

**RANCANG BANGUN SIMULATOR *TURN AND BANK*
INDICATOR PADA PESAWAT TERBANG KOMERSIL**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

OLEH:

BAYU PUTRA CAKRAWALA

0619 3032 2838

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2022

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN SIMULATOR *TURN AND BANK INDICATOR*
PADA PESAWAT TERBANG KOMERSIL**



LAPORAN AKHIR

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III

Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

OLEH:

BAYU PUTRA CAKRAWALA

0619 3032 2838

Menyetujui,

Pembimbing 1

Ir. M. Nawawi, M.T.
NIP. 196312221991031006

Pembimbing 2

Anton Firmansyah, ST., M.T.
NIP. 197509242008121001

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro,**

Ir. Iskandar Luthfi, M.T.
NIP. 196501291991031002

**Koordinator Program Studi
Teknik Elektronika,**

Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom.
NIP. 197612132000032001

HALAMAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan”

(QS. Al-Insyirah:5)

“Jangan biarkan perkataan orang lain yang tidak tahu apa apa tentang dirimu, memengaruhi pikiranmu”

“Family first, friends forever”

Kupersembahkan kepada :

- ALLAH SWT atas segala rahmat, karunia dan nikmat-Nya dan junjungan kita Nabi besar Nabi Muhammad SAW. Sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini.
- Kedua orang tua dan kedua adik saya yang telah memberi dukungan baik materil ataupun moril dan doa yang tiada henti.
- Dosen pembimbing Laporan Akhir Bapak Ir. M. Nawawi, M.T. dan Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T. yang telah membimbing dan banyak membantu dalam menyelesaikan laporan akhir ini.
- Seluruh dosen dan instruktur yang telah ikhlas memberikan ilmunya kepada saya.
- Salsabila yang selalu siap mendengarkan keluh kesah serta memberikan saran-saran terbaiknya.
- Teman-teman yang telah membantu menghilangkan beban serta penat sesaat. Terkhusus teman-teman seperjuanganku kelas 6EE Electrical Avionic Batch 5 POLSRI 2019.

ABSTRAK

Rancang Bangun Simulator *Turn And Bank Indicator* Pada Pesawat Terbang Komersil

Oleh:

Bayu Putra Cakrawala

0619 3032 2838

Penelitian ini dilakukan untuk merancang dan memvisualisasikan cara kerja dari instrumen *turn and bank indicator* menggunakan mikrokontroler dan miniatur pesawat terbang. Instrumen ini berfungsi menunjukkan posisi saat pesawat akan melakukan belokan. Karena dalam penerbangan normal, pesawat yang akan membelok (*turn*) akan bergerak *roll* terlebih dahulu. Perencanaan dan pembuatan alat dibangun dengan menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras yang digunakan yaitu sensor MPU6050, HMC5883L, motor servo Arduino uno, NodeMCU dan LCD 16x2.

Sedangkan perangkat lunak yang digunakan yaitu *software* sebagai alat pengendali. Dalam pembuatan alat ini, motor servo dikendalikan melalui *software* yaitu aplikasi blynk (IoT). Aplikasi blynk juga mengeluarkan output yang menampilkan data dari sensor MPU6050.

Pada pengujian rangkaian ini dilakukan 4 percobaan yaitu *roll* ke kanan dan ke kiri yang hasil datanya akan diproses oleh sensor MPU6050 serta *yaw* ke kanan dan ke kiri yang hasil datanya akan diproses oleh sensor HMC5883L, lalu kedua hasil dari mikrokontroler tersebut diproses dan ditampilkan melalui lcd dan blynk. Yang selanjutnya akan dibandingkan dengan referensi data dari alat pengukuran.

Kata kunci : *Turn and bank indicator*, MPU6050, HMC5883L, Aplikasi blynk Iot

ABSTRACT

Design and Build Simulator Turn And Bank Indicator On Commercial Airplanes

By:

Bayu Putra Cakrawala

0619 3032 2838

This research was conducted to design and visualize the workings of the turn and bank indicator instruments using a microcontroller and a airplane's miniature. This instrument serves to indicate the position when the aircraft will make a turn. Because in normal flight, the plane which will turn must roll first. Planning and manufacturing tools are built using hardware and software. The hardware used is the MPU6050 sensor, HMC5883L, Arduino uno servo motor, NodeMCU and 16x2 LCD.

