

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 KMS (Kartu Menuju Sehat)

Kartu Menuju Sehat (KMS), adalah alat untuk mencatat dan mengamati perkembangan kesehatan anak yang mudah di lakukan oleh para ibu. Pertumbuhan balita dari KMS sendiri dapat di ketahui apabila setiap bulan di lakukan pengukuran berupa penimbangan balita, hasil penimbangan dicatat di KMS, dan di hubungkan antara titik berat badan pada KMS dari hasil penimbangan bulan lalu dan hasil penimbangan bulan ini. Ketika telah terhubung semua titik-titik dari hasil pengukuran bulan sebelumnya maka terbentuklah grafik yang terdiri dari garis-garis yang telah tersambung. Pada balita yang sehat maka akan terlihat gambar grafik yang akan selalu naik, dimana hal tersebut menandakan bahwa berat badan dari si balita selalu naik, mengikuti pita pertumbuhan sesuai umurnya (Suyami, Purnomo and Sutantri, 2019).

KMS sendiri telah di gunakan di Indonesia pada tahun 1970an, di buatnya KMS ini bertujuan untuk memantau pertumbuhan anak yang berusia di bawah 5 tahun. Namun terdapat perubahan yang di terbitkan oleh kementerian kesehatan (PERMENKES) nomor: 155/Menkes/Per/I/2010, tentang penggunaan Kartu Menuju Sehat (KMS) bagi balita. Dalam peraturan tersebut menjelaskan bahwa penggunaan KMS di bedakan antara laki-laki dan perempuan, sedangkan untuk KMS lama bisa di gunakan untuk semua jenis kelamin. Maka dari itu KMS merupakan kartu yang memuat kurva pertumbuhan anak berdasarkan indeks antropometri berat badan menurut umur yang dibedakan berdasarkan jenis kelamin.(Gizi, Kementerian and Ri, 2021)

Fungsi KMS secara umum dapat dibagi menjadi 3 (tiga) bagian utama, yaitu, alat untuk memantau pertumbuhan balita. Sebagaimana penjelasan sebelumnya, bahwa KMS memuat kurva pertumbuhan seorang anak berdasarkan jenis kelamin, umur dan berat badan anak (Suyami, Purnomo and Sutantri, 2019). Dengan melihat trend grafi/kurva yang terdapat pada KMS maka kita dapat menentukan normal atau tidaknya pertumbuhan anak, sebagai catatan pelayanan kesehatan anak. Salah satu informasi tambahan yang dapat di peroleh dari KMS adalah pelayanan kesehatan yang telah diperoleh si anak, misalnya catatan imunisasi, pemberian kapsul vitamin serta pemberian ASI Eksklusif, sebagai alat edukasi. Dengan melihat kurva/grafik tersebut maka kader posyandu atau petugas kesehatan dapat memberi edukasi kepada para 9orang tua (Suyami, Purnomo and Sutantri, 2019).

Kegunaan KMS bagi orang tua yaitu dapat mengetahui status perkembangan anaknya dan dapat melakukan antisipasi pencegahan sedini mungkin jika terjadi penurunan pada kurva pertumbuhan anak, hal tersebut dapat dilakukan jika para orang tua rutin setiap bulan membawa anaknya ke posyandu (Suyami, Purnomo and Sutantri, 2019). Disamping itu pemberian Kapsul Vitamin A dan imunisasi, juga dapat di ketahui oleh para orang tua. Bagi Kader Posyandu KMS di gunakan sebagai media untuk penyuluhan kepada ibu-ibu balita, serta indicator merujuk kepada si anak jika pertumbuhan anak berada di bawah garis merah (BGM) untuk mendapatkan pelayanan lebih lanjut. Bagi petugas kesehatan untuk mengetahui pelayanan kesehatan apa saja yang sudah di dapatkan bagi si anak khususnya dalam pemberian kapsul vitamin A maka KMS adalah salah satu media yang cukup efektif dan cepat. KMS juga dapat di gunakan bagi para tenaga

kesehatan untuk mengedukasi orang tua tentang pentingnya memberikan asupan makanan yang bergizi untuk meningkatkan status perkembangan gizi anak (Afifah, I., & Sopiany, 2017).

