

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tiang listrik merupakan komponen dari saluran udara tegangang rendah atau saluran udara tegangan menengah yang mempunyai fungsi utama menyangga konduktor listrik, Tiang listrik adalah sebuah tiang yang menopang kabel jaringan utilitas, Seperti jaringan listrik, Telepon, Telekomunikasi, Penerangan jalan, dan lain sebagainya. Bergantung dengan apa yang di topang, sebuah tiang utilitas dapat dinamai seperti tiang listrik, tiang telepon, tiang lampu dan semacamnya.

Tiang listrik yang miring dapat menjadi ancaman serius bagi keselamatan warga dan properti di sekitarnya. Kemiringan yang berlebihan bisa menyebabkan tiang listrik roboh, Mengakibatkan cedera atau merusak bangunan dan kendaraan yang ada disekitarnya. Tiang listrik terpapar perubahan lingkungan seperti angin angin kencang, gempa bumi, atau pergeseran tanah. Pendeteksi kemiringan membantu mengukur dan mengantisipasi dampak dari perubahan lingkungan.

Kemiringan tiang listrik adalah sudut kemiringan tiang dari posisi vertikal. Pemantauan kemiringan tiang listrik penting untuk menjaga keamanan dan kinerja jaringan listrik. Jika tiang miring, dapat menyebabkan gangguan seperti listrik padam, bahkan resiko patah atau robohnya tiang, Oleh karna itu, pendeteksi kemiringan tiang digunakan untuk mengukur dan memantau kemiringan tiang secara berkala. Dengan informasi yang di dapat dari pendeteksi kemiringan, pihak

terkait dapat mengambil tindakan pencegahan atau perbaikan yang dilakukan sebelum masalah yang lebih serius terjadi.

Berdasarkan permasalahan yang ada maka peneliti berencana membuat judul penelitian “**APLIKASI PENDETEKSI KEMIRINGAN TIANG LISTRIK**” Sehingga memudahkan pihak yang terkait dalam pencarian suatu tiang listrik yang miring.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam tugas akhir ini :

1. Bagaimana cara merancang dan mengintegrasikan MPU6050 ke dalam sistem pendeteksi kemiringan tiang listrik
2. Bagaimana memproses data keluaran dari MPU6050 untuk menghitung sudut kemiringan dengan akurat
3. Bagaimana cara efektif menggunakan MPU6050 untuk mengukur dan mendeteksi kemiringan objek atau permukaan dengan akurasi yang memadai

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah membuat suatu alat pendeteksi kemiringan tiang listrik, Memastikan bahwa tiang listrik tetap berada di posisi yang aman dan stabil untuk mencegah kemungkinan kecelakaan atau kerusakan akibat kemiringan yang berlebihan. Maka dengan ini peneliti berencana membuat alat. “Aplikasi pendeteksi kemiringan tiang listrik”.

D. Batasan Masalah

Batasan masalah yang ada dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Hanya akan di pasang di daerah yang beresiko membuat suatu tiang listrik Miring(robok), Seperti Di Persawahan Dan Pegunungan
2. Apabila alat diintegrasikan dengan sistem lain, seperti sistem pemantau atau peringatan, perlu mamastikan bahwa komunikasi dan integrasi berfungsi dengan baik.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini jika di terapkan oleh pihak yang terkait :

1. Memudahkan pihak terkait dalam mengetahui adanya tiang listrik yang bermasalah.
2. Dengan adanya aplikasi pendeteksi kemiringan tiang listrik akan lebih akurat untuk memastikan suatu tiang memerlukan pemeriksaan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Hasil Penelitian Terdahulu

Dasar atau berupa teori-teori dari temuan melalui hasil berbagai penelitian sebelumnya, merupakan hal yang sangat perlu dan dapat di jadikan sebagai acuan. Oleh karena itu penulis menguraikan beberapa penelitian yang menggunakan alat pendeteksi kemiringan, guna membuktikan bahwa menulis tugas akhir ini asli dan bukan duplikasi dari tugas akhir penelitian lain, berikut adalah beberapa contoh tugas akhir:

1. Hasil dari penelitian (Nur, 2016) dengan judul “Simulasi pendeteksi kemiringan tiang listrik berbasis sms gateway”. Penelitian ini menggunakan alat pendeteksi kemiringan. Persamaan dengan judul yang di buat oleh peneliti yaitu pendeteksi kemiringan tiang listrik. Perbedaannya adalah penelitian di atas menggunakan sms gateway untuk mengirim informasi.
2. Pada penelitian selanjutnya oleh (Syufrijal, 2018) yang berjudul “Prototipe sistem pengukur jarak dan kemiringan otomatis menggunakan mikrokontroler berbasis internet of things(iot)”. Penelitian ini menggunakan alat pendeteksi kemiringan. Persamaan dengan judul yang di buat oleh penelitian yaitu pengukur kemiringan. Perbedaannya adalah penelitian di atas menggunakan alat dan metode yang berbeda.

B. Aplikasi

(Syarif, Aplikasi Infografik Pada Daging Sapi Berbasis Android, 2021) Aplikasi (*software*) atau biasa disebut perangkat lunak berupa instruksi-instruksi yang ditunjukkan kepada komputer agar komputer dapat melaksanakan tugas sesuai dengan kehendak pemakai. Tanpa kehadiran perangkat lunak, komputer bisa dikatakan tidak berguna. Perangkat lunak dikelompokkan menjadi:

1. Perangkat lunak aplikasi yaitu perangkat lunak yang ditunjukkan untuk membantu pemakai dalam mengerjakan tugas sehari-hari. Perangkat lunak aplikasi biasa disebut dengan Aplikasi.
2. Perangkat lunak sistem adalah perangkat lunak yang dikhususkan untuk mengolah sumber daya komputer, contohnya *OS (Sistem Operasi)*. Istilah program biasanya digunakan pada individu yang bekerja di bidang inovasi data, untuk mengkomunikasikan pekerjaannya sebagai pedoman untuk mengendalikan *PC*. Di sisi klien, hal-hal seperti itu biasanya disebut sebagai Aplikasi.

C. Pendeteksi

Menurut kamus besar bahasa Indonesia (KBBI) online “Deteksi adalah usaha menemukan dan menentukan keberadaan, anggapan, atau kenyataan.”

Deteksi adalah suatu proses untuk memeriksa atau melakukan pemeriksaan terhadap sesuatu dengan menggunakan cara dan teknik tertentu. Deteksi dapat digunakan untuk berbagai masalah, misalnya dalam sistem pendeteksi plagiat, diaman sistem mengidentifikasi masalah-masalah yang

berhubungan dengan kasus tersebut. Tujuan dari pendeteksi adalah memecahkan suatu masalah dengan berbagai cara tergantung metode yang di terapkan sehingga menghasilkan sebuah solusi (Hery Herlambang, 2021).

D. Kemiringan

Kemiringan adalah ukuran yang menyatakan sebuah model distribusi yang mempunyai kemiringan tertentu. Apabila diketahui besarnya nilai ukuran ini maka dapat diketahui pula bagaimana model distribusi, apakah distribusi itu simetrik, positif atau negatif (arif, 2021) .

Kemiringan atau gradient suatu garis adalah langka yang menunjukkan arah dan kecuraman garis tersebut. Kemiringan umumnya di beri tanda huruf m . Arah dan garis adalah baik meningkat, menurun, horizontal atau vertikal.

