

## BAB III

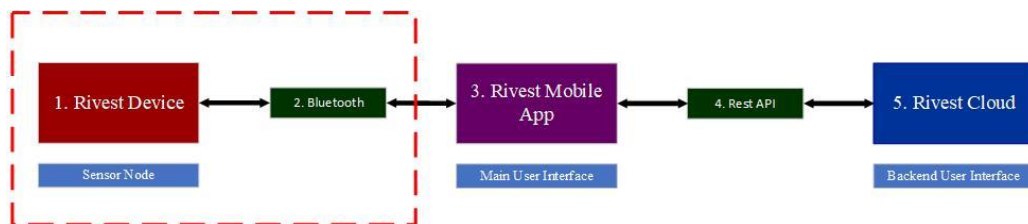
### PERANCANGAN SISTEM

#### 3.1 Diagram Blok

Terdapat 3 bagian penjelasan diagram blok pada sistem yaitu diagram blok level 0, diagram blok level 1 dan diagram blok level 2.

##### 3.1.1 Diagram Blok Level 0

Sistem Rivest terdiri dari tiga sub sistem yang berbeda, yaitu : *Device*(Perangkat Keras), *Mobile App*(Aplikasi Android), dan *Cloud System*(Web Server) seperti yang ditunjukkan pada gambar III.1.



Gambar III.1 Blok diagram perancangan umum sistem Rivest.

Pada pengembangan sistem kali ini penulis hanya akan berfokus pada pengembangan untuk device/perangkat keras pada sistem seperti ditandai dengan garis putus-putus berwarna merah pada gambar III.1. Dengan keterangan tiap-tiap bagian seperti ditunjukkan pada tabel III.1.

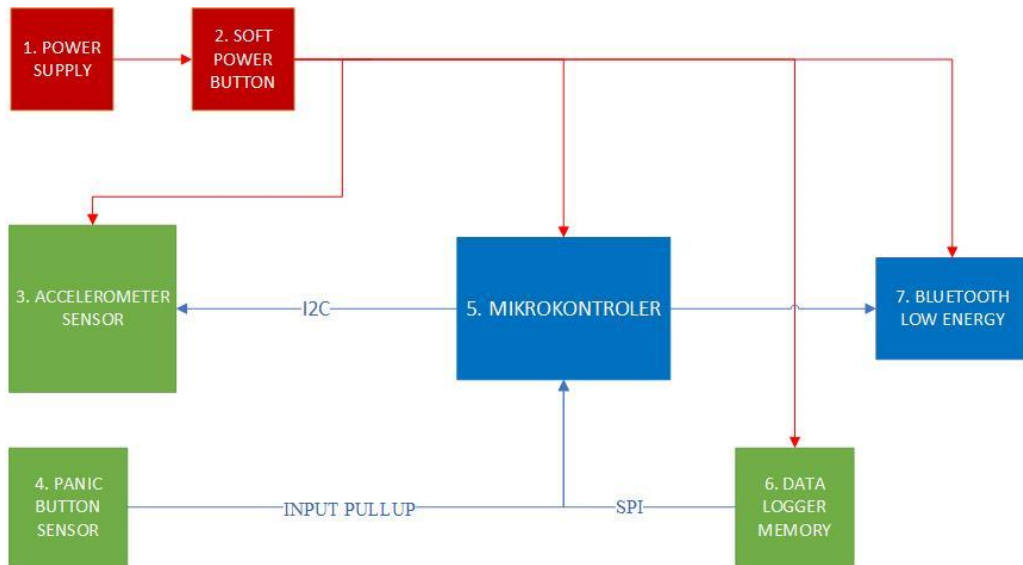
Tabel III.1 Keterangan diagram blok level 0

No	Nama	Keterangan
1	Rivest <i>Device</i>	Merupakan integrasi antara sensor, mikrokontroller, penyimpan data, dan <i>wireless communication</i>

2	<i>Bluetooth</i>	Merupakan modul komunikasi nirkabel untuk mengirimkan data dari <i>Device</i> ke <i>Mobile App</i> serta menerima perintah dari <i>Mobile App</i> ke <i>Device</i> .
3	<i>Rivest Mobile App</i>	Merupakan media pengiriman data ke <i>cloud</i> , media keamanan sistem, dan media informasi pendukung sistem.
4	<i>Rest API</i>	Sarana komunikasi data antara <i>Mobile App</i> dengan <i>Cloud System</i> menggunakan protokol HTTP dengan format pengiriman <i>JSON file</i> .
5	<i>Rivest Cloud</i>	Merupakan pengolah data kecelakaan dan media informasi kecelakaan bagi petugas.

