangkat Lunak	Versi	Spesifikasi/Kegunaan
			penulisan kode program untuk mikrokontroler.
2.	U-Center	8.13	Sebagai aplikasi yang digunakan untuk menguji coba modul GPS berbasis NMEA Protocol.
3.	SiRF Demo	3.87	Sebagai aplikasi yang digunakan untuk menguji coba modul GPS berbasis SiRF Protocol.
4.	Visual Studio	2012	Sebagai aplikasi untuk membuat aplikasi berbasis desktop untuk menampilkan data GPS yang telah diproses.
5.	AR FreeFlight	2.4.1 0	Sebagai aplikasi berbasis android yang digunakan untuk mengontrol AR Drone pada <i>smartphone</i> .
6.	Eagle CAD	6.2.0	Sebagai aplikasi yang digunakan untuk membuat desain PCB elektronik.



Gambar 10: Desain PCB Board

B. Pengaturan Power Supply

Supaya sistem dapat bekerja maka diperlukan sumber tegangan. Meskipun AR Drone telah memiliki baterai dengan nilai tegangan 11.1 Volt dengan nilai arus 1000 mAH, tetapi Sistem GPS tidak dapat mengambil tegangan dari baterai tersebut karena dapat mengganggu power sistem kontrol AR Drone itu sendiri. Sehingga diperlukan baterai tambahan yaitu menggunakan baterai Lithium Polymare dengan nilai tegangan 7.4 Volt dan nilai arus 850 mAH. Sebelum tegangan dari baterai terhubung langsung dengan komponen-komponen dan modul-modul dalam PCB Board maka diperlukan regulator untuk mem-filter dan menurunkan tegangan hingga 5 Volt sesuai dengan tegangan yang dibutuhkan oleh komponen-komponen dan modul-modul yang ada.

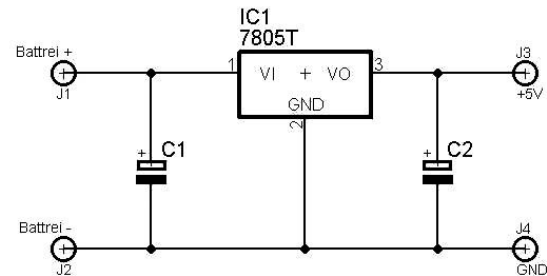
4. Implementasi dan Pengujian

4.1. Implementasi

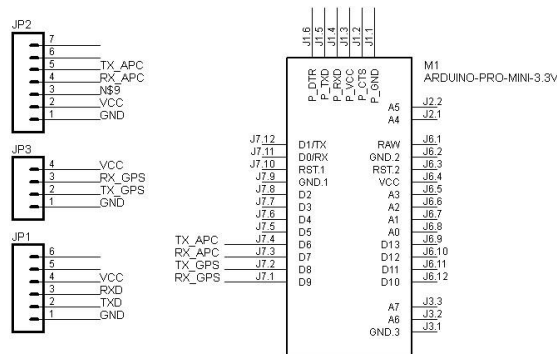
Implementasi sistem GPS (*Global Positioning System*) agar dapat terintegrasi dengan AR Drone dan dapat mengirim data GPS melalui *wireless* harus sesuai dengan prosedur.

A. Desain Schematic dan PCB Board

Untuk menghubungkan komponen-komponen dan modul-modul yang digunakan maka harus membuat desain *schematic* dan *PCB Board* terlebih dahulu. Aplikasi yang digunakan untuk membuat desain *schematic* dan *PCB Board* adalah EAGLE CAD versi 6.2.0. Karena di dalam aplikasi tersebut telah terdapat *library* komponen-komponen elektronik sehingga menunjang dalam pembuatan *PCB Board*. Berikut adalah desain *schematic* dan *PCB Board* sistem.