1. Garis meningkat apabila **Naik** dari kiri ke kanan. Kemiringan ini bernilai **Positif** , misalnya $m > 0$
2. Garis menurun jika **Turun** dari kiri ke kanan. Kemiringan ini bernilai **Negatif**, misalnya $m < 0$
3. Jika garis horizontal maka kemiringan bernilai **Nol**. Ini adalah fungsi konstan.
4. Jika garis vertikal maka kemiringannya tak terdeteksi

E. Tiang listrik



Gambar 2.1 Tiang listrik

Tiang listrik merupakan komponen dari saluran udara tegangan rendah atau saluran udara tegangan menengah yang mempunyai fungsi utama menyangga konduktor listrik (Adelia Alfama Zamista, 2019)

Tiang Listrik Dapat Dibedakan menjadi 3 macam :

1. Tiang listrik konstruksi harus di gunakan pada 6kw dan 30kw.
2. Tiang listrik 1 beton.
3. Tiang listrik 1 bentuk

Kegunaan Tiang Listrik :

1. Fungsi dari tiang listrik ini yaitu salah satu komponen utama dari konstruksi distribusi saluran udara yang menyanggah hantaran listrik beserta perlengkapannya.
2. Menyambungkan kabel antar kabel ke tempat wilayah yang butuh jangkauan listrik.
3. Untuk menyalurkan kabel dan mengangkat kabel ke tempat yang tinggi supaya tidak mengganggu kendaraan yang lewat.
4. Sebagai trafo daya merubah tegangan menengah menjadi tegangan yang rendah.
5. Sebagai pengaman menyulang, Bila terjadi gangguan di trafo dan melokasir gangguan di trafo agar peralatannya tidak rusak.
6. Sebagai penyekat antara bagian yang bertegangan.
7. Digunakan sebagai isolasi tegangan listrik antara kawat dengan tiang.

F. Accelerometer



Gambar 2.2 Accelerometer

Accelerometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur percepatan, mendeteksi dan mengukur getaran (*vibrasi*), dan mengukur percepatan akibat gravitasi (*inklinasi*). Accelerometer dapat digunakan untuk getaran pada mobil, mesin, bangunan, dan instalasi pengamanan. Accelerometer juga dapat diaplikasikan pada pengukuran aktivitas gempa bumi dan peralatan-peralatan elektronik, seperti permainan 3 dimensi, mouse komputer, dan telepon. Untuk aplikasi yang lebih lanjut, sensor ini banyak digunakan untuk keperluan navigasi. Percepatan merupakan suatu keadaan berubahnya kecepatan terhadap waktu. Bertambahnya suatu kecepatan dalam suatu rentang waktu disebut percepatan (*acceleration*). Namun jika kecepatan semakin berkurang daripada kecepatan sebelumnya, disebut perlambatan (*deceleration*). Percepatan juga bergantung pada arah/orientasi karena merupakan penurunan kecepatan yang merupakan besaran vektor. Berubahnya arah pergerakan suatu benda akan menimbulkan percepatan pula. Untuk memperoleh data jarak dari sensor *accelerometer*, diperlukan proses integral ganda terhadap keluaran sensor (Muhammad Riyadi, 2010).

Tabel 2.1 Spesifikasi *Accelerometer*

SPESIFIKASI
Mode komunikasi : protokol komunikasi ICC standar
Konverter AD 16bit bawaan chip, output data 16-bit
Kisaran giroskop : 250 500 1000 2000/dtk
Rentang akselerasi : 2 4 8 16g
Dimensi : 2cm x 1,5 cm,
berat : 5gr
Vin : DC 3,3V atau DC 5V

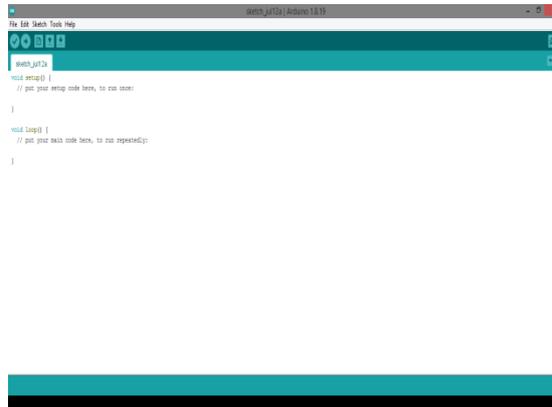
G. Arduino Ide

Pemrograman arduino dapat dilakukan dengan menggunakan bantuan software Arduino IDE (Integrated Development Kit). Ardui no IDE merupakan software terpadu yang sudah menyediakan fitur-fitur yang diperlukan pengguna untuk menciptakan sebuah program/sketch Arduino.

Arduino IDE Memiliki 3 Bagian Utama Sebagai Berikut:

- a) **Editor** – yaitu sebuah *window* agar pengguna dapat menuliskan *syntaxsketch* Arduino.
- b) **Compiler**– fitur yang digunakan untuk mengubah *syntax sketch* menjadi kode mesin yang dipahami oleh mikrokontroler.
- c) **Uploader**– fitur yang digunakan untuk memasukan kode mesin hasil proses dari *compiler* ke dalam memori pada mikrokontroller Arduino.

Adapun tampilan dari Arduino IDE adalah seperti pada gambar berikut:



Gambar 2.3 Arduino IDE

Beberapa bagian *software* yang akan sering digunakan oleh pengguna dapat ditemukan pada *toolbar* Arduino IDE. *Toolbar* Arduino IDE memiliki 6 buah tombol dengan deskripsi seperti pada berikut :

Tabel 2.2 Deskripsi toolbar pada Arduino IDE

Tombol	Deskripsi
 Verify	untuk melakukan proses cek apakah terdapat kesalahan pada <i>sketch</i> atau tidak
 Upload	melakukan proses <i>compile</i> yang dilanjutkan dengan <i>upload sketch</i> ke <i>board</i> Arduino
 New	membuat <i>sketch</i> baru
 Open	untuk membuka kode pada bagian <i>examples</i> atau <i>sketch</i> yang telah dibuat sebelumnya
 Save	menyimpan <i>sketch</i> yang terbuka saat ini
 Serial Monitor	membuka Serial Monitor pada Arduino IDE

Fungsi lain dari *software* Arduino IDE dapat ditemukan pada 5 buah menu yang terletak di atas *toolbar*, yaitu **File** , **Edit**, **Sketch**, **Tools**, dan **Help**.

Deskripsi bagian penting untuk masing-masing menu dapat ditemukan pada tabel berikut ini :

Tabel 2.3 Deskripsi beberapa bagian menu pada Arduino IDE

Menu	Sub-menu	Deskripsi
File	Sketchbook	Membuka <i>sketch</i> yang telah dibuat dan disimpan pada folder <i>sketchbook</i>
	Examples	Membuka contoh <i>sketch</i> yang telah disediakan sebagai referensi pemrograman
	Save	Menyimpan <i>sketch</i>
	Save As...	Menyimpan <i>sketch</i> dengan nama atau lokasi yang berbeda
	Upload	Melakukan proses <i>compile</i> yang dilanjutkan dengan upload <i>sketch</i> ke <i>board</i> arduino
	Upload using programmer	Melakukan proses <i>compile</i> yang dilanjutkan dengan upload <i>sketch</i> ke <i>board</i> arduino menggunakan bantuan <i>device programmer</i>
	Preferences	Melakukan konfigurasi Arduino IDE seperti lokasi default folder <i>sketchbook</i> , ukuran huruf editor, dll.
Edit	Copy for Forum	Sesuai untuk posting di forum
	Copy as HTML	Menyalin <i>sketch</i> dalam format HTML yang sesuai digunakan pada halaman web
Sketch	Verify/ compile	Untuk melakukan proses cek apakah terdapat kesalahan pada <i>sketch</i> atau tidak
	Show sketch folder	Membuka folder yang ditempati oleh <i>sketch</i> yang saat ini sedang dibuka

	Add file	Menambahkan <i>source file</i> pada <i>sketch</i> (akan dibuka jendela tab baru)
	Import library...	Menambahkan <i>library</i> pada <i>sketch</i>