### 3.1.2 Diagram Blok Level 1

*Rivest Smart Device* merupakan perangkat keras yang terdiri dari sensor, mikrokontroller, *memory*, dan media komunikasi *wireless* seperti ditunjukkan pada gambar III.2.



Gambar III.2 Blok diagram Rivest *Smart Device*.

Pada tabel III.2 merupakan keterangan dari tiap-tiap modul blok diagram Rivest.

Tabel III.2 Keterangan diagram blok level 1.

No	Perangkat Keras	Keterangan
1	<i>Power Supply</i>	Merupakan sumber tenaga utama untuk kebutuhan seluruh sistem.
2	<i>Soft power button</i>	Sebagai pemutus dan penghubung <i>power supply</i> dengan seluruh komponen elektronika
3	<i>Sensor Accelerometer</i>	Merupakan modul sensor untuk mendeteksi kemiringan dan tumbukan.
4	<i>Panic Button</i>	Merupakan tombol untuk mendeteksi ketika pengguna merasakan kepanikan saat berkendara.
5	Mikrokontroller	Merupakan pemroses dan pengolah data.

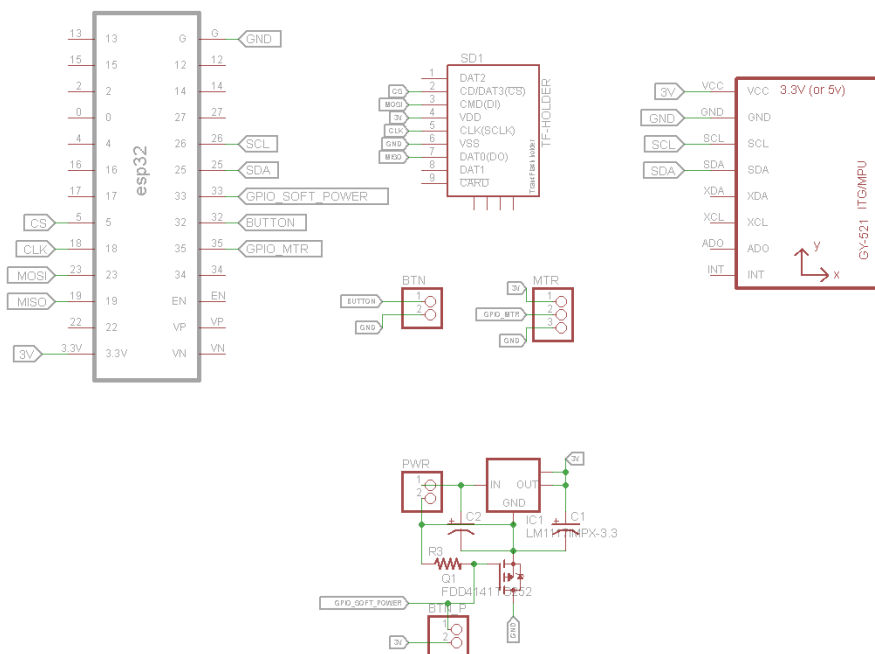
6	<i>Data Logger Memory</i>	Sebagai modul penyimpanan <i>external</i> .
7	<i>Bluetooth Low Energy</i>	Merupakan modul komunikasi data <i>wireless</i> dengan daya rendah.

### 3.1.3 Diagram Blok Level 2

Pada diagram blok level 2 ini berisi Skema Rangkaian, Alokasi pin I/O(*input* dan *output*) dan *Printed Circuit Board* (PCB) yang terdiri dari komponen-komponen elektronika seperti pada diagram blok level 1.