Gambar 11: Schematic Regulator



Gambar 9: Desain Schematic

C. Pemasangan Komponen dan Modul Elektronik

Pemasangan komponen-komponen dan modul-modul elektronik dengan menggunakan solder dan kawat timah. Komponen dan modul tersebut dipasang pada *PCB Board* yang telah dicetak sesuai dengan desain yang telah dirancang. Dalam melakukan pemasangan tidak boleh menempelkan solder terlalu lama pada *PCB Board* dan komponen karena dapat merusak komponen elektronik. Untuk menghindari gangguan sinyal, maka pemasangan GPS tidak dapat disatukan dengan *PCB Board* sehingga harus disambung dengan kabel. Karena jika GPS ditempatkan didekat komponen lain akan mengganggu koneksi dengan sinyal satelit.



Gambar 12: Pemasangan Komponen dan Modul Elektronik

D. Pemrograman Arduino Pro Mini

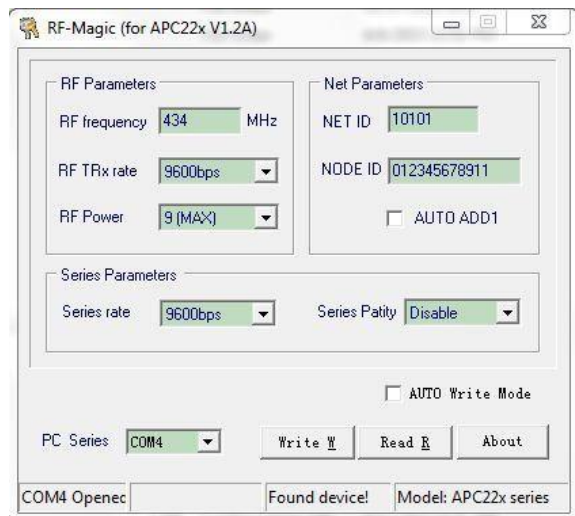
Pemrograman mikrokontroler Arduino Pro Mini dengan menggunakan aplikasi Arduino IDE. Pemrograman ini menggunakan bahasa C dan akan lebih dimudahkan lagi karena pada aplikasi Arduino IDE telah terdapat banyak *library*. Bahkan *library* dari Arduino IDE dapat dikembangkan sendiri karena sifatnya yang *open source*. Supaya mikrokontroler dapat bekerja sesuai tugasnya maka perlu dilakukan pemrograman sesuai dengan logika-logika untuk pengolahan data.

Arduino Pro Mini bertugas untuk melakukan konversi dari data *NMEA Protocol* ke dalam bentuk *SIRF Protocol* yang merupakan standar data gps dari AR Drone 2.0. Dalam Pemrogramannya diperlukan metode *data pharsing* untuk membaca data *NMEA Protocol* dan melakukan penyusunan data kembali kedalam bentuk data *SIRF Protocol*. Selain melakukan konversi paket data, Arduino Pro Mini juga bertugas melakukan *forwarding* data *NMEA Protocol* untuk dikirim kepada *ground station* melalui *wireless*.

Setelah penulisan *source code* selesai maka *source code* yang telah ditulis dapat dilakukan kompilasi dan memasukkan kedalam *chip IC* yang ada di Arduino Pro Mini. Untuk dapat meng-*upload* program ke dalam Arduino Pro Mini harus menggunakan *Converter USB to Serial*.

E. Seting Frekuensi dan Jaringan pada APC220

Untuk dapat melakukan pengiriman data antar perangkat APC 220 maka harus dilakukan pengaturan jaringan pada perangkat. Untuk melakukan pengaturan pada *device* dapat menggunakan aplikasi RF-Magic for APC 22x. Supaya dapat menggunakan aplikasi tersebut untuk membaca perangkat APC 220 maka perangkat tersebut harus berada antara *Com 1* sampai *Com 4*. Jadi jika perangkat berada dalam *port* lain, maka dapat dilakukan pengaturan pada *Device Manager*.