Whereas the software is used as a controller. In the making of this tool, the servo motor is controlled by a software named the blynk (IoT) application. The blynk app also showing an output that displays data from the MPU6050 sensor.

In testing this circuit, 4 experiments were carried out such roll to the right and left whose the results will be processed by the MPU6050 sensor and yaw to the right and left whoset the results will be processed by the HMC5883L sensor, then the two results from the microcontroller are processed and showed by lcd and blink. Then will be compared with reference data from measurement tools.

Keywords : Turn and bank indicator, MPU6050, HMC5883L, Blynk Iot app

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Laporan Akhir ini tepat pada waktunya. Laporan Akhir ini ditulis untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika, dengan judul **“Rancang Bangun Simulator Turn and Bank Indicator Pada Pesawat Terbang Komersil”**.

Kelancaran pembuatan alat dan penulisan laporan akhir ini tidak luput berkat bimbingan, arahan, dan petunjuk dari berbagai pihak. Mulai dari tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya alat dan laporan akhir ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. **Bapak Ir. M. Nawawi M.T., selaku dosen pembimbing I**
2. **Bapak Anton Firmansyah, ST., M.T selaku dosen pembimbing II**

Pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan studi di Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., sebagai Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Ibu Dewi Permata Sari, S.T., M. Kom., selaku Koordinator Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Ir. Muhammad Nawawi, S.T., M.T., selaku Koordinator Kelas kerja sama EA
6. Bapak Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., selaku manager kelas kerja sama EA.

7. Seluruh Dosen, Staff, dan Instruktur pada Program Studi D-III Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Seluruh keluarga yang selalu memberikan dukungan penuh baik materi ataupun moril khususnya kepada kedua orang tua penulis.
9. Seluruh rekan – rekan mahasiswa Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Sriwijaya terkhusus pada kelas 6EE.

Penulis menyadari bahwa di dalam penulisan Laporan Akhir ini masih banyak kekurangan, maka penulis siap untuk menerima segala kritik dan saran yang bersifat membangun.

Akhir kata penyusun mengharapkan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua dan semoga segala bantuan serta bimbingan yang penyusun dapatkan selama ini mendapat rahmat dan ridho dari Allah SWT, Aamiin.

Palembang, Juli 2022

Bayu Putra Cakrawala
NPM. 0619 3032 2838

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan.....	2
1.5. Manfaat.....	2
1.6. Metode penelitian	2
1.6.1 Metode literatur.....	3
1.6.2 Metode wawancara.....	3
1.6.3 Metode observasi	3
1.7. Sistematika penulisan	3
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Aircraft Instrument	5
2.1.1. Pengertian Aircraft Instrument.....	5
2.2. Flight Control System.....	6
2.2.1. Primary Flight Control	6
2.3. Flight Instrument	8
2.4. Module ESP8266.....	11
2.5. Arduino Uno	13

2.5.1.	Masukan dan keluaran Arduino Uno	14
2.6.	Motor Servo.....	15
2.7.	Sensor Gyro MPU6050	17
2.8.	Sensor Kompas HMC5883L	18
2.9.	Internet Of Thing	20
2.9.1.	Blynk.....	21
2.10.	Adaptor	21
2.11.	Liquid Crystal Display (LCD) 16x2	23
2.12.	Modul I2C	25
2.13.	<i>Turn and Bank Indicator</i>	26
BAB III	.....	29
PERANCANGAN ALAT	.....	29
3.1.	Tahap Perancangan.....	29
3.2.	Blok Diagram	30
3.3.	Flowchart.....	32
3.4.	Perancangan Mekanik	33
3.5.	Perancangan Elektronik.....	34
3.5.1.	Rangkaian Servo Motor	34
3.5.2.	Rangkaian Sensor MPU6050	35
3.5.3.	Rangkaian Sensor HMC5883L	35
3.5.4.	Rangkaian <i>Display LCD</i>	36
3.5.5.	Rangkaian Lengkap.....	36
3.6.	Perancangan <i>Software</i>	38
3.6.1.	Membuat Akun Blynk.....	38
3.6.2.	Mentautkan Aplikasi Dengan Email Pribadi.....	38
3.6.3.	Membuat <i>Template</i> Pada Aplikasi Blynk	39
3.6.4.	Mengatur Data Di <i>Datastreams</i>	40
3.6.5.	Menyambungkan Blynk ke Arduino IDE	40
3.6.6.	Tampilan akhir blynk	41
BAB IV	.....	42
4.1.	Deskripsi Alat.....	42
4.2.	Peralatan Yang Digunakan	42