#### 3.1.3.1 Skema Rangkaian

Pada gambar III.3 merupakan skema rangkaian pada keseluruhan perancangan kelistrikan yang dimaksudkan untuk memetakan sistem kelistrikan pada alat ini.



Gambar III.3 *Design Schematic* untuk PCB

### 3.1.3.2 Alokasi Pin I/O

Dalam hal manajemen pengalokasian pin I/O mikrokontroler ini harus diperhatikan berapa banyak I/O yang dibutuhkan oleh komponen-komponen pendukung, sehingga semua tujuan perancangan elektrikal dapat tercapai. Berikut tabel keterangan pin I/O yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel III.3 Tabel keterangan alokasi pin I/O

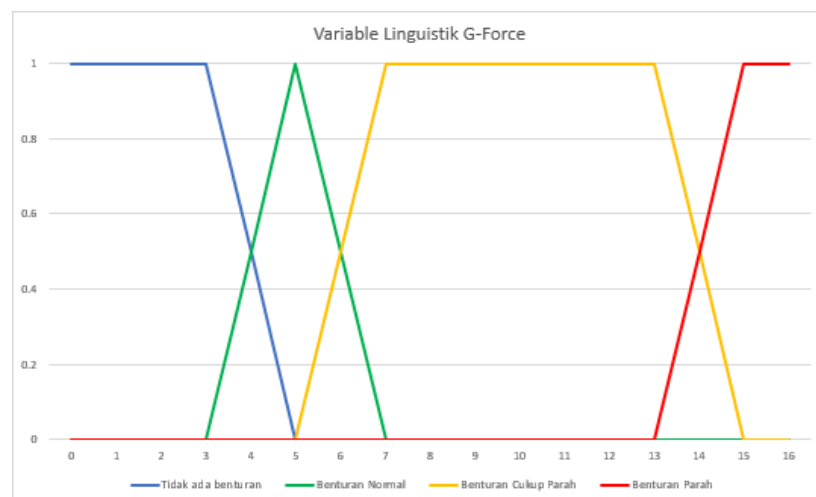
Pin I/O Mikrokontroller	Type Data	Keterangan
D25	<i>Digital Input</i>	<i>Serial Data (SDA) MPU6050</i>
D26	<i>Digital Output</i>	<i>Serial Clock (SCL) MPU6050</i>
D5	<i>Digital Output</i>	<i>Chip Select (CS) Micro Sd Card</i>
D18	<i>Digital Output</i>	<i>Clock (CLK) Micro Sd Card</i>
D19	<i>Digital Input</i>	<i>Master Input Serial Output (MISO) Micro Sd Card</i>
D23	<i>Digital Output</i>	<i>Master Output Serial Input (MOSI) Micro Sd Card</i>
D32	<i>Digital Input</i>	<i>Panic Button</i>
D33	<i>Digital Input</i>	<i>Soft Power Button</i>
D35	<i>Digital Output</i>	Aktuator Getar

### 3.2 Perancangan Logika Fuzzy

Pada perancangan logika *fuzzy* terdiri dari 3 *variable linguistik fuzzy* dengan 2 *variable* sebagai *input* (g-force dan kemiringan) dan 1 *variable* sebagai *output* dengan masing-masing *variable* memiliki 4 himpunan *fuzzy*. Berikut merupakan fungsi keanggotaan tiap-tiap *variable* dengan fungsi keanggotaan berbentuk segitiga dan trapesium.

#### 3.2.1 Variable Linguistik G-force

Rentang pembacaan g-force memiliki nilai  $\pm 16 g$  berdasarkan pada *datasheet* dari sensor mpu6050. Sehingga memiliki perancangan *variable linguistik* seperti pada gambar III.4.



Gambar III.4 Variable input g-force.

Pada tabel III.4 menunjukkan rentang nilai hasil perancangan penulis dengan merujuk pada percobaan maupun pada jurnal/artikel.

