

PENSTABIL KAMERA UNTUK QUADCOPTER MENGGUNAKAN SENSOR MPU6050 BERBASIS TEKNOLOGI ARDUINO

Camera stabilizer for quadcopter using sensor-based mpu6050 Arduino technology

Oleh: Arfi Tristiadi (12507134018), Universitas Negeri Yogyakarta
arfitristiadi@gmail.com

Abstrak

Penulisan proyek akhir ini bertujuan : (1) membangun perangkat keras dan perangkat lunak penstabil kamera pada quadcopter (2) mengetahui unjuk kerja penstabil kamera pada pengambilan video menggunakan quadcopter. Sistem penstabil kamera ini dirancang untuk memenuhi tujuan tersebut. Penstabil kamera untuk quadcopter menggunakan sensor mpu6050 berbasis teknologi Arduino menggunakan metode rancang bangun yang terdiri atas beberapa tahap, yaitu: (1) Identifikasi kebutuhan, (2) Analisis Kebutuhan, (3) Perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, (4) Pembuatan alat, (5) Pengujian Alat dan (6) Pengoperasian Alat. Perangkat keras terdiri dari (1) Arduino sebagai pengendali utama, (2) Sensor mpu6050 sebagai pendeteksi kemiringan dan nilai sudut rotasi, (3) Motor servo sebagai penggerak kamera (4) Kamera sebagai penangkap gambar. Unjuk kerja alat ini sensor mendeteksi percepatan dan mendeteksi rotasi dan diolah menjadi data dalam bentuk derajat yang dapat diolah oleh Arduino. Arduino meneruskan data tersebut dan mengolah kembali menjadi sinyal motor servo. Setelah itu motor servo bergerak pada masing-masing *axis* agar mempertahankan set point kamera, ini menunjukkan bahwa sistem mampu mengoreksi posisi kamera kembali pada *setpoint*, namun respon motor sedikit terlambat. Meski demikian, sistem penstabil kamera ini tetap mampu meningkatkan stabilisasi kamera. Hal ini dapat dilihat melalui perbandingan hasil video antara kamera yang menggunakan sistem penstabil kamera dengan yang tidak. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilaksanakan maka dapat disimpulkan bahwa alat Penstabil kamera untuk quadcopter menggunakan sensor mpu6050 berbasis teknologi Arduino ini dapat bekerja dengan baik sesuai dengan prinsip kerja yang dirancang.

Kata Kunci: Penstabil Kamera, Quadcopter, Mpu6050, Arduino

Abstract

The aim of this final project intend :(1) build hardware and software camera stabilizer in quadcopter (2) determine performance stabilizer capturing video using cameras in quadcopter. Camera stabilizer system is designed to meet these objectives. The stabilizer of the camera of quadcopter is using mpu6050 sensor technology-based Arduino which uses designs method, this method consisted of several stages: (1) Identify the needs, (2) Analysis of the needs, (3) The design of hardware and software, (4) production of machine, (5) Testing the machine and (6) Operating the machine. The hardware consists of (1) Arduino as the main controller, (2) Sensor detection mpu6050 as tilt and rotation angle value, (3) servo motor as a camera driver (4) camera as the image shooter. For the performance of this tool it detects acceleration sensor and the rotation then processed into data in a form of degrees that can be processed by Arduino. Arduino forwards the data and processes the signal back into the servo motor. After the servo motor moves on each axis in order to maintain the set point of the camera, this indicates that the system is able to correct the camera position back to the setpoint, but the response of the motor have a little bit late. However, this camera stabilizer system remains capable of improving the stabilization of the camera. It can be seen by comparing the results between the video camera stabilizer systems that use cameras to those without. Based on the results of the tests that have been carried out it can be concluded that a camera stabilizer tool to quadcopter using sensor-based mpu6050 Arduino technology can work well in accordance with the working principles designed.

Keywords: Camera Stabilizer, Quadcopter, Mpu6050, Arduino.

