

IMPLEMENTASI SENSOR BMP085 PADA QUADCOPTER BERBASIS MIKROKONTROLER

Guruh Bramandika

D3 Mekatronika, Fakultas Teknik, Universitas Trunojoyo Madura (UTM)

Jl. Raya Telang PO. BOX 2 Kamal Bangkalan

Email : guruhdika@gmail.com

ABSTRAK

Sensor BMP085 adalah sensor untuk mengukur tekanan udara (barometer) dengan nilai *output* berupa satuan Pa (pascal). Dengan memanfaatkan tekanan udara berdasar ketinggian terhadap permukaan laut, maka sensor ini juga dapat mengukur ketinggian (altimeter). Sensor BMP085 ini mendeteksi ketinggian obyek dengan cara memanfaatkan tekanan udara saat berada di atas udara dalam suatu wilayah tertentu. Jadi semakin tinggi suatu tempat maka semakin sedikit jumlah udara di atasnya dan menjadikan tekanan udara menjadi sedikit. Dari nilai tekanan udara itulah sensor dapat mengukur ketinggian secara akurat. Dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat ini dijadikan penelitian alat dengan judul "Implementasi Sensor BMP085 Pada *Quadcopter* Berbasis Mikrokontroler". Agar pengguna dapat mengerti berapa ketinggian yang sudah dicapai oleh *quadcopter*. Alat ini beroperasi dengan menggunakan sensor bmp085 yang pengukurannya dengan mengambil nilai tekanan udara lalu dihitung menjadi nilai ketinggian dan menggunakan mikrokontroler sebagai otak pemrograman. Dengan memberikan data *output* berupa tampilan nilai hasil pengukuran dari sensor BMP085 pada laptop, menggunakan *bluetooth module* yang fungsinya sebagai media komunikasi *quadcopter* saat proses terbang. Sehingga pengguna dapat mengerti batas nilai ketinggian, karena *remote* yang digunakan mempunyai batas jarak sendiri saat beroperasi terbang ada *quadcopter*. Juga dapat mencegah terjadi kesalahan seperti *lost of control* saat pengoperasian.

Kata kunci : *Quadcopter*, Mikrokontroler, Sensor BMP085, *Lost of Control*, *Bluetooth module*.

ABSTRACT

Sensor is bmp085 sensors to measure air pressure (Barometer) with the output of the unit Pa (Pascal). By utilizing air pressure based on the height of the sea surface, the sensor can also measure the altitude (altimeter). Bmp085 Sensor detects objects height by utilizing air pressure while on the air in a particular area. So the higher a place the less amount of air in it and make a little bit of pressure. From the air pressure sensor that can measure the height accurately. With the development of technology rapidly becomes research tool with the title "Implementation of Quadcopter BMP085 Sensor Based Microcontroller". So that users can understand how height is achieved by quadcopter. This device operates by using sensors that measured bmp085 taking the air pressure and the height to be calculated using a microcontroller and a brain programming. By providing the data output of the display the measurement results of the sensor bmp085 laptop, using bluetooth module that functions as a medium of communication during the process quadcopter fly. So that users can understand the limits of the height, because the remote is used with distance limits when operating their own aircraft there quadcopter. It can also prevent errors such as lost of control during the operation.

KeyWords : *Quadcopter*, *Microcontroller*, *Sensor BMP085*, *Lost of Control*, *Bluetooth module*.

1. PENDAHULUAN

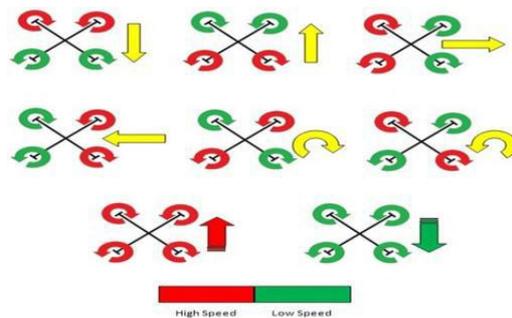
Era globalisasi, keadaan inilah yang dihadapi sekarang di mana kemajuan ilmu teknologi semakin hari semakin berkembang, baik dalam rancang bangun, teknologi komunikasi dan informasi, serta teknologi bahan. Segala sesuatu di zaman ini sudah serba menjadi otomatis dikarenakan perkembangan pada masa kini sudah sangat berkembang pesat, dibandingkan dengan zaman dulu yang masih menggunakan tenaga kerja dari manusia secara manual. Sekarang mulai diganti dengan mesin-mesin atau alat yang dapat mengerjakan pekerjaan manusia, seperti mesin *arm robot* berbasis hidrolik, dan lain-lain. Juga dibuat sebagai wahana hiburan, seperti robot kapal, *line follower*, dan yang lagi tenar sekarang adalah robot *quadcoptery* yaitu sebuah robot terbang dengan sistem pengendalian jarak jauh dengan menggunakan *remote controle*.