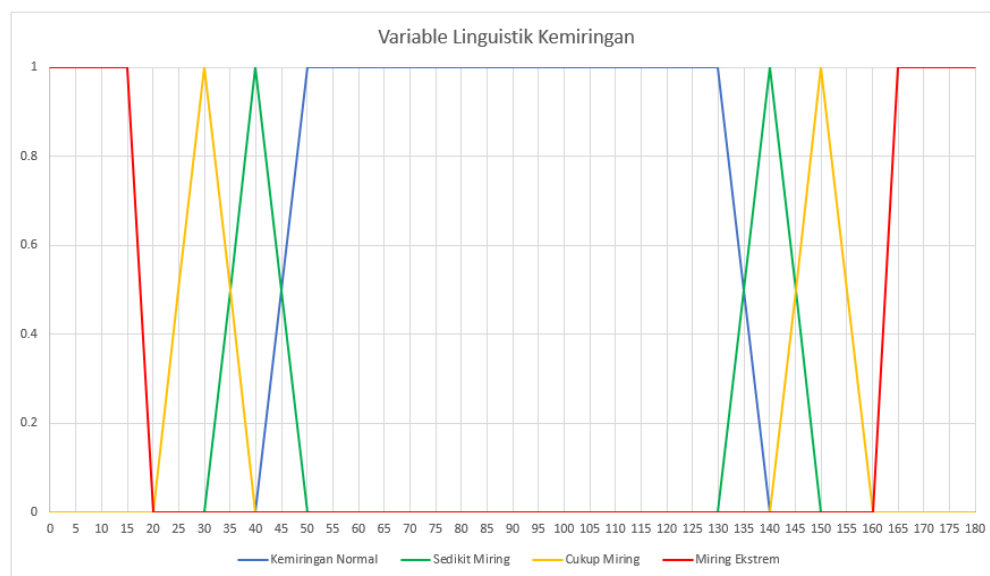
Tabel III.4 Rentang nilai dari *variable input g-force*.

No.	Rentang	Label
1	0-5	Tidak ada benturan

2	3-7	Benturan normal
3	5-15	Benturan cukup parah
4	13-16	Benturan parah

### 3.2.2 Variable Linguistik Kemiringan

Pembacaan sensor untuk kemiringan memiliki nilai dari 0-180° pada satu axis dengan titik normal pada 90°. Pada gambar III.5 merupakan perancangan *variable linguistik* dari kemiringan.



Gambar III.5 Variable linguistik kemiringan.

Pada tabel III.5 menunjukkan rentang nilai hasil perancangan penulis dengan merujuk pada percobaan maupun pada jurnal/artikel.

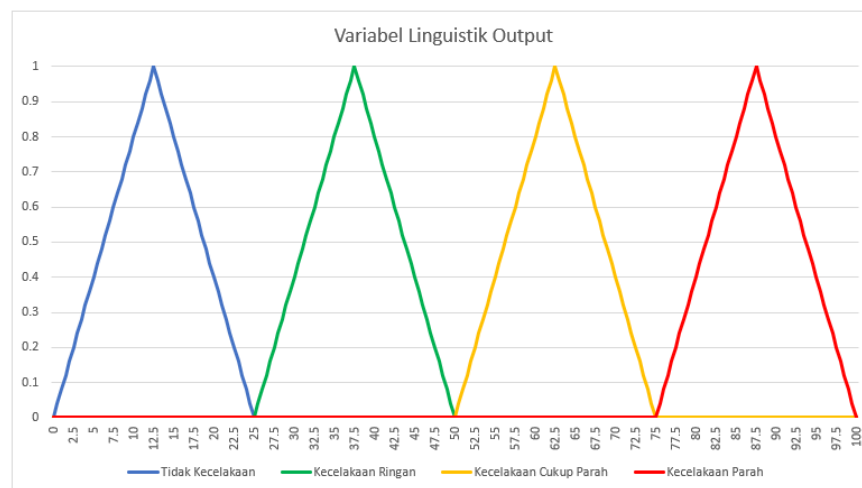
Tabel III.5 Keterangan *variable linguistik* kemiringan.

No	Rentang	Label
1	$n < 50$ atau $n > 130$	Kemiringan normal

2	$n < 40$ atau $n > 140$	Sedikit miring
3	$n < 30$ atau $n > 150$	Cukup miring
4	$n < 15$ atau $n > 165$	Miring ekstrem

### 3.2.3 Variable Linguistik Output

Pada variable output memiliki rentang 0-100 dimana output yang dihasilkan melalui perhitungan dalam satuan persen, seperti terlihat pada gambar



Gambar III.6 Variable linguistik output.