PENDAHULUAN

Teknologi sebagai hasil peradaban manusia yang semakin maju dirasakan sangat membantu manusia dan mempermudah manusia dalam memenuhi kebutuhan hidupnya di zaman modern seperti sekarang ini. Berbagai penemuan merambah berbagai aspek kehidupan manusia mulai dari transportasi, telekomunikasi, komputer, kedokteran, pertanian, sampai dunia industry

Dalam pengambilan video udara, banyak media yang bisa digunakan dan dengan semakin berkembangnya teknologi, saat ini terdapat solusi yang mudah dan murah untuk melakukan pengambilan video udara, yaitu dengan menggunakan *Unmanned Aerial Vehicle* atau disingkat UAV, dalam bahasa Indonesia disebut juga pesawat tanpa awak. UAV memiliki berbagai bentuk, ukuran, dan karakter berbeda-beda. Salah satu model UAV yang sering digunakan untuk melakukan pengambilan video adalah jenis quadcopter. Rahmat Hidayat(2014:113)

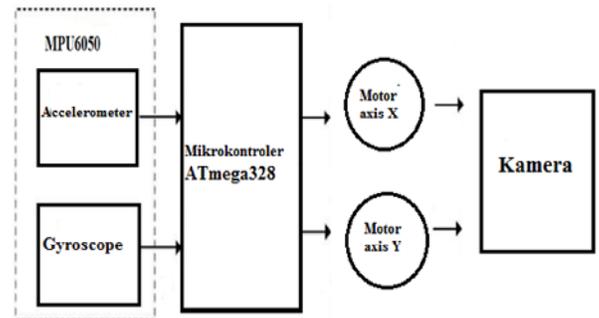
Quadcopter memiliki beberapa kelebihan yang menjadikannya cocok untuk melakukan pekerjaan tertentu. Bentuknya yang kecil membuat quadcopter cukup leluasa untuk bergerak di tempat-tempat yang sulit. Quadcopter juga dapat terbang secara vertikal, yang berarti ia tidak memerlukan landasan pacu untuk dapat terbang. Selain itu quadcopter juga dapat bergerak ke delapan arah mata angin tanpa perlu memutar badannya terlebih dahulu. Jika dibandingkan dengan kendaraan udara bersayap, quadcopter jauh lebih unggul dalam hal manuver. Hal ini terkait dengan lebih sedikitnya ruang

gerak yang dibutuhkan dalam melakukan *take off* ataupun melakukan pergantian arah.

Kamera yang dipasang di quadcopter tanpa penstabil kamera, hanya dipasangkan menggunakan penstabil kamera manual. Saat mengudara sebuah quadcopter tidak selalu dapat mempertahankan posisinya dengan baik. Hal ini karena terdapat hambatan yang sangat mempengaruhi quadcopter saat mengudara seperti angin dan saat melakukan beberapa manuver yang membuat posisi tidak stabil. Gerakan yang tidak stabil ini mempengaruhi hasil video dari kamera yang terpasang di quadcopter kehilangan set point atau bisa menyebabkan hasil video menjadi bergoyang-goyang.

RANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

Metode perancangan dari proyek akhir ini terdiri dari blok sistem kerja alat.



Gambar 1. Blok Diagram Rangkaian

Perancangan penstabil kamera untuk quadcopter menggunakan sensor MPU6050 berbasis teknologi Arduino menggunakan rancang bangun. Secara urut metode tersebut adalah identifikasi kebutuhan yang diperlukan.

Kemudian kebutuhan tersebut dianalisis untuk mendapatkan komponen secara spesifik.

Accelerometer

Accelerometer adalah suatu sensor yang berfungsi untuk mengukur percepatan, mendeteksi dan mengukur getaran, mengukur percepatan gravitasi bumi, dan juga dapat digunakan untuk mendeteksi perubahan posisi pada suatu perangkat sekaligus menghitung nilai perubahannya. Rahmat Hidayat(2014:114)

Gyroscope

Dalam dunia instrumentasi, gyroscope digunakan untuk mengukur orientasi berdasarkan prinsip momentum sudut. Sensor ini akan mengukur kecepatan sudut dari suatu rotasi yang satuannya adalah radian per detik. Rahmat Hidayat(2014:114)

