

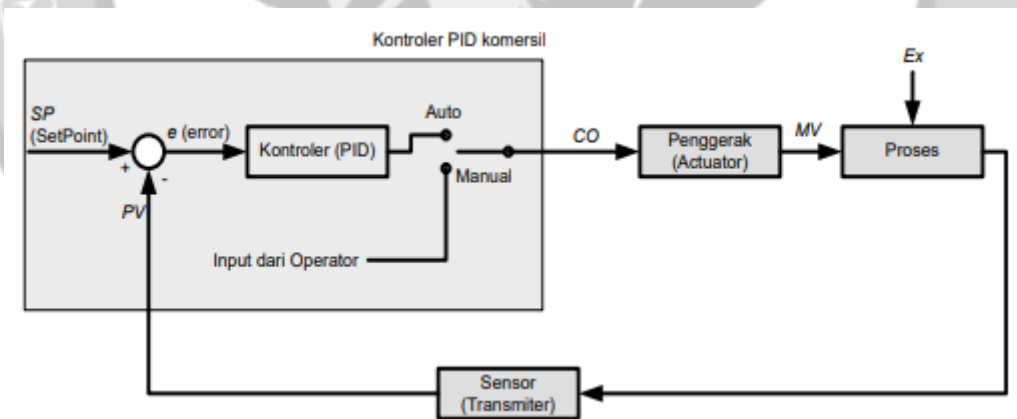
BAB II

LANDASAN TEORI

Pada bab ini dijelaskan komponen – komponen yang dipakai dalam gimbal tersebut. Komponen – komponen yang dipakai adalah sebagai berikut: BGC 2.2 MOS 3.1 2 Axis board, sensor MPU6050, brushless motor dan baterai LI-PO 2200mAh.

2.1 Pengukuran PID controller

PID Controller adalah salah satu jenis pengatur yang banyak digunakan dalam beberapa aplikasi elektronika. Selain itu sistem ini mudah digabungkan dengan metoda pengaturan yang lain seperti *Logic Fuzzy* dan *Robust*. Setelah pengaturan terjadi maka suatu sistem bisa menjadi lebih baik yaitu dengan sistem Unity Feedback System. Seperti pada Gambar 2.1 tersebut.



Gambar 2.1 Unity Feedback System

PID controller memiliki transfer function sebagai berikut :

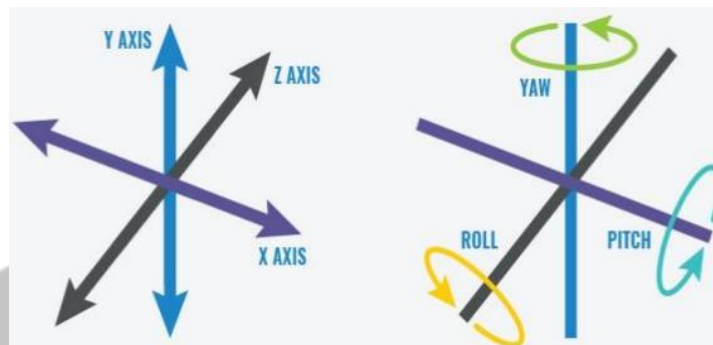
$$u(s) = \frac{K_D s^2 + K_p s + K_1}{s^3 + K_D s^2 + K_p s + K_1} \dots\dots\dots(1)$$

PID menggunakan 3 jenis cara controller pengaturan yang saling dikombinasikan, yaitu P(Proportional) yang bertanggung jawab untuk nilai kesalahan saat ini. D(Derivative) yang bertanggung jawab untuk nilai kesalahan sebelumnya. I(Integral) yang bertanggung jawab untuk kemungkinan nilai kesalahan yang akan mendatang. Masing-masing controller memiliki parameter tertentu untuk pengaturannya dan masing-masing controller memiliki kelebihan dan kekurangan [2].

2.2 IMU Sensor

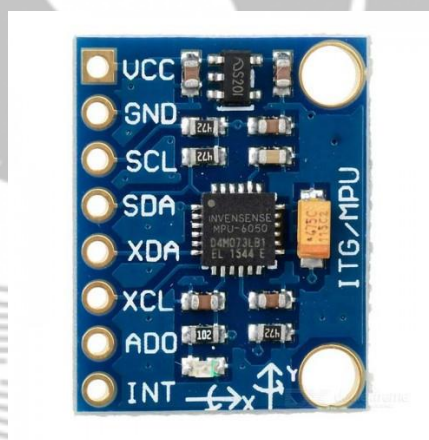
Gimbal 3-axis tersebut terdapat IMU (*Inertial Measurement Unit*) sensor yang mengukur kecepatan, orientasi dan gravitasi melalui *accelerometer* dan *gyroscope*. Sistem IMU sensor biasanya dipakai di dalam sistem pesawat terbang. IMU sensor juga dipakai dalam sistem navigasi seperti platform mobile, *spin-stabilized* pada suara roket, navigasi dalam *automobile* dan *personal navigator* sebagai komponen utama. [1]

