

**SKRIPSI**

**RANCANG BANGUN STABILIZER KAMERA 3-AXIS  
MENGUNAKAN SENSOR GYROSCOPE DAN KONTROLER  
PID**



**Disusun Oleh :**

**Nama : Irwan Dwi Prasetya**

**Nim : 16632035**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK**

**2020**

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobil'alamin, wasyukurillah segala puji bagi ALLAH SWT, yang telah mencurahkan rahmat, taufiq, dan hidayah-NYA serta memberi kesehatan dan nikmat sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi ini.

Shalawat serta salam tak lupa kita curahkan kepada baginda nabi Muhammad SAW, yang telah menyempurnakan agama-agama sebelumnya, dan telah menyampaikan dakwah islam ke seluruh umat manusia dimuka bumi ini. Semoga apa yang telah diajarkan beliau menjadi tauladan bagi kita dan syafaatnya selalu terlimpahkan bagi kita Aamiin.

Dalam penyusunan Skripsi tidak lepas dari bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua yang penuh rasa cinta dan kasih sayang dan pengertiannya yang tulus dan ikhlas demi membesarkan dan mendidik serta tidak pernah berhenti memberi dukungan kepada penulis
2. Ibu Rini Puji Astuti, ST.,MT. Selaku pembimbing I dan Kaprodi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Gresik yang telah membantu dan meluangkan untuk memberikan bimbingan kepada penulis
3. Bapak Denny Irawan, ST.,MT. Selaku pembimbing II yang telah membantu dalam proses pengerjaan ini dan telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan kepada penulis
4. Semua pihak yang tidak tertulis yang telah membantu sehingga Laporan Proposal Skripsi ini dapat terselesaikan.

Peneliti hanya dapat mendoakan beliau-beliau yang telah membantu dalam segala hal pembuatan laporan Skripsi ini. Semoga ALLAH SWT memberikan kesehatan, rohmat, dan balasan yang senilai.

Kami menyadari bahwa pembuatan dan penyusunan Skripsi ini masih terdapat kesalahan dan jauh dari kata sempurna, hal ini dikarenakan keterbatasan kemampuan yang penulis miliki. Atas segala kesalahan dan ketidaksempurnaan Skripsi ini, penulis mengharapkan masukan, kritik dan saran demi memperbaiki laporan ini.akhirnya penulis berharap semoga laporan ini memberi manfaat bagi semua.

Gresik, 28 Juli 2020

Penulis



## ABSTRAK

Giroskop merupakan suatu perangkat yang dapat mengukur dan mempertahankan posisi berdasarkan prinsip kerja momentum sudut. Pada penelitian ini, dibuat sebuah rancang bangun stabilitas kamera dengan menggunakan sensor IMU dimana sensor ini terdapat sensor giroskop dan sensor akselerasi. Sensor IMU sendiri memiliki daerah kerja 3 axis sebagai pendeteksi pergerakan dan kemiringan dari kamera. Aktuator yang digunakan adalah 3 buah motor *servo* yang bertugas merespon input dari sensor IMU tersebut. Untuk pengontrolnya yaitu menggunakan mikrokontroler, dipenelitian ini mikrokontroler yang digunakan yaitu Arduino NANO yang memiliki ukuran kecil dan memiliki port I/O yang cukup, dengan tujuan meningkatkan mobilitas dan efisiensi pada alat yang dibuat. Untuk meningkatkan performa dari input sensor dan memperhalus pergerakan aktuator, maka penelitian ini menggunakan metode PID. Pengontrolan dengan PID sangatlah efisien di gunakan dipenelitian ini karena kontrol pid bisa memperkecil nilai eror dan risetime yang cepat.

Kata Kunci

*Sensor IMU, Arduino Nano, PID Controller*

## DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.6 Sistematika Penelitian .....	3
BAB II .....	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Kamera .....	4
2.1.1 Jenis – Jenis Kamera.....	4
2.2 Arduino Nano .....	11
2.2.1 Konfigurasi Pin Arduino Nano.....	11
2.2.2 Spesifikasi Arduino Nano.....	14
2.2.3 Sumber Daya Arduino Nano.....	14
2.2.4 Memori Arduino Nano.....	14
2.3 Motor Servo.....	15
2.3.1 Pengaturan Motor Servo .....	16
2.3.2 Karakteristik Motor Servo Digi High Torque MG 996R .....	17
2.4 IMU Sensor .....	18
2.5 PID Controller.....	19

2.5.1 Kontrol Proportional (P) .....	20
2.5.2 Kontrol Integral.....	22
2.5.3 Kontrol Derivative .....	23
BAB III .....	25
METODELOGI PENELITIAN .....	25
3.1 Study Literature.....	26
3.2 Perancangan Sistem.....	26
3.3 Perancangan Software .....	27
3.4 Pembuatan Alat Stabilizer Kamera 3-Axis .....	28
3.5 Complementary Filter.....	29
3.5.1 Pengujian Sensor.....	30
3.6 Sistem Kendali PID.....	32
3.7 Pengujian Alat .....	33
3.8 Analisa Data.....	34
3.9 Jadwal Pelaksanaan .....	34
BAB IV .....	35
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Pengujian Sensor .....	35
4.2 Pengujian Motor.....	38
4.3 Pengujian Alat .....	41
BAB V.....	46
KESIMPULAN DAN SARAN.....	46
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA .....	47
LAMPIRAN .....	I
Lampiran 1: Program Arduino :.....	I
Lampiran 2 : Data pengukuran Sensor IMU 6050 .....	VI
Lampiran 3: Foto Pengujian.....	XI
Lampiran 4: Daftar Riwayat Hidup.....	XIV
SURAT PERNYATAAN.....	XV