Pengertian Arduino

Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama, yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Mikrokontroler itu sendiri adalah chip atau IC (*integrated circuit*) yang bisa diprogram menggunakan computer. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan output sesuai yang diinginkan. Mohammad Syahwill,ST,MT(2013:60)

Pengertian Motor Servo

Motor Servo adalah sebuah motor DC yang dilengkapi rangkaian kendali dengan sistem closed feedback yang terintegrasi dalam motor tersebut. Pada motor servo posisi putaran sumbu (axis) dari motor akan diinformasikan kembali ke

rangkaian kontrol yang adadi dalam motor servo. Motor servo disusun dari sebuah motor DC, gearbox, variabel resistor (VR) atau potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas maksimum putaran sumbu (axis) motor servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang pada pin kontrol motor servo. Nila Prawitasari(2013:1)

Pengertian Quadcopter

Salah satu jenis robot yang sedang pesat perkembangannya adalah robot terbang yang sering disebut sebagai pesawat tanpa awak atau UAV (Unmanned Aerial Vehicle). UAV sendiri terdiri jadi beberapa jenis dan yang paling populer sekarang ini adalah Quadcopter (atau kadang disebut Quadrotor), yang merupakan multicopter yang memiliki empat rotor (balong-baling). Quadcopter ini dapat terbang dengan dua cara yaitu terbang dengan cara dikontrol dan terbang otomatis. Firman Ikhsan(2014:1)

Pembuatan Alat

Dalam perancangan atau pembuatan alat ini terdapat dua bagian pengerjaan yaitu pengerjaan perangkat keras (*Hardware*) dan pengerjaan perangkat lunak (*Software*) untuk dapat menggerakkan *hardware* agar unjuk kerja alat ini dapat berjalan dengan baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tampilan Fisik Keseluruhan Sistem



Gambar 2. Tampilan Keseluruhan system

Respon Sistem

Pada bagian ini akan dilihat mengenai perilaku respon sistem saat mendapat pergerakan, baik pada *pitch axis*, *roll axis*. Dari sini, akan diketahui seberapa baik sistem dapat menstabilkan posisi. Data hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 1.

No	Sudut	Nilai Sudut	
		<i>Pitch</i>	<i>Roll</i>
1	Maksimum	-89,05	83,14
2	Minimum	-89,05	-83,10

Tabel 1. Data pengujian nilai *pitch axis*, *roll axis*.

Hasil Pengujian Pengambilan Gambar

Berikut ini merupakan hasil sampel pengambilan video dari udara dan dari dilakukan dengan cara menggerakkan alat dengan tangan. Kemudian hasil video yang diambil menggunakan sistem penstabil kamera dengan yang tidak dibandingkan hasilnya satu sama lain. Pada pengujian hasil pengambilan video, baik yang menggunakan sistem penstabil kamera maupun yang tidak.

Tabel 2. Data hasil pengambilan sample video

No	Kamera quadcopter tanpa menggunakan penstabil kamera	Gerak quadcopter
1	 <p>Gambar 3. Hasil gambar menjadi ikut miring saat quadcopter manuver</p>	 <p>Gambar 4. Posisi quadcopter manuver</p>
2	 <p>Gambar 5. Hasil gambar menjadi ikut miring</p>	 <p>Gambar 6. Kamera tidak mempertahankan posisi set awal</p>

tanpa penstabil kamera

No	Hasil pada kamera quadcopter menggunakan penstabil kamera	Gerak quadcopter
1	 Gambar 7. Dua Orang yang menjadi titik fokus, hasil gambar tidak ikut miring	 Gambar 8. Posisi quadcopter miring ke kanan
2	 Gambar 9. Orang yang menjadi titik fokus	 Gambar 10. Kamera mempertahankan posisi set awal

Tabel 3. Data hasil pengambilan sample video

Pembahasan

Dalam pembuatan penstabil kamera untuk quadcopter ini menggunakan tiga sistem, yaitu *input*, *proses*, dan *output*. Bagian *input* terdiri dari sensor Mpu6050 (accelerometer dan gyroscope) yang berfungsi untuk mendeteksi kemiringan quadcopter.