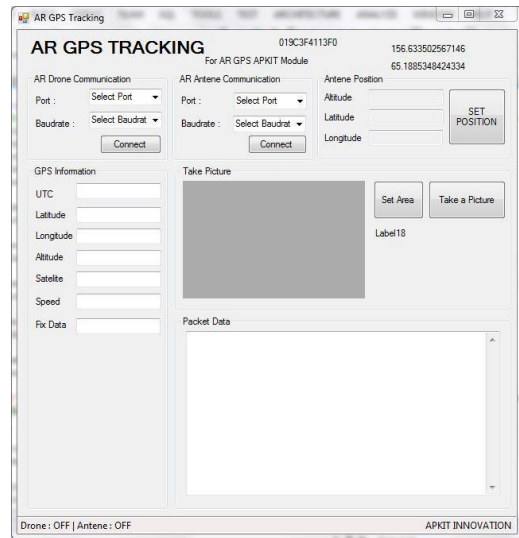
Gambar 13: Seting APC220 dengan RF-Magic

Dari gambar 13 dapat dilakukan pengaturan frekuensi, *baudrate*, maksimal *power*, *Net ID* dan *Node ID*. Perlu diperhatikan bahwa *Net ID* harus sama antar *device* yang akan saling terhubung. Karena *Net ID* merupakan identitas jaringan setiap perangkat. Semua perangkat yang memiliki *Net ID* yang sama maka dapat saling berkomunikasi. Selain itu *Node ID* harus berbeda untuk setiap *device*, karena *Node ID* merupakan identitas setiap perangkat.

F. Pemrograman Visual Studio

Dalam pembuatan aplikasi desktop untuk menampilkan informasi GPS dengan menggunakan aplikasi Visual Studio berbasis bahasa basic. Aplikasi yang dibangun bernama AR_GPS. Dalam aplikasi AR_GPS dilakukan data *pharsing* sehingga dihasilkan data informasi berupa data latitude, longitude, altitude, jumlah satelit yang terkoneksi dan waktu dalam UTC. Selain itu aplikasi AR_GPS juga menjadi interface untuk mengirim data pada

sistem Antena Tracker. Dengan menggunakan hitungan Azimuth dan Elevation maka akan ditemukan sudut arah posisi drone.



Gambar 14: Desain GUI Aplikasi AR_GPS

Dalam aplikasi tersebut akan membuka dua buah *port* komunikasi, yaitu *port* untuk sistem GPS dan *port* untuk *Antenna Tracker*. Dimana hasil dari port sistem GPS akan diolah dan dikirim ke *port Antenna Tracker*.

4.2. Pengujian

A. Pengujian Pembacaan Data GPS pada PC

Pengujian pembacaan data GPS pada PC dengan cara menghubungkan modul GPS dengan USB TTL yang terhubung dengan PC. Kemudian dilakukan pembacaan data GPS dengan menggunakan fasilitas *Serial Monitor* pada aplikasi *Arduino IDE* selain itu juga dilakukan pembacaan data dengan menggunakan aplikasi AR_GPS. Adapun tabel pengujian pembacaan data GPS adalah sebagai berikut:

Tabel 4: Hasil Pengujian Pembacaan Data GPS

No	Header Paket Data NMEA	Serial Monitor	AR_GPS
1.	GGA	Berhasil	Berhasil
2.	GGA	Berhasil	Berhasil
3.	GGA	Berhasil	Berhasil
4.	GGA	Berhasil	Berhasil
5.	GGA	Berhasil	Berhasil
6.	GGA	Berhasil	Berhasil
7.	GGA	Berhasil	Berhasil
8.	GGA	Berhasil	Berhasil
9.	GGA	Berhasil	Berhasil
10.	GGA	Berhasil	Berhasil
11.	RMC	Berhasil	Berhasil
12.	RMC	Berhasil	Berhasil
13.	RMC	Berhasil	Berhasil
14.	RMC	Berhasil	Berhasil
15.	RMC	Berhasil	Berhasil
16.	RMC	Berhasil	Berhasil
17.	RMC	Berhasil	Berhasil
18.	RMC	Berhasil	Berhasil
19.	RMC	Berhasil	Berhasil

Pada Tabel 4-1, pengujian pembacaan data GPS berhasil dilakukan dengan menggunakan *Serial Monitor* dan Aplikasi AR_GPS. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa modul GPS dapat mengirim paket data dan terkoneksi dengan satelit.

B. Pengujian Integrasi GPS dengan AR Drone 2.0

Pengujian integrasi Sistem GPS dengan AR Drone 2.0 dengan cara menghubungkan Sistem GPS yang sedang dibangun dengan AR Drone 2.0 melalui *USB Extender* yang disediakan oleh AR Drone untuk komunikasi data dengan perangkat *extender*. Setelah Sistem GPS dan AR Drone telah terhubung maka AR Drone dapat dihidupkan dengan memberi tegangan melalui baterai.