UMUR	BERAT BADAN (dalam Kg)		TINGGI BADAN (dalam Cm)	
	Ideal	80% Ideal	Ideal	80% ideal
Saat Lahir	3,40	2,70	50,50	40,40
1 Bulan	4,30	3,40	55,00	44,00
2 Bulan	5,00	4,00	58,00	46,40
3 Bulan	5,70	4,60	60,00	48,00
4 Bulan	6,30	5,00	60,50	48,40
5 Bulan	6,90	5,50	64,50	51,60
6 Bulan	7,40	5,90	66,00	52,80
7 Bulan	8,00	6,40	67,50	54,00
8 Bulan	8,40	6,70	69,00	55,20
9 Bulan	8,90	7,10	70,50	56,40
10 Bulan	9,30	7,40	72,00	57,60
11 Bulan	9,60	7,70	73,50	58,80
12 Bulan	9,90	7,90	74,50	59,60
1 Tahun 3 Bulan	10,60	8,50	78,00	62,40
1 Tahun 6 Bulan	11,30	9,00	81,50	65,20
1 Tahun 9 Bulan	11,90	9,50	84,50	67,60
2 Tahun	12,40	9,90	87,00	69,60
2 Tahun 3 Bulan	12,90	10,30	89,50	71,60
2 Tahun 6 Bulan	13,50	10,80	92,00	73,60
2 Tahun 9 Bulan	14,00	11,20	94,00	75,20
3 Tahun	14,50	11,60	96,00	76,80
3 Tahun 3 Bulan	15,00	12,00	96,00	78,40
3 Tahun 6 Bulan	15,50	12,40	99,50	79,60
3 Tahun 9 Bulan	16,00	12,80	101,50	81,20

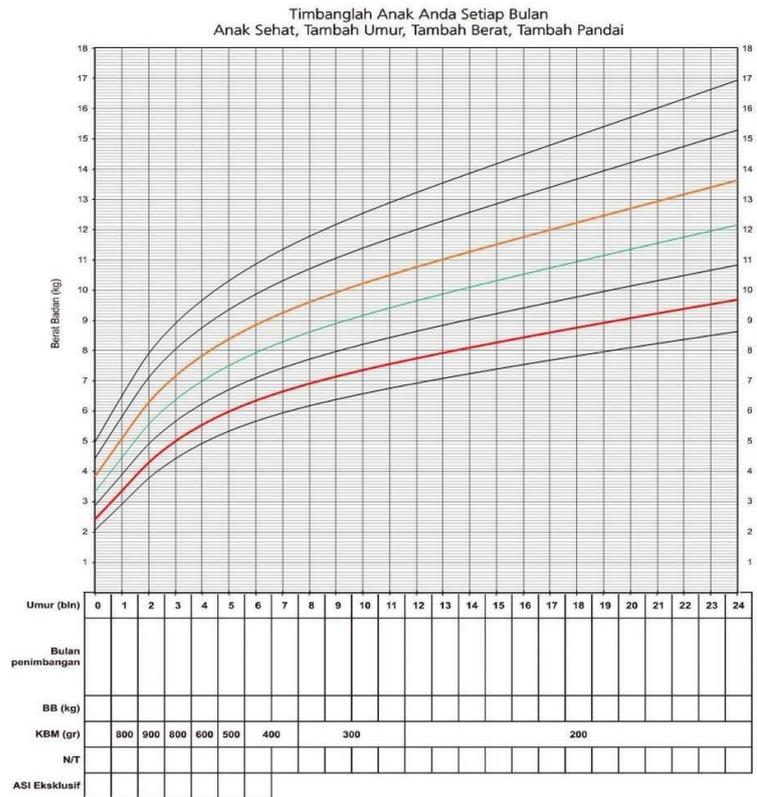
Gambar 2.1 Tabel Berat dan Tinggi Badan Ideal