Quadcopter ini bekerja dengan menggunakan empat motor yang sebagai penggerak robotnya dengan sistem perputaran CW (*clock wise*) searah jarum jam dan CCW (*counter clock wise*) berlawanan arah jarum jam. Wahana hiburan robot terbang *quadcopter* ini juga dapat dikembangkan menjadi pemantau keadaan atau juga pencitraan visual di atas udara dan juga makin dikembangkan. Penelitian ini bertujuan untuk pengguna dapat mengerti berapa ketinggian yang sudah dicapai oleh *quadcopter* dan juga dapat mengerti bagaimana sistem kerja sensor saat pengoperasian dan menggunakan *bluetooth* modul sebagai media transfer data hasil pengukurannya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Quadcopter adalah salah satu jenis robot yang sedang pesat perkembangannya. *Quadcopter* adalah robot terbang yang sering disebut sebagai pesawat tanpa awak atau UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*). UAV sendiri terdiri dari beberapa jenis yang paling populer sekarang ini adalah *quadcopter* (atau kadang disebut dengan sebutan *quadrotor*), yang merupakan *multicopter* yang memiliki empat *rotor*. *Quadcopter* ini dapat diterbangkan dengan dua cara yaitu terbang dengan cara dikontrol atau dengan terbang otomatis.

Prinsip kerja dari *quadcopter* itu sendiri adalah masing-masing *rotor* menghasilkan daya angkat dan memiliki jarak yang sama terhadap pusat massa pesawat. Dengan daya angkat masing-masing *rotor* sebesar lebih dari seperempat berat keseluruhan, memungkinkan *quadcopter* untuk terbang. Kecepatan *quadcopter* tergantung pada kekuatan motor dan berat *quadcopter* itu sendiri. Untuk menghindari terjadinya momen putar pada *body*, arah putaran baling-baling pada setiap motornya berbeda. Terdapat 2 motor yang bergerak searah jarum jam (CW) dan 2 motor yang bergerak berlawanan arah jarum jam (CCW). Konfigurasi yang paling sering digunakan adalah *X-quadcopter*. Ketika *quadcopter* sedang terbang dan melayang di udara (*hovering*) kecepatan putar pada setiap rotornya adalah sama. Saat *quadcopter* melakukan gerakan maju, 2 buah baling-baling atau *propeller* yang berada di belakang akan berputar lebih cepat sehingga *body quadcopter* akan miring ke depan. Gaya dorong yang dihasilkan ke empat *propeller* akan mempunyai komponen gaya ke atas dan ke depan sehingga *quadcopter* akan terdorong ke arah depan sambil mempertahankan ketinggiannya. Gambar ini adalah ilustrasi gerakan pesawat yang dipengaruhi oleh kecepatan *propeller*.



Gambar 1. Ilustrasi Putaran Propeller

A. Motor Brushless

Motor *brushless* merupakan perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini, misalnya digambarkan memutar *propeller*. Motor jenis ini mempunyai permanen magnet pada bagian "*rotor*" sedangkan elektro-magnet pada bagian "*stator*"-nya.

B. Electronic Speed Control

Sebuah modul rangkaian elektronik yang berfungsi untuk mengatur putaran motor

dengan mengatur suplai arus yang disesuaikan dengan kebutuhan motor *brushless*. ESC memegang peranan penting dalam proses pengendali kecepatan dan arah putar, pemilihan ESC tergantung dari besar arus maksimal motor.

C. Propeller

Pemilihan *propeller* disesuaikan dengan rekomendasi dari spesifikasi motor *brushless* tersebut. Kesalahan pemilihan berdampak besar terhadap *trust* yang dihasilkan oleh motor. Yang perlu diperhatikan juga adalah pemilihan ukuran *propeller* dan disesuaikan pula dengan dimensi *quadcopter*.

D. Flight Control

Flight Control adalah termasuk salah satu komponen yang penting untuk membuat *quadcopter*. *Flight Control* sendiri adalah alat untuk memproses perintah yang diberikan melalui remot control.

