

# Kemudahan Pemrograman Mikrokontroler Arduino Pada Aplikasi Wahana Terbang

Effendi Dodi Arisandi, Peneliti LAPAN

**Abstrak** – Perkembangan teknologi elektronika semakin canggih dengan mengikuti perubahan jaman. Dalam kehidupan sehari-hari, tidak bisa terlepas dari perangkat elektronika, baik yang sederhana maupun yang canggih seperti smart phone. Bagi pelajar atau mahasiswa untuk mempelajari pemrograman IC mikrokontroler khususnya keluaran dari ATMEL dipermudah dengan kehadiran sistem open source arduino. Jika dibandingkan dengan keadaan 10 tahun yang lalu, pemrograman mikrokontroler pada umumnya masih menggunakan bahasa mesin yang lebih populer disebut dengan bahasa assembler dan cukup sulit untuk memahaminya. Banyak sekali aplikasi arduino yang bisa dimanfaatkan dalam penelitian seperti ardupilot untuk aplikasi UAV. Dalam tulisan ini, akan dipaparkan kemudahan dan pemanfaatan sistem arduino dalam perkembangan teknologi elektronika. Dari hasil kajian penggunaan system arduino dapat disimpulkan bahwa dengan system open source dan berbiaya murah maka perkembangan teknologi elektronika khususnya dibidang aplikasi mikrokontroler dapat berkembang secara pesat.

**Kata kunci** : Arduino, Ardupilot, UAV, EDF, Assembler.

**Abstract** – The development of increasingly sophisticated electronic technology to follow the changing times. In everyday life, can not be separated from the device elektronika, whether simple or sophisticated as smart phones. For a student or students to learn microcontroller programming khususnya IC output from ATMEL facilitated by the presence of open source system arduino. When compared with the situation 10 years ago, microcontroller programming in general still use assembly language is more popularly called the assembler language and is quite difficult to understand. Arduino many applications that can be utilized in research as ardupilot for UAV applications. In this paper, will be presented the convenience and utility of a system arduino in the development of electronics technology. From the results of the study use arduino system can be concluded that the system is open source and low cost, the development of electronics technology, especially in the field of microcontroller applications can be developed rapidly.

**Keywords** : Arduino, Ardupilot, UAV, EDF, Assembler.

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan mikrokontroler mengalami kemajuan yang sangat cepat jika dibandingkan dengan 10 tahun yang lalu. Pengetahuan tentang ilmu bahan semikonduktor sangat mempengaruhi perkembangan teknologi pembuatan suatu IC (integrated circuit). Teknologi pembuatan sebuah IC dapat dikelompokkan berdasarkan jumlah transistor pada IC tersebut. Penggolongan IC berdasarkan jumlah transistor dapat dibagi menjadi 5 kelompok. Kelompok pertama adalah teknologi SSI (small scale integration) yang mempunyai kapasitas komponen sebesar 100 buah. Kelompok kedua adalah MSI (medium scale integration) yang mempunyai kapasitas komponen 3000 buah. Kelompok yang ketiga adalah LSI (large scale integration) yang mempunyai komponen 3000 sampai 100000 buah, yang berikutnya adalah VLSI (very large scale integration) dengan kapasitas komponen 100000 sampai 1000000 buah, dan yang terakhir adalah ULSI (ultra large scale integration) dengan kapasitas komponen lebih dari 1 juta buah.

Mikrokontroler keluarga ATMEL banyak digunakan oleh para pelajar atau mahasiswa di Indonesia. Dengan kemudahan pemrogramannya dan harganya yang cukup terjangkau menjadi alasan pemilihan mikrokontroler

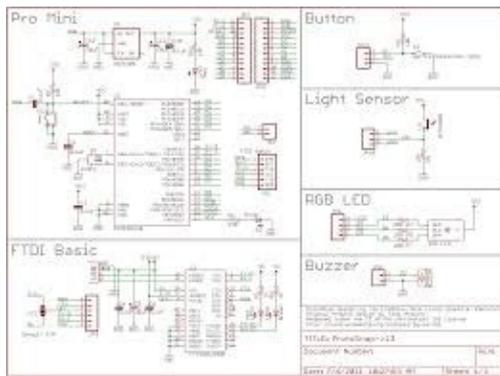
jenis ini. Pemrograman mikrokontroler diawali dengan penggunaan bahasa mesin yang lebih populer disebut dengan bahasa assembler. Bahasa assembler atau bahasa mesin memerlukan pemahaman yang sangat mendalam dikarenakan berhubungan langsung dengan hardware-nya.