Tabel 5: Pengujian Integrasi Sistem GPS dengan AR Drone 2.0

No	Pengujian Integrasi	Hasil pada AR FreeFlight
1.	Pengujian ke-1	GPS Terdeteksi
2.	Pengujian ke-2	GPS Terdeteksi
3.	Pengujian ke-3	GPS Terdeteksi
4.	Pengujian ke-4	GPS Terdeteksi
5.	Pengujian ke-5	GPS Terdeteksi

Berdasarkan Tabel 4-2, Sistem GPS dapat terintegrasi langsung dengan AR Drone dengan cara melihat status GPS menggunakan aplikasi ARFreeFlight pada *Smartphone*, selain itu posisi *drone* juga akan terlihat jika GPS telah terkoneksi dengan satelit. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa paket data yang dikirim dari sistem GPS telah diterima oleh AR Drone 2.0.

C. Pengujian Pengiriman Data Melalui Wireless

Pengujian pengiriman data menggunakan modul APC220 dengan cara menghubungkan modul APC220 dengan PC atau Mikrokontroler. Kemudian dilakukan pengiriman data dari PC berupa teks ke Mikrokontroler. Setelah dikirim maka APC220 yang bertugas sebagai penerima akan menampilkan data yang diterimanya.

Tabel 6: Pengujian Pengiriman Data Melalui Wireless

No	Data dikirim	Data diterima	Keterangan
1.	TEST!	TEST!	Berhasil
2.	Halo?	Halo?	Berhasil
3.	ABCDEFGHIJ	ABCDEFGHIJ	Berhasil
4.	FF05DEA7	FF05DEA7	Berhasil
5.	\$GGA,\$RMC	\$GGA,\$RMC	Berhasil

Dari pengujian ini dapat diperoleh hasil bahwa modul APC220 dapat mengirim data melalui wireless.

D. Pengujian Hold Position pada AR Drone 2.0

Pengujian *Hold Position* dilakukan dengan cara memasang sistem GPS pada AR Drone 2.0 dan menerbangkannya. Sebelum AR Drone diterbangkan maka harus dipastikan bahwa status GPS telah terkoneksi dengan satelit. Saat AR Drone terbang maka aplikasi pengendali didiamkan untuk melihat apakah *drone* dapat mempertahankan posisinya atau akan terbang terbawa angin.

Tabel 7: Pengujian Hold Position

No	Aksi yang diberikan pada Drone	Reaksi Drone
1.	Drone ditarik	Kembali ke posisi semula
2.	Drone didorong	Kembali ke posisi semula
3.	Drone didiamkan	Mempertahankan Posisi
4.	Drone terkena angin	Mempertahankan Posisi

Dari pengujian Hold Position ini AR Drone dapat terbang dengan mempertahankan posisinya meskipun terdapat angin yang cukup kencang.

E. Pengujian Way Point pada AR Drone 2.0 dengan AR FreeFlight

Pengujian *Way Point* dilakukan dengan cara menerbangkan AR Drone 2.0 yang telah terhubung dengan sistem GPS dengan aplikasi AR FreeFlight. Sebelum AR Drone diterbangkan maka

harus dipastikan terlebih dahulu bahwa sistem GPS telah terkoneksi dengan Satelit. Selain itu harus ditentukan terlebih dahulu titik koordinat yang akan dituju oleh AR Drone pada peta. Setelah ditentukan koordinat tujuan maka *drone* dapat diterbangkan dan secara otomatis *drone* akan terbang menuju titik yang telah ditentukan.

Tabel 8: Pengujian Way Point

No	Way Point	Keterangan
1.	Way Point ke-1	Berhasil
2.	Way Point ke-2	Berhasil
3.	Way Point ke-3	Berhasil
4.	Way Point ke-4	Berhasil
5.	Way Point ke-5	Berhasil

Berdasarkan tabel 8 dapat disimpulkan bahwa *drone* dapat terbang secara otomatis atau *auto pilot* menuju titik koordinat yang telah ditentukan.