E. Frame

Frame sendiri adalah tempat untuk menaruh atau menggabungkan semua komponen *quadcopter* menjadi satu yang berisikan motor, *esc receiver*, dan *flight controller*.

F. Battery 4 cells

Battery 4 cell dengan model LIPO ini kebanyakan digunakan hampir semua jenis *quadcopter* / *UFO* / *RC drone*. LIPO itu sendiri yang berarti *lithium-ion polymer*. Kapasitasnya dimulai dari 100 mAh untuk *quadcopter* yang berukuran nano, 380 mAh untuk *quadcopter* ukuran mikro, 2200 mAh yang saya gunakan pada penelitian ini, namun untuk kapasitas yang lebih dari 8000 mAh.

G. Remote Control

Cara kerja seperti ini mirip dengan cara kerja sandi morse yang dikirim melalui mesin telegraf. Seorang operator pengirim mengirimkan pesan teks singkat kepada operator penerima yang berada pada jarak tertentu. Namun pesan tersebut dikirimkan dalam bentuk pola kode-kode morse yang melambangkan huruf-huruf dalam pesan yang dikirimkan. Mesin telegraf menggunakan kode tertentu karena tidak dapat mengirimkan arus listrik yang terhubung ke sebuah bel pada bagian penerima, sehingga operator penerima akan menerima suara dari bel dalam pola-pola tertentu yang apabila dirangkai akan dapat diterjemahkan sebagai pesan singkat.

Remote control menggunakan LED (*Light Emitting Diode*) inframerah yang berfungsi sebagai pengirim (*Transmitter*) pola sinar infra merah. LED inframerah adalah jenis lampu kecil yang memiliki diode yang akan memancarkan cahaya inframerah apabila di beri arus.

H. Mikrokontroler Arduino

Arduino merupakan sistem mikrokontroler yang relatif mudah dan cepat dalam membuat aplikasi elektronika maupun robotika.. Arduino memiliki *software* dan *hardware*, kebanyakan papan arduino memiliki regulator *linear* 5 volt dan 16 MHz osilator kristal (atau resonator keramik dalam beberapa varian).

Arduino diciptakan untuk para pemula bahkan yang tidak memiliki dasar bahasa pemrograman sama sekali karena menggunakan bahasa C++ yang telah dipermudah melalui *library*.

I. Sensor BMP085

BMP085 adalah sensor untuk mengukur tekanan udara (barometer) dengan nilai *output* berupa satuan Pa (Pascal). Dengan memanfaatkan tekanan udara berdasar ketinggian terhadap permukaan laut, maka sensor ini juga dapat mengukur ketinggian (altimeter).

Sensor BMP085 ini mendeteksi ketinggian obyek dengan cara memanfaatkan tekanan udara saat berada di atas udara dalam suatu wilayah tertentu. Jadi semakin tinggi suatu tempat maka semakin sedikit jumlah udara di atasnya dan menjadikan tekanan udara menjadi sedikit.

J. Bluetooth Modul HC-05

Bluetooth modul HC-05 ini adalah versi pengembangan lanjutan dari *bluetooth* modul HC-06. Pada dasarnya *bluetooth* modul ini dibagi menjadi 2 macam yaitu *bluetooth* serial bernomor ganjil dengan *bluetooth* serial bernomor genap. Contoh dari *bluetooth* serial bernomor ganjil itu seperti HC-05 dan HC-03, sedangkan yang *bluetooth* serial bernomor genap seperti HC-06 dengan HC-04. Perbedaan dari kedua jenis serial *bluetooth* modul ini yaitu *bluetooth* berserial nomor ganjil dapat dijadikan atau di-*setting* menjadi *master* atau *slave* lebih tepatnya sebagai pengirim, sedangkan *bluetooth* serial nomor

genap tidak bisa atau hanya berfungsi sebagai penerima.

3. METODOLOGI PENELITIAN

A. Eksperimen

Metode yang digunakan peneliti adalah merancang sebuah perangkat keras yang dapat mengukur ketinggian dengan menggunakan sensor BMP085 (*baromatic meter pressure*) memanfaatkan mikrokontroler arduino dan melakukan percobaan dengan tujuan untuk mengetahui apakah alat berfungsi sesuai atau tidak. Alat akan diimplementasikan sebuah pesawat terbang tanpa awak atau lebih jelasnya *quadcopter*, jika alat pengukur ketinggian dengan menggunakan sensor BMP085 ini berfungsi dengan baik.