Perubahan operating sistem pada komputer sangat mempengaruhi perkembangan bahasa pemrograman pada mikrokontroler. Pada saat ini ada beberapa macam bahasa pemrograman untuk mikrokontroler seperti basic dengan editor dan compiler bascom, c++, mikro pascal dll.

Persaingan pasar bagi industri mikrokontroler sangat dipengaruhi oleh kemudahan pemrograman mikrokontroler tersebut beserta fungsi-fungsi pendukungnya. Faktor kedua adalah kemudahan untuk mendapatkan software compiler-nya. Pada saat ini sangat berkembang bahasa pemrograman yang berbasis open source. Dengan keterbukaan dari inti bahasa pemrograman suatu mikrokontroler maka bahasa pemrograman tersebut akan dapat berkembang dengan pesat.

Arduino merupakan salah satu sistem mikrokontroler yang berbasis open source [1]. Istilah arduino dapat dibagi menjadi dua sistem yaitu hardware dan software. Dengan sistem open source baik pada hardware maupun





Gambar 3. Skematik Arduino Uno [5]



Gambar 4. Module Arduino



Gambar 5. Serial Monitor di Arduino Software

Antar muka antara modul arduino dengan komputer melalui port USB. Ada beberapa keuntungan dengan menggunakan antar muka USB, yaitu selain sebagai transfer data dari komputer ke modul arduino dan sebaliknya juga bisa menyediakan tegangan DC 5 volt untuk modul arduino tersebut. Gambar 6 adalah contoh antarmuka modul arduino dengan komputer.



Gambar 6. Antarmuka Modul Arduino dengan Komputer

#### IV. APLIKASI ARDUPILOT PADA WAHANA TERBANG

Ardupilot merupakan sebuah modul elektronika yang dapat digunakan untuk mengendalikan wahana terbang seperti UAV, EDF, helicopter, multicopter dan sebagainya [3-4]. Ardupilot mempunyai beberapa fasilitas navigasi untuk mengendalikan sebuah wahana terbang. Fasilitas tersebut seperti IMU (Inertial Measurement Unit), GPS, pressure transducer. Ardupilot mempunyai beberapa tipe seperti yang tertera pada Tabel 1. Beberapa fitur pada ardupilot adalah sebagai berikut:

1. Open source firmware yang support pada pesawat, multicopters (quads, hex, oct, dll), helicopters dan kendaraan.
2. Instalasi yang cukup mudah.
3. Dapat mendukung ratusan waypoint secara 3D.
4. Dilengkapi dengan sistem autonomous takeoff, landing dan beberapa perintah khusus.
5. Dapat disimulasikan dengan software Xplane dan Flight Gear.

Ardupilot dilengkapi dengan beberapa macam hardware sensor yang antara lain:

1. 3 aksis sensor gyro.
2. 3 aksis sensor accelerometer.
3. 3 aksis magnetometer.
4. Sensor tekanan udara untuk ketinggian.
5. Module GPS dengan frekuensi 5-10Hz.
6. Memori penyimpanan data internal 4 Mb.
7. Beberapa macam sensor yang dapat ditambahkan, seperti sensor kecepatan udara, sensor arus, dan telemetri 2 arah.

Lembaga penerbangan dan antariksa (LAPAN) khususnya bidang kendali pusat teknologi roket pada saat ini mengembangkan wahana terbang RKX200-EDF. Wahana terbang tersebut menggunakan ardupilot sebagai pengontrol utama. Beberapa misi yang telah dilakukan dalam penelitian wahana terbang tersebut adalah misi waypoint, misi stabilisasi, misi jarak dan saat ini sedang dikembangkan misi auto takeoff dan auto landing. Gambar 7 adalah contoh wahana terbang RKX-200 EDF yang dikembangkan oleh LAPAN. Wahana terbang RKX-200 EDF mempunyai berat total 15 kg. Kecepatan awal sebesar 150-200 KM/jam dibutuhkan wahana RKX-200 EDF sebagai gaya angkat untuk memulai misi terbangnya. Oleh karena itu diperlukan sebuah sistem pelontar yang bisa memberikan kecepatan sebesar 150-200Km/jam. Sistem pelontar yang telah dibuat adalah berupa sistem pneumatik dan booster. Sistem pneumatik

memerlukan tekanan udara sebesar 8 bar dan sistem booster mempunyai daya dorong sebesar 60kgf.