F. Pengujian Akurasi dan Sensitivitas Sistem GPS

Pengujian GPS ini dilakukan dengan memberikan sumber tegangan pada sistem GPS dan mencatat hasil pengujian. Hasil pengujian akurasi dan sensitivitas sistem GPS ini dapat dilihat pada lampiran.

Dari pengujian ini dapat disimpulkan bahwa GPS sangat dipengaruhi kondisi lingkungan dan kondisi alam. Pengujian di dalam ruangan dan di luar ruangan memberikan hasil yang berbeda. Penggunaan GPS di luar ruangan (*outdoor*) akan mendapat sinyal satelit lebih banyak dibandingkan dengan di dalam ruangan. Serta sinyal satelit juga dipengaruhi oleh kondisi alam atau cuaca. Penggunaan GPS pada cuaca yang cerah akan mendapatkan sinyal satelit yang maksimal. Jumlah maksimal satelit yang dapat diterima oleh modul GPS yang digunakan sebanyak 12 satelit.

5. Kesimpulan

Dari data pengujian tersebut dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Modul GPS dapat mengirimkan data pada PC berupa paket data *NMEA Protocol*, sehingga modul GPS dapat dinyatakan berfungsi dengan baik dalam pengiriman data.
2. Data yang dikirim oleh Sistem GPS dapat diterima oleh AR Drone 2.0 dengan diindikasikan terdapat status GPS berupa versi sistem GPS, dan jumlah satelit yang terkoneksi dengan AR Drone pada aplikasi AR FreeFlight. Selain itu posisi AR Drone dapat terbaca dengan fasilitas peta pada aplikasi AR FreeFlight.
3. *Wireless* berupa *radio frekuensi* dapat berkomunikasi secara dua arah sehingga disebut *transceiver* karena dapat berfungsi sebagai *transmitter* (pengirim) dan *receiver* (penerima).
4. AR Drone dapat melakukan *Hold Position*, yaitu mempertahankan posisi saat AR Drone terbang, sehingga tetap dapat terbang meskipun terdapat angin yang cukup kuat.
5. AR Drone melakukan *way point*, yaitu terbang secara otomatis menuju koordinat yang telah ditentukan sesuai dengan GPS.
6. Sistem GPS sangat dipengaruhi oleh faktor cuaca. Saat cuaca cerah maka GPS akan cepat terkoneksi dengan satelit dengan estimasi waktu kurang dari 1 menit namun saat cuaca hujan atau mendung maka sistem GPS akan sulit terkoneksi dengan satelit. Selain itu, keadaan lingkungan juga berpengaruh. Sistem GPS akan lebih cepat terkoneksi dengan satelit jika berada di luar ruangan bahkan dapat mencapai batas maksimal satelit yaitu 12 satelit, namun saat di dalam ruangan sistem GPS data terkoneksi dengan satelit dengan waktu yang lebih lama dan dengan terkoneksi kurang dari 10 satelit bahkan tidak dapat terkoneksi dengan satelit (0 satelit). Berdasarkan pengujian juga diketahui

jumlah rata-rata satelit yang terkoneksi adalah 5 satelit dengan waktu tercepat 30 detik dan waktu terlama 45 menit, sehingga didapat dihitung rata-rata waktu untuk sinkronisasi GPS dengan satelit selama 9 menit 18 detik.