Pada tabel III.6 menunjukkan rentang nilai hasil perancangan penulis dengan merujuk pada percobaan maupun pada jurnal/artikel.

Tabel III.6 keterangan *variable linguistik output*.

No	Rentang	Label
1	0-25	Tidak kecelakaan
2	25-50	Kecelakaan ringan




3	50-75	Kecelakaan cukup parah
4	75-100	Kecelakaan parah

### 3.2.4 Tabel *Rule Fuzzy*

Pada bagian tabel *fuzzy* digunakan untuk mempermudah dalam melakukan perhitungan logika pada pemrosesan logika fuzzy seperti ditunjukkan pada gambar III.7.

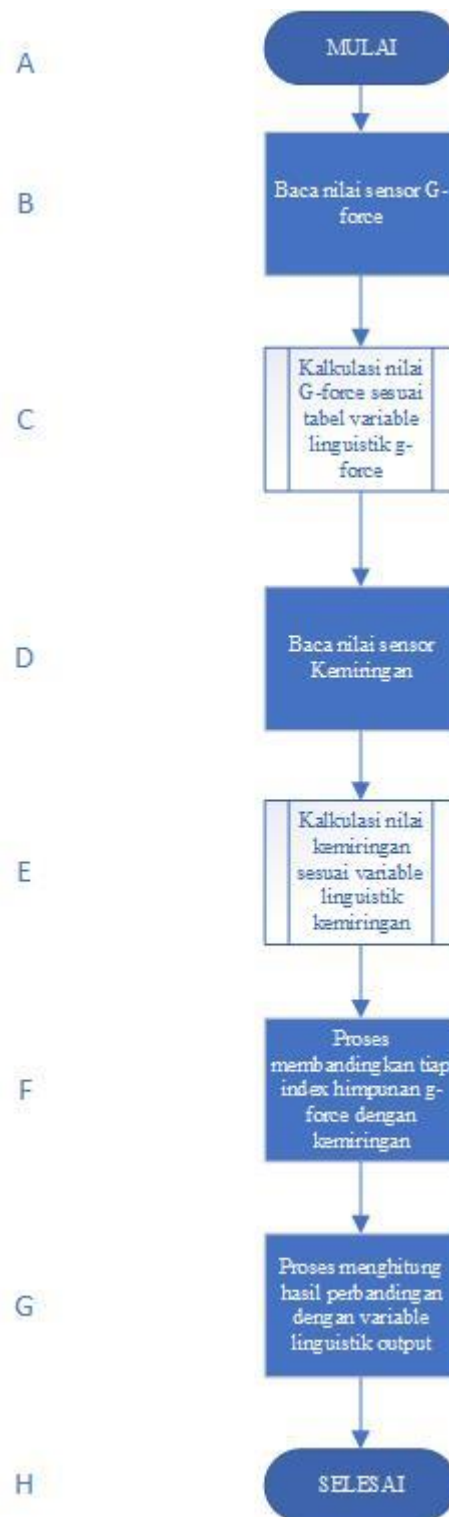
#		G-Force			
		Tidak Ada Benturan	Benturan Normal	Benturan Cukup Parah	Benturan Parah
Kemiringan	Kemiringan Normal				
	Sedikit Miring				
	Cukup Miring				
	Miring Extrem				



Gambar III.7 Tabel *rule fuzzy*.

### 3.2.5 Algoritma Logika *Fuzzy*

Pada gambar III.8 merupakan algoritma dari proses logika fuzzy secara keseluruhan.



Gambar III.8 Flowchart algoritma logika *fuzzy*.

Pada tabel III.7 merupakan keterangan dari penjelasan tiap-tiap proses algoritma fuzzy pada gambar III.8.

Tabel III.7 Keterangan blok flowchart algoritma fuzzy.