Lanjutan Tabel 2.3

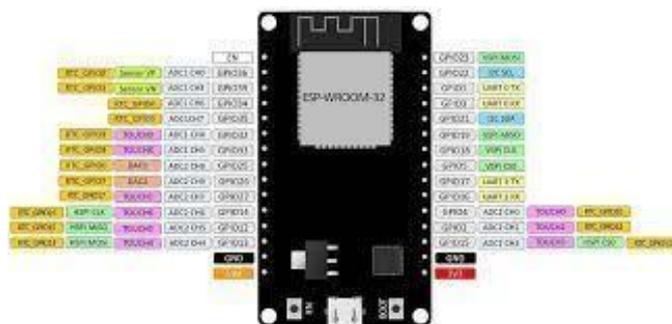
Menu	Sub-menu	Deskripsi
Tools	Serial monitor	Membuka serial monitor pada Arduino IDE
	Board	Memilih jenis board Arduino yang Digunakan
	Serial port	Memilih nomor serial port yang Digunakan
	Programmer	Memilih jenis <i>device programmer</i> yang Digunakan
	Burn bootloader	Untuk melakukan proses pengisian bootloader pada <i>board</i> Arduino menggunakan <i>device programmer</i>
Help	-	Berisi berbagai sumber referensi mengenai penggunaan, pemrograman, hingga <i>troubleshooting</i> Arduino

H. Mikrokontroler ESP 32

ESP32 DevKit merupakan salah satu mikrokontroler keluaran espressif dan merupakan penerus dari ESP8266. ESP32 ini memiliki keunggulan yang tidak dimiliki oleh arduino, diantaranya yaitu memiliki fitur Wi-Fi dan Bluetooth 4.2 yang sudah tertanam di dalam board itu sendiri. Kemudian ESP32

ini memiliki kecepatan prosesor yang cukup cepat yang sudah Dual-Core 32-bit dengan kecepatan 160/240MHz.

ESP32 DevKit sendiri telah banyak digunakan untuk pemrograman berbasis IoT karena memiliki konektivitas yang sudah ada di dalam board ESP32 tersebut sehingga tidak perlu modul tambahan lagi untuk penggunaan Wi-Fi ataupun Bluetooth. Selain itu ESP32 memiliki GPIO sebanyak 36 pin, GPIO sendiri merupakan General Purpose Input Output yang berfungsi sebagai pin input dan output analog maupun digital.

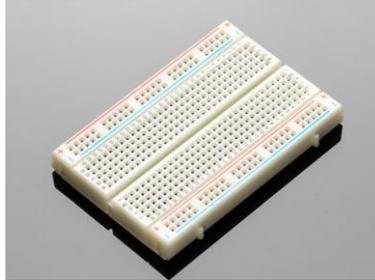


Gambar 2.4 Mikrokontroler ESP32

Tabel 2.4 Spesifikasi ESP32

Spesifikasi	
MCU	Xtensa Dual-Core 32-bit LX6
Wi-Fi	802.11 b/g/n tipe HT40
Bluetooth	Tipe 4.2 dan BLE
Typical Frequency	160 MHz
SRAM	Ada
Total GPIO :	36
Total SPI-UART-I2C-I2S	4-2-2-2
Resolusi ADC :	12bit

I. Breadboard



Gambar 2.5 Breadboard

Breadboard adalah papan ujicoba rangkaian elektronika yang pada umumnya dipergunakan oleh pemula yang ingin mencoba. Papan dengan konstruksi berlubang sesuai untuk menancapkan komponen tanpa di hubungkan secara permanen. Komponen yang telah dipergunakan pada satu rangkaian dapat dipergunakan kembali setelah dipergunakan sebelumnya (Deny Nusyirman, 2019).

J. Kabel Jumper

Kabel jumper adalah kabel yang di pergunakan untuk menghubungkan satu komponen dengan komponen lain ataupun menghubungkan jalur rangkaian yang terputus pada breadboard (Deny Nusyirman, 2019)



Gambar 2.6 Kabel Jumper

Jenis-jenis kabel jumper :

1. Kabel Male To Male

Jenis ini merupakan kabel yang sangat cocok untuk yang ingin membuat rangkaian elektronik di breadboard.

2. Kabel Male To Female

Jenis ini mempunyai ujung konektor yang berbeda tiap ujungnya, yaitu male dan female. Biasanya digunakan untuk menghubungkan komponen elektronika selain dari arduino ke breadboard.

3. Kabel Female To Female

Jenis ini merupakan kabel yang sangat cocok untuk menghubungkan antara komponen yang mempunyai header male. Misalnya, sensor ultrasonik HC-SR04, sensor suhu DHT dan lain sebagainya.

K. Modem WIFI

Modem adalah kata-kata singkatan dari *Modulator* dan *Demodulator*. Perangkat modem ini adalah perangkat elektronik yang digunakan untuk menghubungkan perangkat yang memiliki internet.

Adapun cara kerja modem *WIFI* :

1. Menerima sinyal dari ISP

Adalah menerima sinyal analog dari penyedia layanan internet (ISP) yang digunakan.

2. Mengkonversikan sinyal

Mengonversi sinyal analog yang diterima menjadi data digital yang bisa dipahami dan digunakan oleh perangkat.

3. Pemancaran sinyal *WIFI*

Selain menyediakan koneksi internet melalui kabel internet, cara kerja modem ialah memancarkan sinyal *WIFI*.

4. Mengelola jaringan nirkabel

Cara kerja ini bisa untuk menetapkan alamat IP perangkat, menjaga keamanan jaringan dan mengatur lalu lintas data.

5. Berinteraksi dengan router

Modem bekerja secara terpisah dengan router yang nantinya router akan melanjutkan untuk mengelola data dan mendistribusikan ke berbagai perangkat yang menggunakan internet.

L. Java

Java merupakan (Rusman.M, 2022) bahasa pemrograman yang dapat dijalankan di berbagai computer termasuk telepon genggam. Bahasa ini awalnya dibuat oleh James Gosling saat masih bergabung di Sun Microsystems saat ini merupakan bagian dari *Oracle* dan dirilis tahun 1995. Bahasa ini banyak mengadopsi sintaksis yang terdapat pada C dan C++ namun dengan sintaksi model

objek yang lebih sederhana serta dukungan rutin-rutin atas bawah yang minimal. Aplikasi-aplikasi berbasis *JAVA* umumnya dikompilasi ke dalam p-code (*bytecode*) dan dapat dijalankan pada berbagai mesin *Virtual Java (JVM)*. *Java* merupakan bahasa pemrograman yang bersifat umumnon-spesifik (*general purpose*), dan secara khusus didesain untuk memanfaatkan dependensi implementasi seminimal mungkin. Karena fungsionalitas-nya yang memungkinkan aplikasi *java* mampu berjalan di beberapa platform system operasi yang berada, *java* dikenal pula dengan slogannya, "Tuliskan sekali, jalankan di mana pun". Saat ini *java* merupakan Bahasa pemrograman yang paling populer digunakan, dan secara luas dimanfaatkan dalam pengembangan berbagai jenis perangkat lunak aplikasi ataupun aplikasi berbasis *web*. *Java* adalah Bahasa pemrograman yang *multi platform* dan *multidevice*. Sekali anda menuliskan sebuah program dengan menggunakan *java*, dan dapat menjalankan hampir di semua computer dan perangkat lain yang mensupport *java*, dengan sedikit perubahan atau tanpa perubahan sama sekali dalam kodenya. Aplikasi dengan berbasis *java* ini dikompilasikan ke dalam p-code dan bisa dijalankan dengan *java virtual machine*. Fungsionalitas dari *java* ini dapat berjalan dengan *platform system* operasi yang berbeda karena sifatnya yang umum dan non-spesifik.

Fields dalam *Java* adalah variable yang berada di dalam suatu kelas. *Fields* ini harus diletakkan di bagian paling atas dari suatu file, dan harus menerapkan peraturan penamaan seperti di bawah ini :

- a. *Field* yang *private* dan *non-static* diberi nama yang berawal dari m
- b. *Field* yang *private* dan *static* diberi nama yang berawal dari s

- c. *Field* lain diberi nama yang berawal dari kata dengan lowercase
- d. *Field* yang *static* dan *final* (constants) diberi nama dengan *style ALL_CAP_S_WITH_UNDERSCORES*.