Daftar Pustaka

- [1] Parrot AR.Drone 2.0 Review: Fly Higher, Farther, and More Intuitively. [Online]. HYPERLINK "<http://www.popsi.com.au/gadgets/parrot-ardrone-20-review-fly-higher-farther-and-more-intuitively,377972>"
- [2] TECHNICAL SPECIFICATIONS STATE OF THE ART TECHNOLOGY. [Online]. HYPERLINK "<http://ardrone2.parrot.com/ardrone-2/specifications/>".
- [3] Banzi Massimo, *Getting Started With Arduino.*: MakeBooks Publishing, 2009.
- [4] ARDUINO. ARDUINO PRO MINI: Overview, Summary [Online]. HYPERLINK "<http://arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardProMini>".
- [5] U-BLOX: *NEO 6 U-blox 6 GPS Modules Datasheet.* [ONLINE]. HYPERLINK "[http://www.u-blox.de/images/downloads/Product_Docs/NEO-6_DataSheet_\(GPS.G6-HW-09005\).pdf](http://www.u-blox.de/images/downloads/Product_Docs/NEO-6_DataSheet_(GPS.G6-HW-09005).pdf)" .
- [6] SirF, *NMEA Reference Manual.* California: SirF Technology, Inc, 2005.
- [7] Lathif Ritya Dwi P., *Pengendalian AR DRONE dan Pengambilan Data Citra Berdasarkan Lokasi Koordinat GPS.* PROYEK AKHIR 2015
- [8] Muhammad Gibran Toto, *Memperluas Jangkauan AR DRONE Menggunakan WiFi Extender.* PROYEK AKHIR 2015