Blok	Keterangan
A	Mulai proses
B	Membaca data dari sensor untuk mendapatkan nilai g-force.
C	Merumuskan nilai himpunan fuzzy g-force untuk mendapatkan nilai 0 samai 1 dengan rumus pada persamaan 2.1 atau 2.2, atau 2.3.
D	Membaca data dari sensor untuk mendapatkan nilai kemiringan.
E	Merumuskan nilai himpunan fuzzy kemiringan untuk mendapatkan nilai 0 samai 1 dengan rumus pada persamaan 2.1 atau 2.2, atau 2.3.
F	Proses fuzivikasi atau membandingkan tiap-tiap hasil dari himpunan fuzzy g-force dan kemiringan dengan metode probabilistik AND(mencari nilai terkecil).
G	Proses dengan metode Sugeno tipe Weight Average dengan persamaan $n = \frac{\Sigma (\text{fuzivikasi} \times \text{variable output})}{\Sigma \text{fuzivikasi}}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• n = merupakan nilai yang dicari</li> <li>• fuzifikasi = merupakan hasil dari proses pada blok F</li> <li>• variable output = merupakan nilai konstanta dari perancangan variable linguistik output.</li> </ul>
H	Selesai proses

### 3.3 Analisa Kebutuhan Sistem

Untuk mengetahui spesifikasi untuk sistem. Spesifikasi kebutuhan melibatkan analisis perangkat keras dan analisis perangkat lunak/*tools* pendukung.

#### 3.3.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Untuk membuat sistem ini diperlukan perangkat keras yang mendukung keseluruhan dari sistem. Berikut spesifikasi dari perangkat keras yang dibutuhkan, ditunjukkan pada tabel III.8.

Tabel III.8 Kebutuhan perangkat keras.

No	Perangkat Keras	Spesifikasi	Keterangan
1	<i>Power Supply</i>	Baterai lippo 4,7volt 3300mAh	-
2	<i>Soft power button</i>	AMS1117 dan Mosfet tipe <i>N-Channel</i>	AMS1117 digunakan untuk menurunkan dan menstabilkan tegangan dari baterai dan Mosfet tipe N-channel digunakan sebagai saklar untuk menghubungkan semua ground dengan ground pada baterai
3	<i>Sensor Accelerometer</i>	2 x MPU6050	Sensor untuk mendeteksi kemiringan dan perubahan percepatan,

			dengan komunikasi data I2C
4	<i>Panic Button</i>	Tombol push on	Menggunakan <i>pull up</i> resistor.
5	Mikrokontroler	ESP32	<i>Bluetooth low energy</i> telah tertanam pada chip IC ESP32( <i>build-in board</i> ).
6	<i>Data Logger Memory</i>	<i>Micro SD Card 8Gb</i>	Menggunakan komunikasi SPI sebagai media transfer data.

### 3.3.2 Analisis Perangkat Lunak/*Tools* Pendukung Pengembangan

Analisa perangkat lunak/*tools* pendukung pengembangan terdiri dari *software/Tools* pendukung yang dibutuhkan dalam pengembangan sistem. Berikut adalah software yang dibutuhkan untuk membangun perangkat lunak/pemrograman pada sistem ini, ditunjukkan pada tabel III.9.

Tabel III.9 Kebutuhan tools perangkat lunak.

No	Software/Tools	Spesifikasi	Keterangan
1	Arduino IDE	Versi 1.8.9	<i>Text Editor C++</i>
2	<i>Bluetooth Terminal</i>	Versi 6.1104	Aplikasi android debug data dari Bluetooth.