M. Javascript

Javascript adalah bahasa pemrograman yang dapat dijalankan di browser, dan biasa disebut dengan *client side programming*. *Client* disini adalah *browser*, seperti : *Google Chrome, internet explorer, firefox safari* dan sebagainya. Kode *javascript* biasanya disiapkan diantara kode-kode *HTML*, kode *Javascript* dituliskan pada *teks editor* seperti *notepad, notepad++, pspads editor*, dll. Dalam menjalankan *javascript* tidak dibutuhkan compiler tetapi melalui browser karena memiliki engine yang bisa menginterpretasikan semua kode *javascript*. (efendi A. , 2020)

Javascript bisa juga ditulis terpisah dan *Filenya* diberi *extension.js* contoh : *Namafile.js* cara menyisipkan *javascript* di *file html* adalah seperti berikut :

```
<script type="text/javascript" src="namafile.js"></script>
```

1. Sintaks *Javascript*

Sintaks *Javascript* mirip dengan bahasa C atau *Java*. *Javascript* bersifat *case sensitive*, artinya huruf kecil dan huruf besar adalah berbeda. Setiap baris kode *javascript* dipisahkan dengan tanda titik koma (;)

Komentar dalam *javascript* diawali dengan // atau ditulis antara /* dan /*

2. Variable

Penulisan variable di *javascript* bisa *underscore(_)* atau tanda *dollar* (\$). Contoh : `jumlah_bilangan,_nilai`

N. Firebase



Gambar 2.7 Firebase

Firebase adalah penyedia layanan realtime database dan backend sebagai layanan. Suatu aplikasi yang memungkinkan pengembang membuat API untuk disinkronisasikan untuk client yang berbeda-beda dan disimpan pada cloud-nya *firebase*. *Firebase* memiliki banyak library yang memungkinkan untuk mengintegrasikan layanan ini dengan *android*, *Ios*, *Javascript*, *java*, *Objective-C* dan *NodeJS*. Database *Firebase* juga bersifat bisa diakses lewat REST API. REST API tersebut menggunakan protocol server-sent event dengan membuat koneksi HTTP untuk menerima push notification dari server. Pengembangan menggunakan RES API untuk post data yang selanjtunya *firebase Client library*

yang sudah diterapkan pada aplikasi yang dibangun akan mengambil data secara realtime. (Fadil, 2021)

Kemampuan Utama firebase adalah sebagai berikut :

1. Realtime

Sebagai ganti permintaan HTTP biasa, Firebase Realtime database menggunakan sinkronisasi data-setiap kali data berubah, semua perangkat yang terhubung akan menerima update dalam waktu milidetik. Memberikan pengalaman yang kolaboratif dan imersif tanpa perlu memikirkan kode jaringan.

2. Offline

Aplikasi firebase tetap responsive bahkan saat offline karena SDK firebase realtime menerima database menyimpan data ke disk. Setelah konektivitas pulih, perangkat klien akan menerima setiap perubahan yang terlewat dan melakukan sinkronisasi dengan status server saat ini.

3. Dapat diakses dari perangkat klien

Firebase realtime database dapat diakses secara langsung dari perangkat seluler atau browser. Server aplikasi tidak diperlukan. Keamanan dan validasi data dapat diakses melalui aturan keamanan firebase realtime database yang merupakan kumpulan aturan berbasis ekspresi dan dijalankan ketika data dibaca atau ditulis.

4. Menskalakan dibeberapa database

Dengan firebase realtime database pada paket hingga balze, anda dapat mendukung kebutuhan pada aplikasi anda pada skala tertentu dengan membagi data anda di beberapa instance database di project firebase yang sama

O. HTML

HTML singkatan dari Hyper Text Markup Language, yaitu skrip yang berupa tag-tag untuk membuat dan mengatur struktur website. Beberapa tugas utama HTML dalam membangun website diantaranya sebagai berikut (Josi, 2017):

1. Menentukan layout website.
2. Memformat text dasar seperti pengaturan paragraph, dan format font.
3. Membuat list.
4. Membuat table.
5. Menyisipkan gambar, video, dan audio.
6. Membuat link.
7. Membuat formulir.

P. *Flowchart*

1. Pengertian

Flowchart adalah gambaran berbentuk suatu grafik yang disertai langkah-langkah dan urutan suatu prosedur dari suatu program. *Flowchart* dapat mempermudah proses analisis, perancangan dan pengkodean untuk memecahkan masalah kedalam bagian-bagian yang lebih kecil untuk pengoperasiannya (Malabay, 2016)

2. Jenis *Flowchart*

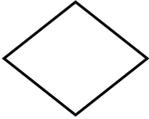
Dalam jenis *flowchart* terdapat kategori dalam beberapa jenis menurut fungsi dan prosesnya serta tingkat kepentingan user. *Flowchart* terbagi atas lima jenis yaitu :

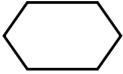
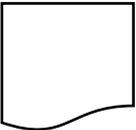
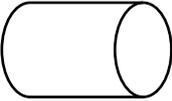
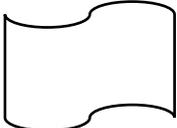
- a. *Flowchart* Sistem (*System Flowchart*)
- b. *Flowchart* Paperwork / *Flowchart* Dokumen (*Document Flowchart*)
- c. *Flowchart* Skematik (*Schematic Flowchart*)
- d. *Flowchart* Program (*Program Flowchart*)
- e. *Flowchart* Proses (*Process Flowchart*)

3. Simbol-Simbol *Flowchart*

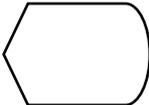
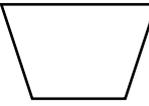
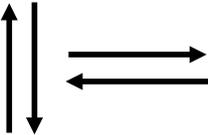
Simbol-simbol *Flowchart* yang biasanya dipakai adalah simbol-simbol *Flowchart* standar yang dikeluarkan oleh ANSI dan ISO. Berikut adalah simbol-simbol *flowchart* :

Tabel 2.5 Simbol Simbol *Flowchart*

No	Simbol	Nama	Fungsi
1		Keputusan	Keputusan dalam program
2		<i>Predefined Process</i>	Rincian operasi berada di tempat lain

NO	SIMBOL	NAMA	FUNGSI
3		<i>Preparation</i>	Pemberian harga awal
4		<i>Terminal Points</i>	Awal/akhir <i>flowchart</i>
5		<i>Punched card</i>	Input/output yang menggunakan kartu berlubang
6		<i>Dokumen</i>	I/O dalam format yang dicetak
7		<i>Magnetic Tape</i>	I/O yang menggunakan pita
8		<i>Magnetic Disk</i>	I/O yang menggunakan disk magnetic
9		<i>Magnetic Drum</i>	I/O yang menggunakan drum magnetic
10		<i>On-Line Storage</i>	I/O yang menggunakan penyimpanan akses langsung
11		<i>Punched Tape</i>	I/O yang menggunakan pita kertas berlubang

Lanjutan Tabel 2.5

No	Simbol	Nama	Fungsi
12		<i>Manual input</i>	Input yang dimasukkan secara manual dari keyboard
13		<i>Display</i>	Output yang ditampilkan pada terminal
14		<i>Manual Operation</i>	Manual Operation
15		<i>Flow</i>	Menyatakan jalannya arus suatu proses

Q. UML (Unified Modeling Language)

Unified Modelling Language (UML) menurut (Nurhidayah, Aplikasi Edukasi Satwa Langka Dan Dilindungi Berbasis Android, 2021) adalah salah satu alat bantu yang sangat handal di dunia pengembangan sistem yang berorientasi obyek. Hal ini disebabkan karena *UML* menyediakan bahasa pemodelan *visual* yang memungkinkan bagi pengembang sistem untuk membuat cetak biru atau *visi* mereka dalam bentuk yang baku, mudah dimengerti serta dilengkapi dengan mekanisme yang *efektif* untuk berbagi (*sharing*) dan mengkomunikasikan rancangan mereka dengan yang lain.