Komponen pertama dalam IMU ini adalah *accelerometer* sensor. Sensor tersebut dipakai untuk mengukur akselerasi sebuah benda dengan mengangkat akselerasi integral pada suatu waktu. Komponen selanjutnya adalah gyro sensor. Sensor tersebut mengukur dan mendeteksi suatu pergerakan melalui gravitasi atau pergerakan user pada proyek ini. *Gyroscope* memiliki 3 output *angular velocity* dari pergerakan 3 axis, yang bisa disebut sumbu *yaw* (kanan dan kiri), *pitch* (atas dan bawah) dan *roll* (depan dan belakang) seperti pada Gambar 2.2 [1]



Gambar 2.2 Pergerakan *six degrees*

Sensor IMU yang dipakai dalam proyek ini adalah sensor MPU6050. Budget untuk sensor tersebut sangat murah dan keunggulan sensor ini memiliki DMP (*Digital Motion Processor*). Cara kerjanya DMP adalah untuk kalkulasi data lebih akurat dan dapat mengeliminasi *error* pada sumbu x.

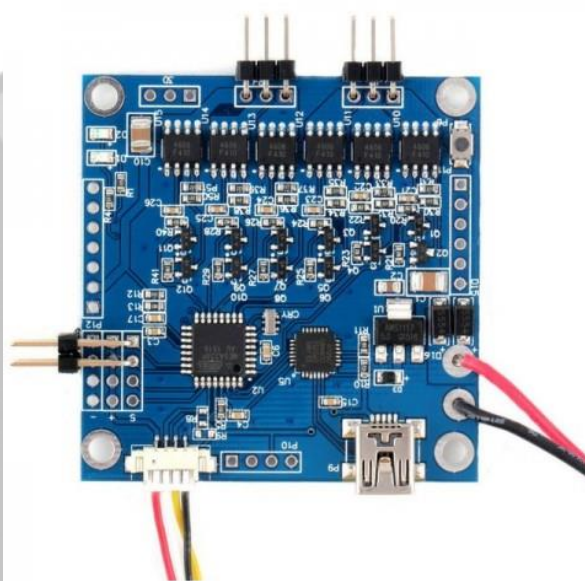


Gambar 2.3 MPU6050

2.3 BGC 2.2 MOS 3.1 2 Axis Board

BGC board adalah sebuah komponen yang telah terdapat rancangan untuk signal brushless motor dan juga untuk sensor MPU6050. BGC tersebut menggunakan adapter

FTDI dan dimulai dengan aplikasi GUI *Blocks* lewat komputer untuk *fine tuning* kepada rancangan gimbal yang dibuat.



Gambar 2.4 BGC 2.2 MOS 3.1 2 Axis board

Khusus *board* BGC tersebut hanya terdapat 2 Axis *signal* yaitu *pitch* dan *roll*. Pada BGC juga terdapat *driver* CP2102 untuk menggerakkan motor melalui sensor MPU6050.

2.4 Brushless DC Motor

Brushless DC motor termasuk ke dalam jenis motor sinkron. Artinya medan magnet yang dihasilkan oleh stator dan medan magnet yang dihasilkan oleh rotor berputar pada frekuensi yang sama. Motor tersebut tidak mengalami gangguan yang terjadi pada motor induksi biasanya. Motor tersebut memiliki magnet permanen pada bagian rotor dan elektromagnet pada bagian strator. Dikarenakan motor tersebut bisa diubah arus elektromagnetnya maka digunakan sebuah rangkaian yang sederhana.

2.5 Complementary Filter

Dalam *Complementary Filter* tersebut terdapatnya *accelerometer* dan *gyroscope*. *Accelerometer* bekerja dengan memberikan pengukuran sudut yang akurat pada *state* statis. Ketika sistem bergerak maka *accelerometer* dipengaruhi dengan pergerakan gravitasi bumi. Dengan begitu terdapat *noise*. *Gyroscope* membantu dengan pergerakan yang dinamis atau pergerakan yang dipengaruhi dengan gravitasi bumi. Tetapi mendapatkan sudutnya tidak akurat. Dengan itu diperlukan *complementary filter* untuk menghilangkan efek dari kekurangan sensor tersebut.