B. Blok Diagram

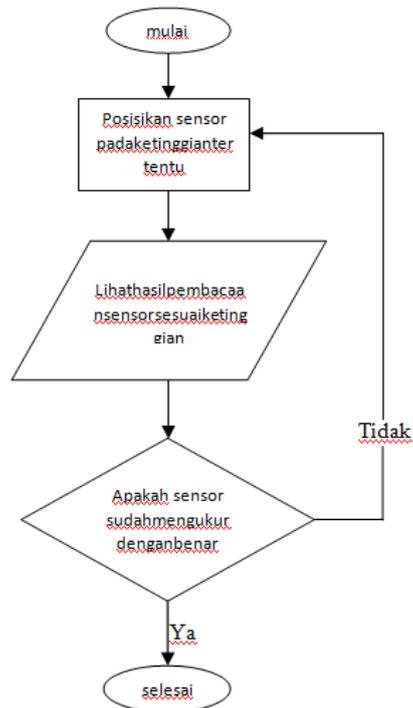
Blok diagram sangat membantu dalam penjelasan perancangan agar dapat dipahami sistem alat pengukur yang akan dilakukan.



Gambar 2. Blok diagram alat pengukur ketinggian

Pada saat alat pengukur diletakkan di ketinggian tertentu, sensor bmp085 mulai mengukur nilai tekanannya. Lalu nilai tekanan itu dikirimkan kepada arduino untuk diprogram agar mendapatkan nilai ketinggian dari alat tersebut. Setelah nilai ketinggian didapatkan maka *Bluetooth* HC-05 mentransmisikan data ke android untuk menampilkan *output* berupa nilai ketinggian pada serial monitor.

C. Langkah Pengukuran Sensor



Gambar 3. Langkah-langkah pengukuran sensor

4. IMPLEMENTASI

Pada bab implementasi ini akan menjelaskan tentang pengoperasian dan analisa pengujian alat. Dilakukannya pengujian agar bisa memastikan apakah alat tersebut berjalan sesuai dengan prosedur yang dirancang atau tidak. Dalam pengujian sensor BMP085 dapat mengukur sesuai dengan ketinggian yang diinginkan, dan nanti akan dipantau hasil dari pengukuran sensor BMP085 dan dibandingkan dengan hasil dari pengukuran pertama apakah sesuai atau ada beberapa perbedaan dari hasil pengukuran ketinggian tersebut.

A. Pengoperasian alat

Sesuai pada pembahasan tentang pengoperasian alat maka pada kali ini akan dijelaskan cara pengoperasian alat tentang implementasi sensor BMP085 pada *quadcopter*, diantaranya :

1. *Power* atau *battery* sebesar 9 Volt berfungsi untuk mengaktifkan arduino karena sesuai penjelasan pada Bab II bahwa arduino merupakan komputer mini (memiliki operasi sistem sendiri) oleh karena itulah mengapa arduino butuh daya sendiri.
2. Mengukur ketinggian dengan menggunakan sensor BMP085, dengan cara kerja sensor yaitu mengukur tekanan udara dan menghasilkan ketinggian dari permukaan laut. Kemudian mengamati *output* atau

keluaran dari sensor tersebut yaitu berupa nilai ketinggian dan nanti akan ditampilkan pada laptop.

3. Letakkan FC di bagian tengah *frame* dan rekatkan FC agar sensor *gyro* beserta *accelometer* yang terdapat di FC bisa berjalan. Selain itu, letakkan bagian depan FC sesuai dengan posisi depan *frame* yang bertujuan untuk mengetahui bagian depan dari *quadcopter*.
4. Hasil dari sensor akan diproses oleh arduino untuk mendapatkan nilai ketinggian dari permukaan daratan lagi bukan dari permukaan laut.
5. Setelah hasil nilai ketinggian dari daratan berhasil didapatkan maka dibutuhkan *bluetooth* modul sebagai via komunikasi alat pengukur ketinggian dengan laptop.

B. Pengujian Alat

Untuk selanjutnya dilakukan pengujian alat, yakni berupa pengukuran jarak menggunakan sensor BMP085 apakah bisa atau tidak. Tabel 1 menyajikan hasil pengukuran sensor BMP085 keduadari pengukuran jarak.