Sedangkan dengan bahasa yang lain *UnifiedModellingLanguage(UML)* adalah bahasa pemodelan untuk sistem atau perangkat lunak yang berpradigma berorientasi objek”. Pemodelan (*modeling*) sesungguhnya digunakan untuk penyederhanaan permasalahan-permasalahan yang kompleks sedemikian rupa sehingga lebih muda dipelajari dan dipahami.

Metode *UnifiedModellingLanguage* menggunakan tiga bangunan dasar untuk mendeskripsikan sistem atau perangkat lunak yang akan dikembangkan, yaitu:

1. Sesuatu (*things*)
2. Relasi (*relationship*)
3. Diagram, *UnifiedModellingLanguage* menyediakan sembilan jenis diagram yang dikembangkan berdasarkan sifatnya (statis dan dinamis) yaitu:

1. *Use Case Diagram*

Tabel 2. 6 Simbol-simbol *use case diagram*

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Actor</i>	Mengspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan <i>use case</i> .
2		<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (<i>independent</i>) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri (<i>independent</i>).

3		<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>).
---	---	-----------------------	---

Lanjutan Tabel 2.6

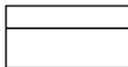
NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
4		<i>Include</i>	Mengspesifikasikan bahwa <i>use case</i> sumber secara <i>eksplisit</i> .
5		<i>Extend</i>	Mengspesifikasikan bahwa <i>use case</i> target memperluas perilaku dari <i>use case</i> sumber pada suatu titik yang diberikan.
6		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
7		<i>System</i>	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
8		<i>Use Case</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu actor
9		<i>Collaboration</i>	Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen-elemennya (<i>sinergi</i>).
10		<i>Note</i>	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi

2. Class Diagram

Tabel 2.7 Simbol-simbol *Class Diagram*

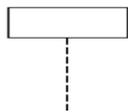
NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>).

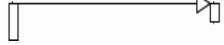
Lanjutan Tabel 2.7

2		<i>Nary Association</i>	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek.
3		<i>Class</i>	Himpunan dari objek-objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama.
4		<i>Collaboration</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu actor
5		<i>Realization</i>	Operasi yang benar-benar dilakukan oleh suatu objek.
6		<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (<i>independent</i>) akan memengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri

3. Sequence Diagram

Tabel 2. 8 Simbol-simbol *Sequence Diagram*

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>LifeLine</i>	Objek <i>entity</i> , antarmuka yang saling berinteraksi.

2		<i>Message</i>	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi
3		<i>Message</i>	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi

4. State Chart Diagram

Tabel 2.9 Simbol- Simbol *State Chart Diagram*

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>State</i>	Nilai atribut dan nilai link pada suatu waktu tertentu, yang dimiliki oleh suatu objek.
2		<i>Initial Pseudo State</i>	Bagaimana objek dibentuk atau diawali
3		<i>Final State</i>	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan
4		<i>Transition</i>	Sebuah kejadian yang memicu sebuah state objek dengan cara memperbaharui satu atau lebih nilai atributnya
5		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
6		<i>Node</i>	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi.

5. Activity Diagram

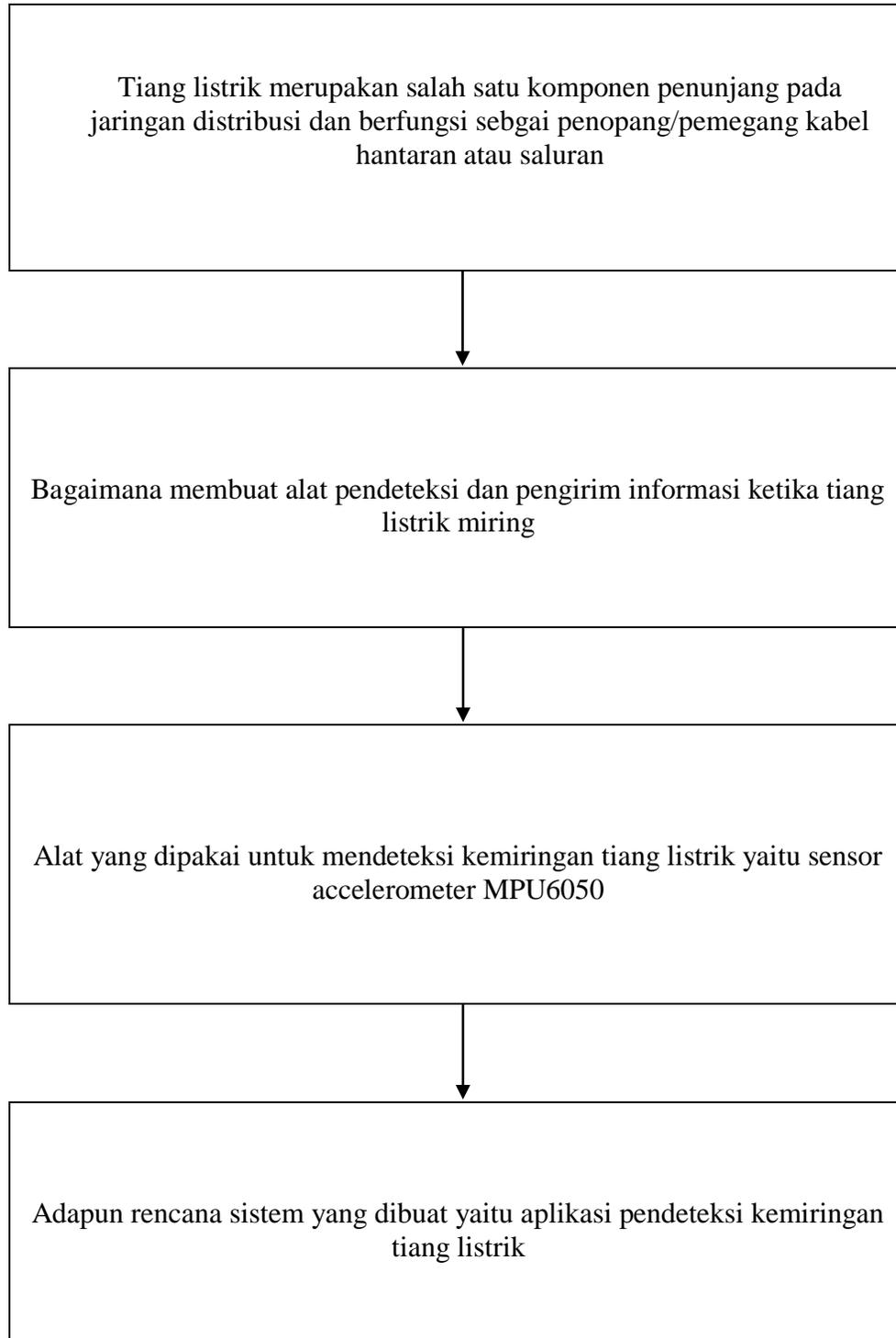
Tabel 2.10 Simbol-simbol *Activity Diagram*

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Activity</i>	Memperlihatkan bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain
2		<i>Action</i>	State dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi
3		<i>Initial Node</i>	Bagaimana objek dibentuk atau diawali.
4		<i>Activity</i> <i>Final Node</i>	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan

Lanjutan Tabel 2.10

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
5		<i>Fork Node</i>	Satu aliran yang pada tahap tertentu berubah menjadi beberapa aliran

R. Kerangka Pikir



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian Pustaka

Yaitu mengumpulkan data dengan cara membaca buku dan internet mengenai Literature yang ada hubungannya dengan materi pembahasan

B. Waktu Dan Tempat Penelitian

Proses penelitian ini dilakukan di Universitas Muhammadiyah parepare, waktu yang dibutuhkan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah \pm 3 bulan.