Sumber : (Direktorat Gizi Masyarakat Kementerian Kesehatan RI, 2021)

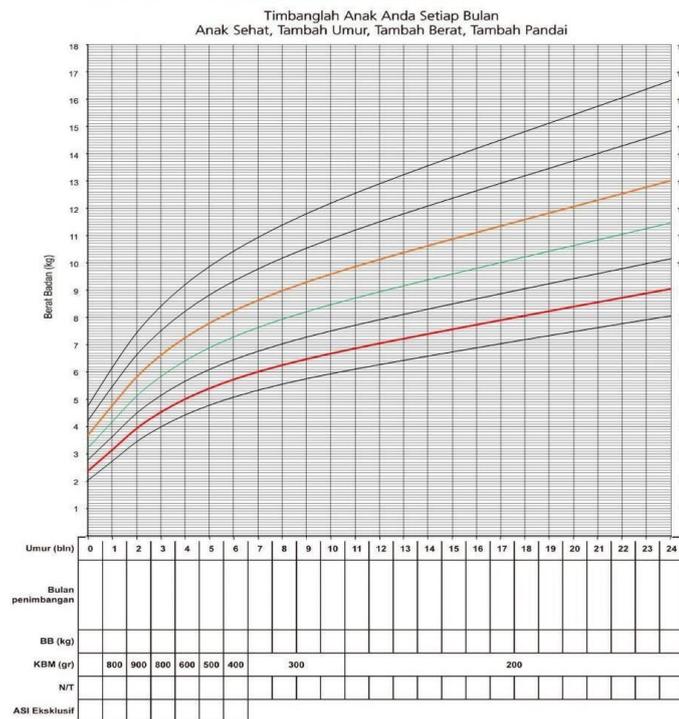
Rumus perhitungan berat badan ideal untuk anak dibawah 12 bulan seperti pada persamaan Persamaan 2. 1:

$$\text{BBI} = (n:2) + 4 \text{ atau } (\text{umur (bulan) :2}) + 4 \quad (2. 1)$$

$$\text{BBI} = (2 \times n) + 8 \text{ atau } (\text{Umur (tahun) } \times 2) + 4 \quad 2. 2$$



Gambar 2.2 Tinggi Badan Ideal Pria
 (Direktorat Gizi Masyarakat Kementerian Kesehatan RI, 2021)



Gambar 2.3 Tabel Berat dan Tinggi Badan Ideal wanita
(Direktorat Gizi Masyarakat Kementerian Kesehatan RI, 2021)

2.2 *Internet of Things (IoT)*

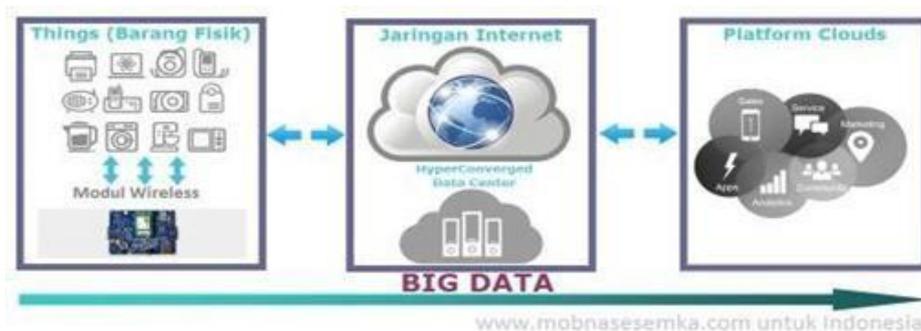
Internet of Things (IoT) adalah sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat konektivitas internet yang berkelanjutan. Internet of Things (IoT) dapat digunakan di dalam gedung untuk mengontrol perangkat elektronik seperti penerangan interior, yang dapat dikontrol dari jarak jauh melalui jaringan komputer. Tidak dapat dipungkiri bahwa teknologi berkembang begitu pesat sehingga perlu digunakan, dipelajari, dan diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Menurut Aksi Koordinasi dan Dukungan Standar dan Aktivitas Terkait RFID Global, Internet of Things (IoT) adalah infrastruktur konektivitas jaringan global yang menggunakan teknologi pengumpulan data dan komunikasi untuk