Tabel 1. Hasil pengukuran sensor BMP085 kedua

Tabel Hasil pengukuran sensor bmp085 No	Ketinggian asli	Ketinggian sensor dari permukaan laut	Ketinggian real dari sensor	Error
1.	0 cm	59.20 m	0 cm	0
2.	25 cm	59.45 m	37 cm	12 cm
3.	50 cm	59.70 m	53 cm	3 cm
4.	75 cm	59.87 m	75 cm	0
5.	100 cm	60.20 m	95 cm	-5 cm
6.	125 cm	60.54 m	137 cm	12 cm
7.	150 cm	60.79 m	154 cm	4 cm
8.	175 cm	60.96 m	171 cm	-4 cm
9.	200 cm	61.21 m	217 cm	17 cm

5. PENUTUP

A. Kesimpulan

Setelah melakukan pengujian terhadap alat maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Pengujian terhadap sensor BMP085 menghasilkan nilai tekanan udara, dikarenakan sistem kerja utama dari sensor BMP085 adalah pengukuran tekanan suhu udara. Dengan hal itu juga sensor BMP085 ini pun bisa mengukur ketinggian dengan mengkonversi nilai tekanan udara yang bersatuan pascal (Pa) menjadi nilai ketinggian. Karena semakin

kecil nilai tekanan udara maka ketinggian itupun semakin tinggi.

2. Program yang diuji pada arduino uno berjalan dengan baik sehingga dalam proyek alat yang lain bisa berjalan sesuai dengan yang direncanakan. Pengoperasian menggunakan *Bluetooth* modul sebagai media transfer datanya berhasil dengan baik. Sehingga membuat alat pengukur ketinggian ini bisa diuji coba pada *quadcopter*.
3. Jarak ketinggian yang dihasilkan oleh sensor dari nilai tekanan udara yaitu berupa nilai ketinggian dari atas permukaan laut sehingga saat percobaan pada daratan dengan jarak 0 cm maka hasil pengukurannya berbeda yaitu lebih tinggi. Oleh karena itu dibuat variabel sendiri untuk mendapatkan nilai ketinggian dari atas permukaan darat.
4. *Output* tampilan nilai ketinggian ini menggunakan aplikasi *bluetooth* terminal pada *handphone* android. Yaitu dengan cara mengunduh aplikasinya pada *playstore*, setelah selesai maka buka dan *connect*-kan *bluetooth* android dengan *bluetooth* modul pada arduino maka langsung akan muncul tampilan nilai ketinggiannya itusendiri.

B. Saran

Untuk menyempurnakan alat lebih lanjut maka ada beberapa saran yang perlu ditambahkan antara lain :

1. Karena masih berupa alat pertama menggunakan sensor BMP085 maka bisa diharapkan untuk mendapatkan hasil nilai ketinggian dari permukaan laut lebih baik lagi dengan mempelajari *coding* sensor lebih mendalam.
2. Karena menggunakan *Bluetooth* modul yaitu dapat beroperasi dalam jarak tertentu karena *Bluetooth* modul mempunyai jarak tersendiri sehingga membuat saat pemasangan pada *quadcopter* tidak dapat terbang lebih jauh atau lebih tinggi.
3. Untuk mengembangkan lagi penelitian ini di sarankan menggunakan wifi modul agar lebih baik dan jangkauannya lebih luas. Agar saat pengoperasian pada *quadcopter* *output*tampilan ketinggian

bias mengukur lebih tinggi dan jauh dengan menggunakan *wifi* modul.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Darajat A. U., M. Komarudin, Sri R. S. [2012]. “Sistem Telemetry *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) Berbasis *Inertial Measurement Unit* (IMU)”.Lampung: Universitas Lampung.
- [2] Budiharto, Widodo. [2011]. Aneka Proyek Mikrokontroler. Jakarta:Graha Ilmu
- [3] Datasheet BMP085
- [4] Erni. [2009].DiagramAlir (*flowschart*). <http://www.ndoware.com/diagram-hart.html>.
- [5] Fadila N. Eritha, Nurussa’adah, Zainuri, A.. [2014]. “Implementasi *Bluetooth* HC-05 Untuk Mengurangi Tingkat Kecelakaan Pada Pengendara Sepeda Motor”. Malang: Universitas Brawijaya Malang.
- [6] <http://www.arduino.cc>
- [7] Iqbal. [2007]. “Cara Kerja *Bluetooth*.” Ilmu Komputer.
- [8] Suradam.M.,RifkiR., EkoA., IwanS. [2013]. “PerancanganSistem TelemetryAkusisi Data CuacaDenganXBee Pro-S2”. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.
- [9] Rusmadi, Dedy. [2009]. “Mengenal Komponen Elektronika”. Bandung: Pioner Jaya.