C. Teknik Pengumpulan Data

Dalam melakukan penelitian cara mengumpulkan data dilakukan dengan metode antara lain sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Mengumpulkan data serta informasi menggunakan bahan perpustakaan serta referensi sumber-sumber menjadi landasan teori yang mengenai perencanaan sistem.

2. Desain dan perancangan sistem

Pada tahapan ini penulis kemudian menggambarkan rencana serta membuat sketsa serta pengaturan beberapa bagian terpisah kedalam satu kesatuan yang utuh serta bermanfaat.

3. Hasil Evaluasi

Hasil evaluasi ini dilakukan setelah semua prosedur penelitian dilakukan. Pelaporan dilakukan langsung secara mendetail agar dapat dijadikan literature bagi yang ingin mengembangkannya.

D. Alat Dan Bahan Penelitian

1. Alat Penelitian

Tabel 3.1 Alat

No	Alat	Spesifikasi
1	Leptop	Intel(R) Celeron(R) N4000 CPU @ 1,10GHz (2CPUs),~1,1GHz
2	Ponsel Android	Realme 8

2. Bahan Penelitian

Tabel 3.2 Bahan

No	Bahan	Spesifikasi
1	Mikrokontroler	ESP 32-wroom32
2	Bahasa Program	Java
4	Breadboard	-
6	Paket Data	Modem Andromax M3z
7	Sensor	Accelerometer MPU 6050
8	Kabel	Kabel Jumper
9	Ponsel Android	Realme 8
10	Kabel	Kabel USB

E. Tahapan Penelitian

Tahap-tahap penelitian dalam penelitian ini adalah berkenaan dengan proses pelaksanaan penelitian. Adapun tahapan penelitian sebagai berikut :

1. Persiapan Penelitian

Menyiapkan Artikel-artikel tentang topik terkait penelitian serta software dan hardware yang digunakan dalam penelitian.

2. Analisis

Pada tahap analisis, peneliti akan melakukan analisa terhadap siste yang diterapkan sekarang, kemudian merumuskan masalah yang menjadi pokok penelitian sehingga dapat dibuat alternative memecahkan suatu masalah.

3. Perancangan

Peneliti kemudian merancang alat dan aplikasi yang ingin di buat berdasarkan alternatif yang memecahkan masalah.

4. Pengujian

Setelah melakukan perencanaan, penelitian kemudian menguji hasil perancangan yang telah dibuat jika hasil perancangan terdapat kekurangan atau kelemahan maka kembali ke tahap analisis

5. Implementasi

Setelah perancangan tidak terdapat kekurangan atau kelemahan maka alat dan aplikasi siap untuk di gunakan.

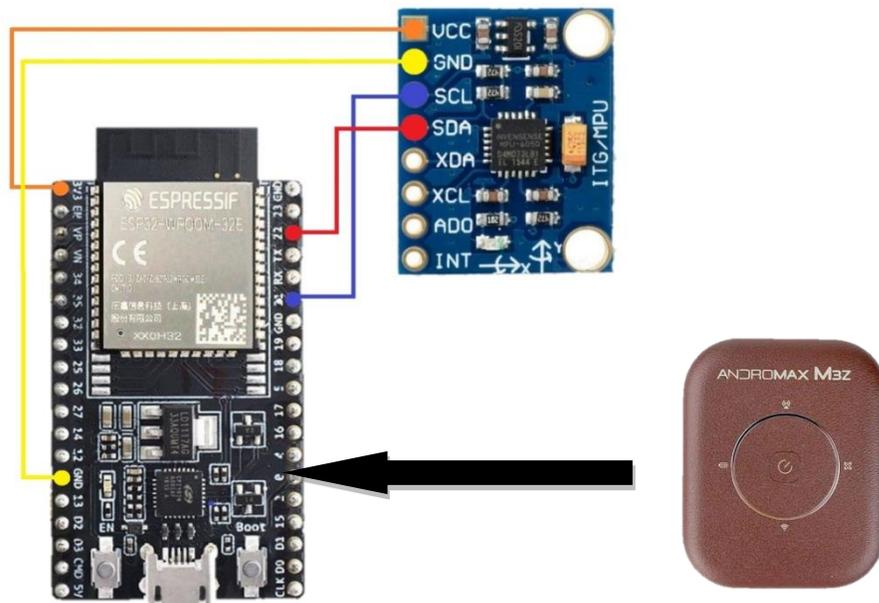
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Rancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Pembuatan perangkat keras merupakan awal sebelum terbentuknya suatu system atau rangkaian elektronika. Rancangan ini akan menjelaskan alat yang digunakan serta pemilihan komponen yang tepat. Pada dasarnya rancangan pendeteksi kemiringan tiang listrik ini memiliki hardware yang terdiri dari ESP32 wroom-32 dan Sensor Accelerometer MPU6050.

Rangkaian keseluruhan alat :



Gambar 4.1 rangkaian *hardware*

Berikut Merupakan rangkaian seluruh perangkat keras (*Hardware*) pendeteksi kemiringan tiang listrik berbasis *Internet Of Things*.

Pada rangkaian gambar **Gambar 4.1** menjelaskan alur hardware yang menghubungkan berbagai pin. Dapat dilihat sensor MPU6050 terhubung dengan ESP32 Wroom-32 dengan pin (VCC)dihubungkan dengan(3V3), (GND)dihubungkan dengan(GND), (SCL)d hubungkan dengan(GPIO21), (SDA)dihubungkan dengan(GPIO22), Adapun modem wifi andromax M3z berfungsi untuk memberikan sumber jaringan untuk esp32 agar dapat mengirim data ke firebase.

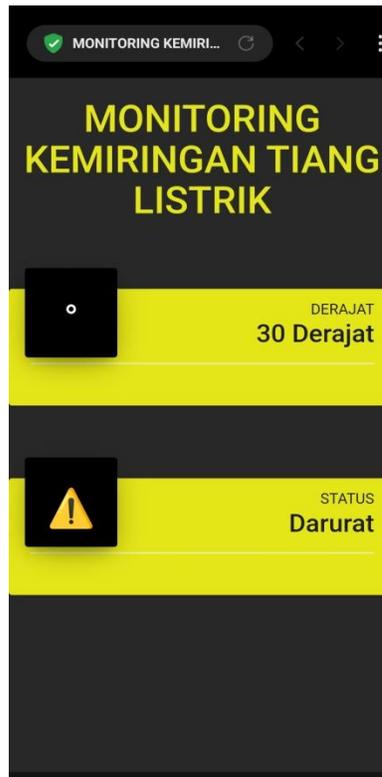
Tabel 4.1 Penghubungan Kabel

NO	MPU 6050	ESP 32
1	VCC	3V3
2	GND	GND
3	SCL	GPIO 21
4	SDA	GPIO 22

B. Rancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak yang dibuat dalam penelitian ini bertujuan untuk memonitor kerja perangkat keras. Perangkat lunak ini memiliki kemampuan untuk menampilkan nilai derajat dan pemberitahuan status kemiringan, Memberikan informasi terkini mengenai status kemiringan tiang, baik itu dalam kondisi normal maupun ketika terjadi pergerakan atau kemiringan yang signifikan. Perangkat lunak mampu mengambil data secara langsung dari sensor *accelerometer* yang terpasang pada

rangkaian alat kemudian menampilkan nilai kemiringan. Hal ini memungkinkan operator atau pengguna untuk memonitoring kondisi tiang listrik.