4.3.	Langkah-langkah Pengoperasian Alat.....	43
4.4.	Langkah-langkah Pengambilan Data Hasil Pengujian	43
4.5.	Data Hasil Pengujian	44
4.5.1.	Pengujian Pesawat <i>Rolling</i> Ke Kanan.....	45
4.5.2.	Pengujian Pesawat <i>Rolling</i> Ke Kiri.....	45
4.5.3.	Pengujian Pesawat <i>Yawing</i> Ke Kanan.....	46
4.5.4.	Pengujian Pesawat <i>Yawing</i> Ke Kiri.....	48
4.6.	Analisa.....	49
BAB V	.....	52
5.1.	Kesimpulan.....	52
5.2.	Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	.....	53
LAMPIRAN	.....	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pergerakan aileron.....	6
Gambar 2. 2 Pergerakan elevator	7
Gambar 2. 3 Pergerakan rudder	8
Gambar 2. 4 Airspeed Indicator	9
Gambar 2. 5 Artificial Horizon atau Attitude Indicator.....	9
Gambar 2. 6 Altimeter.....	10
Gambar 2. 7 <i>Vertical Speed Indicator</i>	10
Gambar 2. 8 <i>Turn and Bank Indicator</i>	11
Gambar 2. 9 Module ESP8266.....	12
Gambar 2. 10 Arduino Uno.....	14
Gambar 2. 11 Servo Motor.....	16
Gambar 2. 12 Pulsa Kendali Motor Servo	17
Gambar 2. 13 Modul Sensor Gyro MPU6050	18
Gambar 2. 14 Modul Sensor Kompas HMC5833L	20
Gambar 2. 15 Aplikasi Blynk.....	21
Gambar 2. 16 Adaptor 5v	22
Gambar 2. 17 Komponen Adaptor	22
Gambar 2. 18 LCD 16x2	24
Gambar 2. 19 Module I2C	25
Gambar 2. 20 Turn and Bank indicator.....	26
Gambar 2. 21 Longitudinal Axis.....	27
Gambar 2. 22 Vertical Axis	28
Gambar 3. 1 Blok diagram Turn and Bank Indicator.....	30
Gambar 3. 2 Flowchart sistem kerja alat.....	32
Gambar 3. 3 Kerangka penunjang miniatur pesawat	33
Gambar 3. 4 Skematik rangkaian motor servo	34
Gambar 3. 5 Skematik rangkaian sensor MPU6050	35
Gambar 3. 6 Skematik rangkaian HMC5883L	35
Gambar 3. 7 Skematik rangkaian display LCD	36
Gambar 3. 8 (a) Skematik rangkaian arduino lengkap.....	37
Gambar 3. 9 Tampilan awal blynk cloud	38
Gambar 3. 10 Tampilan untuk mengaktivasi dan membuat password pada akun blynk.....	39
Gambar 3. 11 Tampilan saat membuat <i>template</i>	39
Gambar 3. 12 Tampilan datastream pada blynk cloud.....	40
Gambar 3. 13 Tampilan kode blynk.....	40
Gambar 3. 14 Tampilan blynk pada <i>smartphone</i>	41
Gambar 4. 1 Pesawat dalam posisi 0^0 sebelum melakukan <i>rolling</i>	44
Gambar 4. 2 Pesawat dalam posisi titik awal sebelum melakukan <i>yawing</i>	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Deskripsi Pin Module ESP8266.....	12
Tabel 2. 2 Deskripsi Arduino Uno	14
Tabel 2. 3 Spesifikasi LCD	25
Tabel 4. 1 Tabel Pengujian Roll Ke Kanan.....	45
Tabel 4. 2 Tabel Pengujian Roll Ke Kiri.....	46
Tabel 4. 3 Tabel Pengujian Yawing Ke Kanan.....	47
Tabel 4. 4 Tabel Pengujian Yawing Ke Kiri.....	48
Tabel 4. 5 Grafik Data Pengukuran Pada Roll Kanan	50
Tabel 4. 6 Grafik Data Pengukuran Pada Roll Kiri	50
Tabel 4. 7 Grafik Data Pengukuran Pada Yaw Kanan.....	51
Tabel 4.8 Grafik Data Pengukuran Pada Yaw Kiri	51