Bagian proses memakai mikrokontroler ATmega328 milik Arduino.. Bagian *output*

terdiri motor servo dan kamera untuk mengambil gambar.

Mikrokontroler ATmega328 milik arduino berfungsi sebagai sistem kendali pada alat. Sumber tegangan yang diberikan pada Arduino adalah 7-12V 2A.

Unjuk Kerja Alat

. Unjuk kerja dari alat ini merupakan penerapan dari diagram sistem program utama, maka dari itu untuk mengoperasikan alat ini harus berpedoman dari diagram sistem program utama.

Alat ini bekerja berdasarkan perintah dari sensor, sensor mendeteksi percepatan dan mendeteksi rotasi dan diolah menjadi data dalam bentuk derajat yang dapat diolah oleh Arduino. Arduino meneruskan data tersebut dan mengolah kembali menjadi sinyal motor servo. Setelah itu motor servo bergerak pada masing-masing *axis* agar mempertahankan set awal kamera.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap “*Penstabil kamera untuk quadcopter menggunakan sensor mpu6050 berbasis teknologi arduino*” maka dapat disimpulkan :

1. Perangkat keras (*hardware*) “*Penstabil kamera untuk quadcopter menggunakan sensor mpu6050 berbasis teknologi Arduino*” dibangun dari mpu6050 sebagai sensor pembaca dan motor servo serta Arduino sebagai pengendali utama kamera.
2. Program atau perangkat lunak yang di download ke dalam Arduino terdiri dari program utama yang terdiri dari fungsi

membaca sensor mpu6050 lalu data pitch dan roll mpu6050 dikirim ke Arduino serta program output yang memberi perintah motor servo.

3. Unjuk kerja “*Penstabil kamera untuk quadcopter menggunakan sensor mpu6050 berbasis teknologi Arduino*” secara keseluruhan dapat berfungsi tetapi masih sedikit terlambat beberapa detik dalam melakukan koreksi posisi

Saran

Karena keterbatasan kemampuan dan waktu, penyusun mengakui terdapat kekurangan dalam alat yang dibuat ini, maka penyusun menyarankan:

1. Membuat GUI (*Graphic User Interface*) sebagai antarmuka user dan sistem untuk keperluan setting dan pengamatan variabel-variabel tertentu.
2. Membuat respon motor menjadi lebih cepat mengkoreksi posisi sehingga meningkatkan kualitas kestabilan gambar.
3. Menguji komponen sebelum melakukan instalasi rangkaian untuk memperkecil kesalahan dikarenakan kinerja komponen yang tidak maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

Rahmat Hidayat dan M. Komarudin dan YuliantoRaharjo. (2014) Rancang Bangun Sistem Penstabil Kamera Untuk Foto Udara Berbasis Wahana Udara Quadcopter. 1-12.

Mohammad Syahwill, ST, MT. (2013). Panduan Mudah Simulasi & Praktek Mikrokontroler Arduino. Yogyakarta: ANDI

Nila Prawitasari (2013). Makalah Mesin-mesin Listrik Penggunaan Motor Servo Pada

Robot. Diambil pada tanggal 4 April 2015, dari <https://www.scribd.com/doc/156131684/Makalah-motor-servo>.

Firman Ikhsan. (2014). Mengenal Dasar-dasar Quadcopter. Diambil dari pada tanggal 1 Juni 2015 dari <http://firmanikhsan.com/mengenal-quadcopter/>.

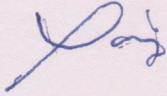
Penguji Utama

Yogyakarta, September 2015
Dosen Pembimbing

Dr. Putu Sudira
NIP. 19641231 198702 1 063

Totok Sukardiyono, M.T.
NIP. 19670930 199303 1 005

Penguji Utama



Dr. Putu Sudira
NIP. 19641231 198702 1 063

Yogyakarta, September 2015
Dosen Pembimbing



Totok Sukardiyono, M.T.
NIP. 19670930 199303 1 005