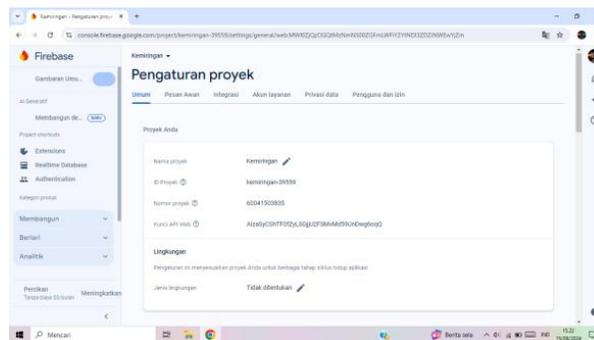


Gambar 4.2 Rancangan Perangkat Lunak

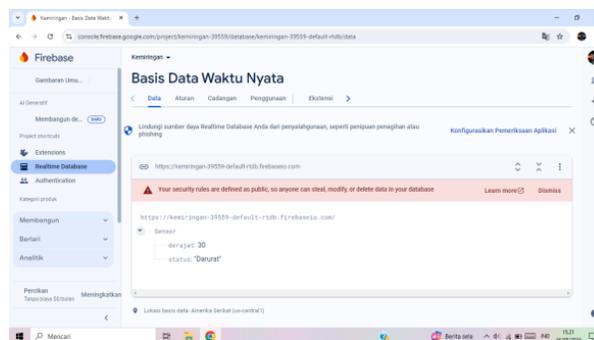
Pada gambar 4.2 Di jelaskan tampilan data yang di hasilkan oleh MPU6050, dengan adanya informasi derajat dan status kemiringan yang berisi status Tiang Listrik dalam Keadaan aman, Waspada Segera Periksa Dan Darurat. penjelasan derajat dan status yang di maksud yaitu jika kemiringan mencapai 0-10 aplikasi akan memberikan informasi yaitu “Tiang Listrik Dalam Keadaan Aman”, jika kemiringan mencapai 11-20 aplikasi akan memberikan informasi yaitu “Waspada Segera Periksa”, jika kemiringan mencapai 21-45 aplikasi akan memberikan informasi yaitu

“Darurat” Aplikasi yang dimaksud berbentuk `Testing.HTML` Sehingga dapat digunakan atau dibuka didesktop Komputer, Android Ataupun IOS.

C. FireBase



Gambar 4.3 Pengaturan Proyek



Gambar 4.4 Realtime Database

1. *Firestore* / *Cloud Firestore*: Untuk menyimpan dan menyinkronkan data secara real-time atau menggunakan database dokumen yang lebih *fleksibel*, konfigurasi struktur data dan tambahkan kode untuk membaca dan menulis data.

2. *Firebase Authentication*: Untuk menambahkan otentikasi pengguna (misalnya, dengan *email/password*, Google, Facebook, dsb.), konfigurasi metode otentikasi di konsol Firebase dan tambahkan kode otentikasi ke aplikasi Anda.
3. *Firebase Analytics*: Untuk melacak penggunaan aplikasi dan kinerja, tambahkan kode pelacakan di aplikasi Anda dan gunakan konsol Firebase untuk menganalisis data yang terkumpul.

D. Rancangan Alat

Pada bagian ini di jelaskan mengenai hasil perancangan alat pendeteksi kemiringan tiang listrik.



Gambar 4.5 Rancangan Simulasi Tiang Listrik

Rancangan Simulasi Tiang Listrik alur *hardware* yang menghubungkan berbagai pin. Dapat dilihat sensor MPU6050 terhubung dengan ESP32 Wroom-32 dengan pin (VCC)dihubungkan dengan(3V3), (GND)dihubungkan dengan(GND), (SCL)di hubungkan dengan(GPIO21), (SDA)dihubungkan dengan(GPIO22).

Tabel 4.2 Penghubungan kabel

VCC	3V3
GND	GND
SCL	GPIO 21
SDA	GPIO 22

E. Pengujian Blackbox

Tabel 4.3 Pengujian Status Aman

Uji Coba	Hasil	Keterangan
Jika sensor MPU6050 membaca sudut kemiringan 0 derajat – 10 derajat maka hasil yang di tampilkan berstatus Aman	✓	Aplikasi berhasil menampilkan keterangan berstatus Tiang Listrik Dalam Keadaan Aman



Tabel 4.4 Pengujian Status Waspada

Uji Coba	Hasil	Keterangan
Jika sensor MPU6050 membaca sudut kemiringan 11 derajat – 20 derajat maka hasil yang di tampilkan berstatus Waspada Segera Periksa	✓	Aplikasi berhasil menampilkan keterangan berstatus Waspada Segera Periksa



Tabel 4.5 Pengujian Status Darurat

Uji Coba	Hasil	Keterangan
Jika sensor MPU6050 membaca sudut kemiringan 21 derajat – 45 derajat maka hasil yang di tampilkan berstatus darurat	✓	Aplikasi berhasil menampilkan keterangan berstatus Darurat
		

F. Hasil Pengujian

Adapun beberapa hasil percobaan atau hasil pengujian alat agar memastikan perangkat berjalan dengan baik, Bisa dilihat di tabel di bawah ini

Tabel 4.6 Hasil Pengujian

NO	DERAJAT	KETERANGAN	GAMBAR 1	GAMBAR 2
1	0	TIANG LISTRIK DALAM KEADAAN AMAN		
2	9	TIANG LISTRIK DALAM KEADAAN AMAN		
3	10	TIANG LISTRIK DALAM KEADAAN AMAN		

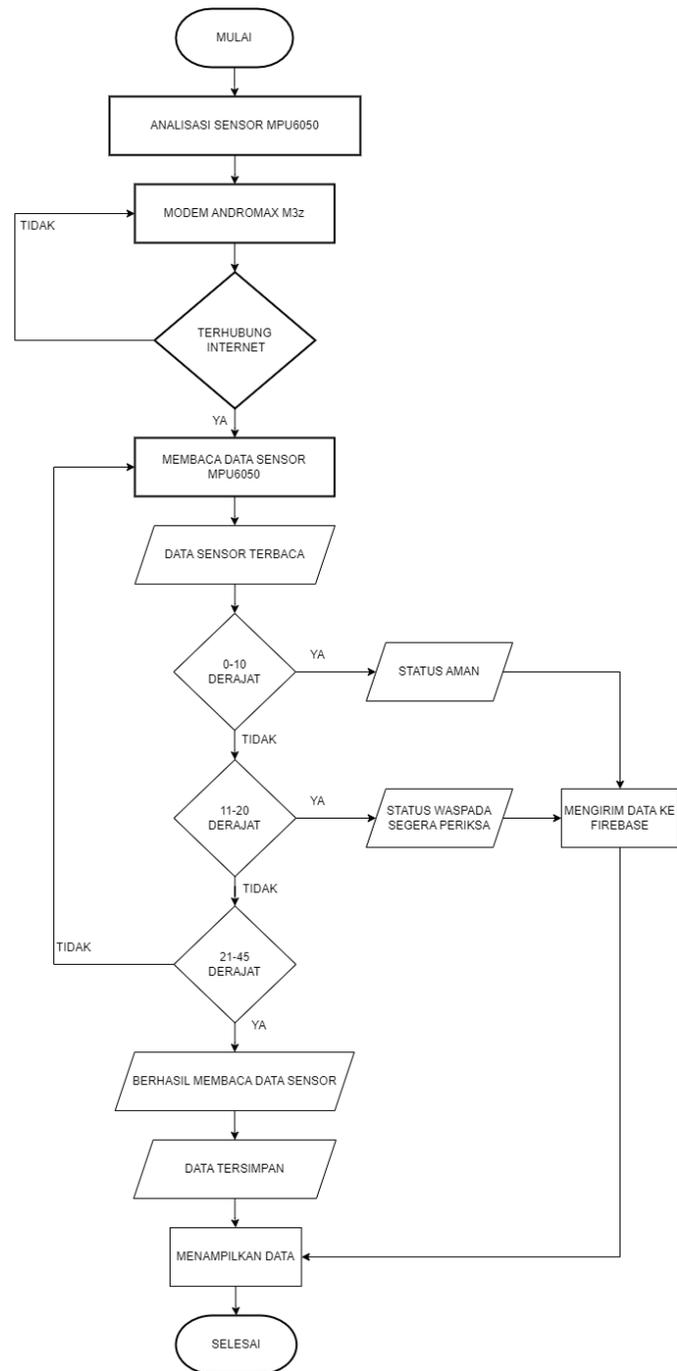
4	11	WASPADA SEGERA PERIKSA		
5	19	WASPADA SEGERA PERIKSA		
6	30	DARURAT		
7	22	DARURAT		