menghubungkan objek fisik dan virtual. Infrastruktur IoT terdiri dari jaringan yang ada dan Internet, serta pengembangannya. Ini memberikan identifikasi objek, identifikasi sensor, dan kemampuan konektivitas dan membentuk dasar untuk layanan dan pengembangan aplikasi yang independen dan kolaboratif. Ia juga memiliki otonomi tingkat tinggi dalam pengumpulan data, transmisi acara, konektivitas jaringan, dan interoperabilitas.

Menurut IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) *Internet of things* (IoT) didefinisikan sebagai sebuah jaringan dengan masing-masing benda yang tertanam dengan sensor yang terhubung ke dalam jaringan internet. (IEEE “Internet of things” 2014)

Konsep IoT ini sebetulnya cukup sederhana dengan cara kerja mengacu pada 3 elemen utama pada arsitektur IoT, yakni: Barang Fisik yang dilengkapi modul IoT, Perangkat Koneksi ke Internet seperti Modem dan Router Wireless Speedy seperti di rumah anda, dan Cloud Data Center tempat untuk menyimpan aplikasi beserta data base.



(<http://www.mobnasesemka.com/internet-of-things/>)

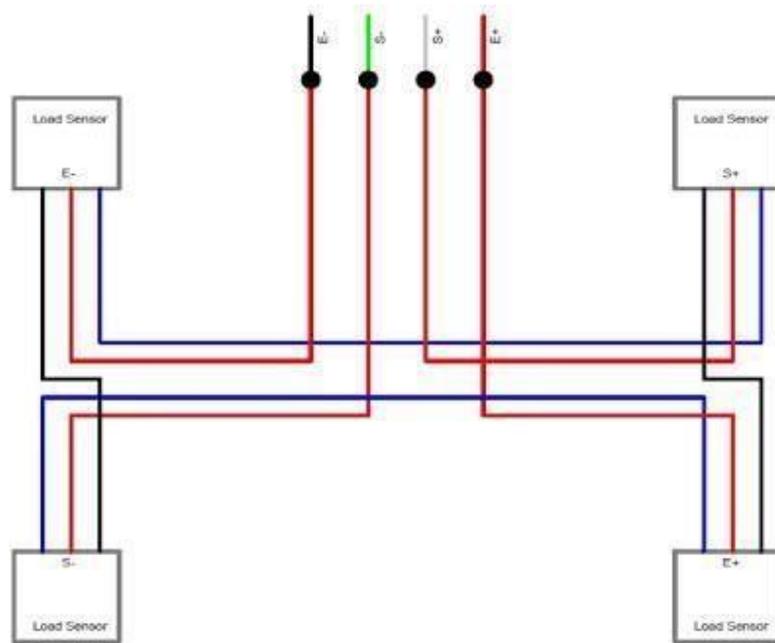
Konsep *internet of things* mencakup 3 elemen utama yaitu: benda fisik atau nyata yang telah diintegrasikan pada modul sensor, koneksi internet, dan pusat data pada server untuk menyimpan data ataupun informasi dari aplikasi.

Penggunaan benda yang terkoneksi keinternet akan menghimpun data yang kemudian terkumpul menjadi „*big data*“ untuk kemudian diolah, dianalisa baik oleh instansi pemerintah, perusahaan terkait, maupun instansi lain kemudian di manfaatkan bagi kepentingan masing-masing.