Gambar 7. Wahana Terbang REX-200 EDF

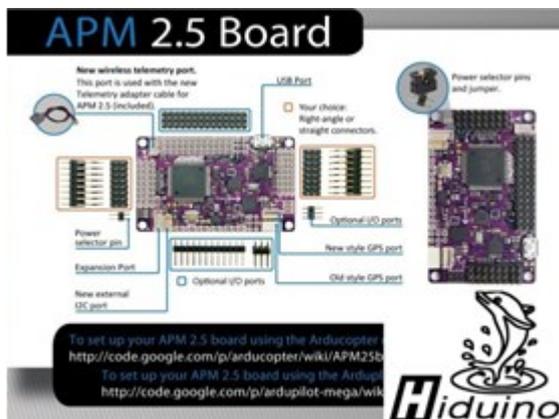


Gambar 9. Hasil Waypoint Wahana Terbang REX-200

Table 1. Tipe Ardupilot [6]

Autopilot	Ardupilot (aka "legacy")	Ardupilot Mega APM 1-1280	Ardupilot Mega APM 1-2560	Ardupilot Mega APM 2
Date of introduction	Q1 2009	Q1 2010	Q1 2011	Q4 2011
Status	Discontinued	Discontinued	Active	Active
Processor	Atmega 328, attiny	Atmega 1280 Atmega 328	Atmega 2560 Atmega 328	Atmega 2560 Atmega 32u2 MPU-6000 DMP processor
Onboard sensors	None. External: Thermopiles or optional ArduIMU	3-axis gyro, 3-axis accel, baro, optional mag	3-axis gyro, 3-axis accel, baro, optional mag	6-axis MPU6000 (gyro+accel), baro, mag, GPS
Data logging memory	None	2MB	2MB	4MB
Size	30x50x30mm	40x72x20mm	40x72x20mm	40x65x10mm
Assembly required	Lots!	Some soldering	Some soldering	None

Board ardupilotmega (APM) 2.5 dapat dilihat pada Gambar 8. Software antar muka dengan ardupilot dapat digunakan untuk menentukan konfigurasi, pengetesan, penentuan misi terbang dan analisis hasil misi terbang. Gambar 9 menunjukkan real time misi waypoint pada suatu wahana terbang.



Gambar 8. Board APM 2.5 [6]

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Penguasaan teknologi ilmu bahan sangat berperan penting dalam perkembangan teknologi elektronika. Teknologi pembuatan IC mengalami perkembangan yang sangat cepat dengan diawali kemampuan pembuatan IC dengan kategori small scale intergration (SSI) sampai dengan kategori ultra large scale integration (ULSI). Perkembangan modul Ardupilot membuktikan bahwa perkembangan IC mikrokontroler sangat berperan penting. Inti dari prosesor ardupilot adalah IC mikrokontroler ATMEL ATmega2560.

Penelitian dalam wahana terbang dapat memanfaatkan sistem ardupilot. Hal ini dikarenakan sistem ardupilot sudah mempunyai fitur yang diperlukan dalam mengontrol sebuah wahana terbang. Sistem ardupilot dapat dikondisikan sebagai sistem manual atau otomatis.

B. Saran

Diperlukan suatu penelitian yang cukup mendalam untuk dapat membuat sebuah sistem yang sesuai dengan kebutuhan penelitian. Dikarenakan sistem ardupilot memiliki keterbatasan pada wahana terbang yang mempunyai kecepatan diatas 250Km/jam.

REFERENCES

- [1] <http://arduino.cc/en/main/software>
- [2] <http://www.mikron123.com/index.php/Tutorial-MCS-51/Pemrograman-AT89S51-bahasa-Assembly.html>
- [3] Mulyani, Katjuk Astrowulan dan Joko Susila, "Autolanding Pada UAV (Unmanned Aerial Vehicle) Menggunakan Kontroler PID-Fuzzy", Jurusan Teknik Elektro, ITS, Jurnal Teknik POMITS Vol. 1, No. 1, (2012) 1-5.
- [4] Muhammad Arifudin Lukmana dan Hendro Nurhadi, "Rancang Bangun Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Empat Baling-baling (Quadrotor-Arducopter)", Jurusan Teknik Mesin, ITS.
- [5] <https://www.sparkfun.com/tutorials/303>
- [6] <http://diydrones.com/notes/ArduPilot>