Lampiran 1 Hasil Pengujian Sensitivitas dan Akurasi Sistem GPS

No	Tanggal	Jam	Cuaca	Suhu	Kecepatan Angin	Kelembaban	Lokasi	Lama Waktu Sinkronisasi (Menit)	Satelite	Altitude	Latitude	Longitude	Kesesuaian dengan Google Maps
1	Senin, 4 Mei 2015	12:00	Cerah	23°C	4Km/h	83%	Lapangan Batununggal Indah	0.5	4	673.3	S6.95824	E107.62685	Sesuai, Selisih <10 meter
2	Senin, 4 Mei 2015	12:09	Cerah	23°C	4Km/h	83%	Lapangan Batununggal Indah	1	9	673.3	S6.95843	E107.62717	Sesuai
3	Senin, 4 Mei 2015	12:26	Cerah	23°C	4Km/h	83%	Lapangan Batununggal Indah	1.2	12	673.3	S6.95843	E107.62717	Sesuai
4	Senin, 4 Mei 2015	23:24	Cerah Berawan	20°C	3Km/h	90%	Di dalam Laboratorium Microcontroller & PLC	5	5	703.5	S6.97265	E107.63303	Sesuai, Selisih >10 meter
5	Selasa, 5 Mei 2015	0:00	Cerah Berawan	20°C	3Km/h	90%	Di dalam Laboratorium Microcontroller & PLC	10	5	713.4	S.6.9727	E107.63316	Sesuai, Selisih >10 meter
6	Selasa, 5 Mei 2015	0:17	Cerah Berawan	20°C	3Km/h	90%	Di dalam Laboratorium Microcontroller & PLC	15	8	743.5	S.6.9731	E107.63273	Sesuai, Selisih <10 meter
7	Selasa, 5 Mei 2015	0:33	Cerah Berawan	20°C	3Km/h	90%	Di dalam Laboratorium Microcontroller & PLC	30	8	743.5	S6.97314	E107.63278	Sesuai, Selisih <10 meter
8	Rabu, 6 Mei 2015	4:17	Cerah Berawan	20°C	3Km/h	98%	Halaman Parkir Gedung Convention Hall	0.5	5	663.2	S6.97159	E107.63031	Sesuai, Selisih <10 meter
9	Rabu, 6 Mei 2015	4:26	Cerah Berawan	20°C	3Km/h	98%	Halaman Parkir Gedung Convention Hall	1	9	663.2	S6.97163	E107.63041	Sesuai
10	Rabu, 6 Mei 2015	4:37	Cerah Berawan	20°C	3Km/h	98%	Halaman Parkir Gedung Convention Hall	1.3	12	663.2	S6.97163	E107.63041	Sesuai
11	Minggu, 3 Mei 2015	9:20	Cerah Berawan	23°C	3Km/h	86%	Lapangan Rumput Fakultas Ilmu Terapan	0.5	4	660.6	S6.97276	E107.63243	Sesuai, Selisih <10 meter
12	Minggu, 3 Mei 2015	9:25	Cerah Berawan	23°C	3Km/h	86%	Lapangan Rumput Fakultas Ilmu Terapan	1	7	660.5	S6.97283	E107.63238	Sesuai
13	Minggu, 3 Mei 2015	9:31	Cerah Berawan	23°C	3Km/h	86%	Lapangan Rumput Fakultas Ilmu Terapan	1.2	12	660.5	S6.97283	E107.63238	Sesuai
14	Kamis, 7 Mei 2015	17:20	Cerah Berawan	20°C	3Km/h	88%	Lapangan Rumput Fakultas Ilmu Terapan	0.5	4	659.8	S6.97271	E107.63237	Sesuai, Selisih <10 meter
15	Kamis, 7 Mei 2015	17:31	Cerah Berawan	20°C	3Km/h	88%	Lapangan Rumput Fakultas Ilmu Terapan	1	8	659.8	S6.97278	E107.63232	Sesuai
16	Kamis, 7 Mei 2015	18:54	Cerah Berawan	20°C	3Km/h	88%	Lapangan Rumput Fakultas Ilmu Terapan	1.5	12	659.8	S6.97278	E107.63232	Sesuai
17	Selasa, 5 Mei 2015	14:06	Hujan	16°C	3Km/h	79%	Di dalam Laboratorium Microcontroller & PLC	15	0	-	-	-	-
18	Selasa, 5 Mei 2015	14:27	Hujan	16°C	3Km/h	79%	Di dalam Laboratorium Microcontroller & PLC	36	1	707.2	S6.97259	E107.63301	Sesuai, Selisih >10 meter
19	Selasa, 5 Mei 2015	14:35	Hujan	16°C	3Km/h	79%	Di dalam Laboratorium Microcontroller & PLC	45	1	719.8	S6.97269	E107.63311	Sesuai, Selisih >10 meter
20	Sabtu, 2 Mei 2015	22:52	Hujan	16°C	3Km/h	99%	Halaman depan pintu masuk Fakultas Ilmu Terapan	15	0	-	-	-	-
21	Minggu, 3 Mei 2015	16:47	Mendung	20°C	3Km/h	87%	Lapangan Rumput Fakultas Ilmu Terapan	1	4	660.5	S6.97265	E107.63229	Sesuai, Selisih <10 meter
22	Minggu, 3 Mei 2015	16:49	Mendung	20°C	3Km/h	87%	Lapangan Rumput Fakultas Ilmu Terapan	1.5	8	660.5	S6.97274	E107.63227	Sesuai
23	Minggu, 3 Mei 2015	16:55	Mendung	20°C	3Km/h	87%	Lapangan Rumput Fakultas Ilmu Terapan	2.1	11	660.5	S6.97274	E107.63228	Sesuai
24	Minggu, 3 Mei 2015	3:15	Mendung Setelah Hujan	18°C	3Km/h	99%	Di depan Aula Fakultas Ilmu Terapan lantai 3	15	0	-	-	-	-
25	Minggu, 3 Mei 2015	2:53	Mendung Setelah Hujan	18°C	3Km/h	99%	Halaman depan pintu masuk Fakultas Ilmu Terapan	15	2	661.4	S6.97263	E107.63278	Sesuai, Selisih >10 meter
26	Rabu, 6 Mei 2015	23:38	Mendung Setelah Hujan	19°C	3Km/h	88%	Lantai Dasar Fakultas Ilmu Terapan	5	0	-	-	-	-
27	Rabu, 6 Mei 2015	23:45	Mendung Setelah Hujan	19°C	3Km/h	88%	Lantai Dasar Fakultas Ilmu Terapan	9	0	-	-	-	-
28	Kamis, 7 Mei 2015	0:00	Mendung Setelah Hujan	19°C	3Km/h	88%	Lantai Dasar Fakultas Ilmu Terapan	11	0	-	-	-	-
29	Kamis, 7 Mei 2015	0:21	Mendung Setelah Hujan	19°C	3Km/h	88%	Lantai Dasar Fakultas Ilmu Terapan	14	4	661.3	S6.97287	E107.63274	Sesuai, Selisih >10 meter
30	Kamis, 7 Mei 2015	0:57	Mendung Setelah Hujan	19°C	3Km/h	88%	Lantai Dasar Fakultas Ilmu Terapan	16	4	661.3	S6.97302	E107.63282	Sesuai, Selisih >10 meter