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Kamera Digital/Pocket .....	5
<b>Gambar 2.2</b> Kamera Mirrorless .....	6
<b>Gambar 2.3</b> Kamera Prosumer .....	7
<b>Gambar 2.4</b> Kamera DSLR .....	8
<b>Gambar 2.5</b> Action Kamera.....	9
<b>Gambar 2.6</b> Smartphone Kamera .....	10
<b>Gambar 2.7</b> Arduino Nano .....	11
<b>Gambar 2.8</b> Konfigurasi pin arduino nano .....	12
<b>Gambar 2.9</b> Motor Servo .....	15
<b>Gambar 2.10</b> Pulsa Kendali Motor Servo.....	16
<b>Gambar 2.11</b> Motor Servo MG 996R .....	17
<b>Gambar 2.12</b> Modul MPU6050 .....	18
<b>Gambar 2.13</b> Blok Diagram PID <i>Controller</i> .....	20
<b>Gambar 2.14</b> Blok Diagram Kontrol Proportional .....	21
<b>Gambar 2.15</b> Grafik Tanpa Controller (Respon Lambat).....	22
<b>Gambar 2.16</b> Grafik Menggunakan Controller Kp (Respon Cepat).....	22
<b>Gambar 2.17</b> Blok Diagram Kontrol Integral .....	22
<b>Gambar 2.18</b> Grafik menggunakan Kontrol Kp Ki .....	23
<b>Gambar 2.19</b> Blok Diagram Kontrol Derivative.....	23
<b>Gambar 2.20</b> Kurva Waktu Hubungan .....	24
<b>Gambar 3.1</b> <i>Flowchart</i> Penelitian.....	25
<b>Gambar 3.2</b> Blok Prancangan Sistem .....	26
<b>Gambar 3.3</b> <i>Flowchart</i> Perancangan <i>Software</i> .....	27
<b>Gambar 3.4</b> Rancang Bangun Stabilizer 3-Axis.....	28
<b>Gambar 3.5</b> Blok Diagram <i>Complementary filter</i> .....	30
<b>Gambar 3.6</b> Diagram Sistem Kendali .....	32
<b>Gambar 4.1</b> Pengukuran Sumbu X .....	36
<b>Gambar 4.2</b> Pengukuran Sumbu Y .....	37
<b>Gambar 4.3</b> Pengukuran Sumbu Z .....	38

<b>Gambar 4.4</b> Literasi Motor Servo 1 .....	39
<b>Gambar 4.5</b> Literasi Motor Servo 2 .....	40
<b>Gambar 4.6</b> Literasi Motor Servo 3 .....	40
<b>Gambar 4.7</b> Perbandingan Sudut dengan Sudut X Tanpa Menggunakan PI.....	42
<b>Gambar 4.8</b> Perbandingan Sudut dengan Sudut Y Tanpa Menggunakan PI.....	42
<b>Gambar 4.9</b> Perbandingan Sudut dengan Sudut Z Tanpa Menggunakan PI .....	43
<b>Gambar 4.10</b> Perbandingan Sudut dengan Sudut X Menggunakan PID .....	44
<b>Gambar 4.11</b> Perbandingan Sudut dengan Sudut Y Menggunakan PID .....	44
<b>Gambar 4.12</b> Perbandingan Sudut dengan Sudut Z Menggunakan PID .....	45





## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Pin Arduino Nano .....	13
<b>Tabel 3.1</b> Sensor Accelerometer Sebelum Menggunakan Filter .....	31
<b>Tabel 3.2</b> Sensor Accelerometer Sesudah Menggunakan Filter .....	31
<b>Tabel 3.3</b> Sensor Gyroskope Sebelum Menggunakan Filter .....	31
<b>Tabel 3.4</b> Sensor Gyroskope Sesudah Menggunakan Filter .....	31
<b>Tabel 3.5</b> Perbandingan sudut dari setiap sumbu .....	34
<b>Tabel 3.6</b> Jadwal Pelaksanaan .....	34
<b>Tabel 4.1</b> Pengukuran Sensor Sumbu X .....	35
<b>Tabel 4.2</b> Pengukuran Sensor Sumbu Y .....	36
<b>Tabel 4.3</b> Pengukuran Sensor Sumbu Z .....	37
<b>Tabel 4.4</b> Hasil pengukuran Servo 1, Servo 2, dan Servo 3 .....	39
<b>Tabel 4.5</b> Perbandingan Sudut dari setiap sumbu tanpa menggunakan PID .....	41
<b>Tabel 4.6</b> Perbandingan Sudut dari setiap sumbu menggunakan PID .....	43