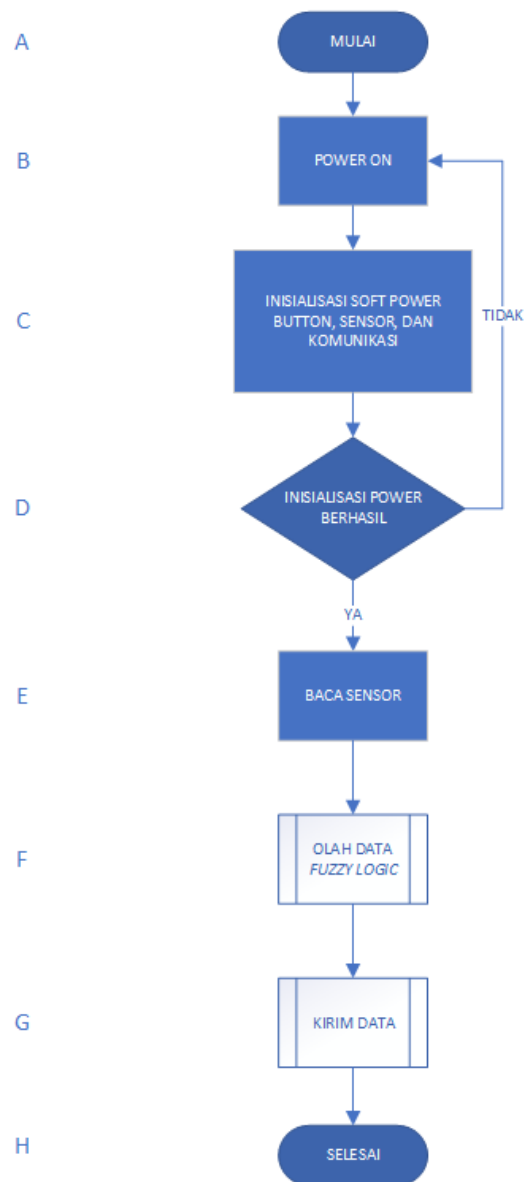
3	<i>Terminal Serial Plotter</i> Arduino	Versi 1.8.9	<i>Tools debug data</i> menjadi grafik
4	<i>Microsoft Excel</i>	<i>Microsoft Office</i> <i>Professional Plus</i> 2019	<i>Tools design logika</i> <i>Fuzzy</i>
5	<i>Eagle CAD</i>	Versi 7.1.0	<i>Tools design PCB</i>
6	Tingker CAD	Versi 2019	<i>Tools design 3D</i>
7	<i>Microsoft Visio</i>	<i>Microsoft Office</i> <i>Professional Plus</i> 2019	<i>Tools design blok</i> diagram
8	<i>Microsoft Word</i>	<i>Microsoft Office</i> <i>Professional Plus</i> 2019	<i>Tools untuk pembuatan</i> laporan.

### 3.4 Perancangan Algoritma Program Mikrokontroler

Perancangan ini bertujuan untuk membuat sebuah algoritma agar sistem yang dibuat dapat beroperasi sesuai dengan tujuan pada penelitian ini. Algoritma program yang dirancang ini akan ditanam dan ditulis menggunakan bahasa C pada mikrokontroler yang digunakan dengan bantuan *complier* Arduino dan perancangan pada mikrokontroler merupakan perancangan terstruktur. Maka dari itu, algoritma perancangan program mikrokontroler ini digambarkan dalam bentuk *flowchart* (diagram alir).

#### 3.4.1 Diagram Alir Program utama Mikrokontroler dan Sensor

Berikut merupakan diagram alir dari program utama pada mikrokontroler dan sensor.



Gambar III.9 Diagram alir program pada mikrokontroller

Pada tabel III.10 merupakan tabel keterangan diagram alir program pada mikrokontroller.

Tabel III.10 Keterangan diagram alir program.

Blok	Keterangan
A	Memulai proses.
B	Menekan tombol power on
C	<p>Inisialisasi <i>soft power button</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengaturan pin <i>trigger</i> untuk menyalakan modul soft power button.</li> <li>• Membuat kondisi <i>true</i> pada pin <i>trigger</i> agar modul aktif dan mengalirkan daya ke seluruh komponen elektronika yang membutuhkan.</li> </ul> <p>Inisialisasi sensor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengaturan pin sensor</li> <li>• Pengaturan komunikasi I2C</li> </ul> <p>Inisialisasi Komunikasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengaturan <i>baudrate</i>.</li> <li>• Pengaturan nama <i>Bluetooth</i>.</li> </ul>
D	Jika inisialisasi berhasil maka lanjut ke pembacaan sensor.
E	Pembacaan seluruh data sensor.
F	Pengolahan data sensor menggunakan aritmatika dan logika <i>fuzzy</i> .
G	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengiriman data melalui Bluetooth dengan komunikasi serial.</li> <li>• Pengiriman ke microSD dengan komunikasi SPI.</li> </ul>
H	Selesai proses.