8	45	DARURAT		
---	----	---------	--	---

G. Pengujian Whitebox

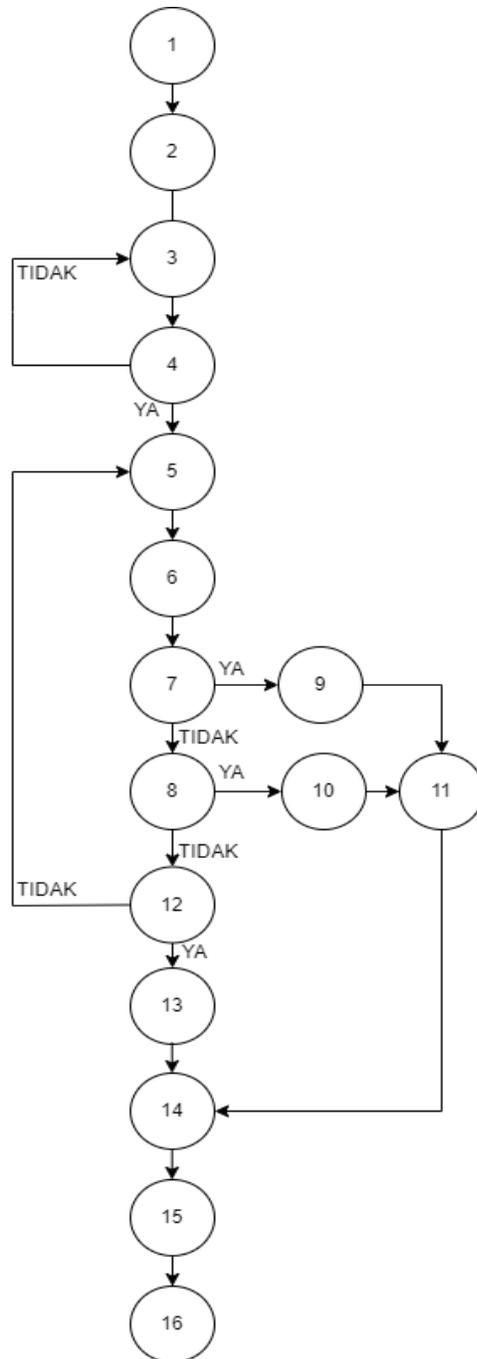
1. Halaman Monitoring Sensor

a. Flowchart



Gambar 4.6 *Flowchart*

Penjelasan dari *flowchart* diatas adalah pertama melakukan inisialisasi sensor mpu6050, proses koneksi internet dengan menggunakan andromax M3z apabila jaringan telah terhubung maka alat akan membaca data sensor, Jika data sensor telah terbaca dengan memberikan data sensor. Jika kemiringan 0-10 derajat akan menampilkan status aman dan 11-20 derajat akan menampilkan status waspada serta 21-45 derajat akan menampilkan status darurat .Apabila status yang diberikan tidak tepat kembali ke membaca data sensor, selanjutnya mengirim ke firebase, data yang terkirim ke dalam firebase akan tersimpan dan akan menampilkan ke dalam aplikasi

b. Flowgraph**Gambar 4.7** *Flowgraph*

Dari gambar *Flowgraph* diatas dapat dilakukan proses perhitungan sebagai berikut :

Diketahui :

$$N (\text{node}) = 16 \quad E (\text{edge}) = 19 \quad P (\text{Predikat node}) = 3+1$$

Penyelesaian :

$$V(G) = (E - N) + 2$$

$$= (19 - 16) + 2$$

$$= 5$$

Path 1 : 1-2-3-4

Path 2 : 1-2-3-4-5-6-7-9

Path 3 : 1-2-3-4-5-6-7-8-10-11

Path 4 : 1-2-3-4-5-6-7-8-12-13-14-15-16

c. Grafik matriks Aplikasi

Tabel 4.7 Grafik Matriks aplikasi

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	E - 1
1		1															1-1=0
2			1														1-1=0
3				1													1-1=0
4			1		1												2-1=1
5						1											1-1=0
6							1										1-1=0
7								1	1								2-1=1
8										1	1						2-1=1
9											1						1-1=0
10											1						1-1=0

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	E - 1
11														1			1-1=0
12					1								1				2-1=1
13														1			1-1=0
14															1		1-1=0
15																1	1-1=0
16																	0
	Sum (E + 1)															3+1=4	

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang di jelaskan pada bab-bab sebelumnya, Maka dapat di tarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Setelah rangkaian alat ini selesai maka dapat diketahui bahwa sistem ini dapat memonitoring kemiringan tiang listrik dengan menggunakan sensor MPU6050 yang dapat di pantau oleh para pengguna aplikasinya, Agar pengguna dapat mengetahui sudut kemiringan dari tiang listrik.
2. Aplikasi ini memiliki sistem informasi berbasis HTML testing.HTML dan bisa dibuka atau digunakan Desktop, Android atau IOS dan akan menampilkan sudut kemiringan. Apabila kemiringannya (0-10 derajat), dalam status aman dan(11-20 derajat) dalam status waspada serta (21-45) dalam status darurat.

B. Saran

Dalam Penelitian ini tentu masih memiliki kekurangan sehingga dibutuhkan masukan dan saran . adapun saran dari penulis yaitu :

Untuk mengembangkan penelitian ini di harapkan menambah beberapa simulasi tiang listrik dan Sensor MPU6050 agar lebih efisien untuk mendeteksi kemiringan tiang listrik dari jarak ke jarak Atau menambah alat yang di gunakan

DAFTAR PUSTAKA

- Adelia Alfama Zamista, M. N. (2019). Proses Penanganan Tiang Listrik Amblas.
- Arif, M. (2021). Ukuran Kemiringan Dan Ukuran Keruncingan.
- Deny Nusyirman, Alfariza (2019). RAK BUKU OTOMATIS BERBASIS ARDUINO DAN BLUETOOTH
- Fadil, A. (2021). Prototype Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembapan Pada Gedung Walet Berbasis Web
- Hery Herlambang, J. S. (2021). Analisa Dan Perancangan Sistem Pendeteksi Plagiarisme Skripsi Pada Stmik Insan Pembangunan Menggunakan Metode Cosine Similarity.
- Indra Gunawan, Taufik Akbar, Khairi Anwar. (2019). Prototipe sistem monitoring tegangan panel surya (Solar Cell) pada lampu penerang jalan berbasis web aplikasi.
- Josi, A. (2017). Penerapan Metode Prototyping Dalam Pembangunan Website Desa.
- Laila Safitri, S. B. (2020). Analisa Dan Perancangan Sistem Informasi Text Chatting Berbasis Andorid Web View.
- Malabay. (2016). Pemanfaatan Flowchart Untuk Kebutuhan Deskripsi Proses Bisnis
- Nurhidayah. (2021). Aplikasi Edukasi Satwa Langka Dan Dilindungi Berbasis Android. Teknik Informatika
- Nur, M. (2016). Simulasi Pendeteksi Kemiringan Tiang Listrik Berbasis Sms Gateway.
- Muhammad Riyadi, Wahyudi, Iwan Setiawan (2010). Pendeteksi posisi menggunakan accelerometer MMA7260Q Berbasis Mikrokontroler.
- usman.M. (2022). Aplikasi tes buta warna berbasis android.
- Syaiful. (2021). Aplikasi Infografik Pada Daging Sapi Berbasis Android. Syaiful .
- Syufrijal. (2018). Prototipe Sistem Pengukur Jarak Dan Kemiringan Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Berbasis Internet Of Things (IoT).