2.3 Sensor Berat (*Loadcell*)

Load cell adalah perangkat pengujian peralatan listrik yang dapat mengubah energi gaya menjadi energi lain, dan biasanya digunakan untuk mengubah gaya menjadi sinyal listrik.

Pada sistem timbangan digital, *Loadcell* ini merupakan komponen utama. Terdapat beberapa tingkat keakurasian timbangan yang tergantung pada setiap jenis dari *Loadcell* tersebut. Pada sensor *Loadcell* apabila diberi beban pada inti besi maka nilai pada *Resistensi Gauge*-nya akan berubah yang di keluarkan melalui 3 buah kabelnya, yang dimana dua kabelnya sebagai eksitasi dan satu kabelnya lagi sebagai sinyal keluaran ke kontrolnya. Dalam sebuah *Loadcell* ini juga terdiri dari konduktor, *Strain Gauge*, dan *wheatstone bridge*. *Loadcell* ini juga merupakan alat uji perangkat listrik yang dapat mengubah dari suatu energy menjadi energy lainnya biasa di gunakan untuk mengubah suatu gaya menjadi sinyal listrik (Afifah, I., & Sopiany, 2017)



Gambar 2.4 Desain strain gauge Rangkaian Full Bridge

Sumber : (Afifah, I., & Sopiany, 2017)

Keterangan:

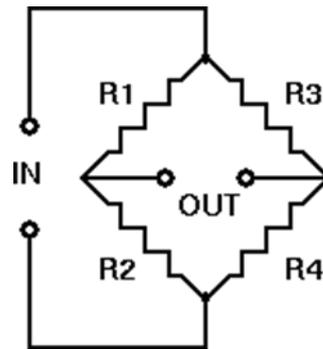
1. E- = Loadcell kiri depan
2. E+ = Loadcell kanan depan
3. S- = Loadcell kiri belakang
4. S+ = Loadcell kiri depan
5. Kabel hitam = bagian strain dari strain gauge
6. Kabel biru = bagian press dari strain gauge
7. Kabel merah = bagian tengah dari strain dan press

Dalam perubahan dari suatu sistem ke sistem lainnya terdapat dua tahap yang dimana setiap tahapannya harus melalui tahap-tahap mekainkal, kekuatan dan energi agar dapat merasakan perubahan kondisi dari kurang baik menjadi lebih baik Pada *strain Gauge (loadcell)* atau biasa di sebut dengan *deformasi strain gauge*. *The strain gauge* mengukur perubahab yang telah berpanguruh pada *strain*

sebagai sinyal listrik, karena perubahan yang efektif terjadi pada beban hambatan kawat listrik. Terdapat empat aspek-aspek pada sebuah sel/slot beban pada umumnya, dimana aspek-aspek tersebut bertujuan untuk mengukur regangan dalam sistem konfigurasi pada *Wheatstone Bridge*. Output sinyal listrik biasanya disediakan serta di urutkan dari millivolt dan membutuhkan amplifikasi oleh penguat instrument sebelum dapat digunakan secara normal (Afifah, I., & Sopiany, 2017).

Output dari pemantauan perubahan kondisi dapat ditingkatkan untuk mendapatkan gaya yang telah dihitung dan diterapkan sebagai perbaikan serta pemantauan kondisinya. Untuk mendeteksi besarnya perubahan dimensi jarak yang disebabkan oleh suatu elemen gaya pada *loadcell* maka *strain gauge* adalah suatu hal yang di perlukan dalam hal tersebut. Data yang di hasilkan dari *strain gauge* sendiri dapat digunakan sebagai alat ukur presisi gaya, berat, tekanan, torsi, perpindahan serta kuantitas mekanis lainnya. Setelah pengkonversian menjadi energi tegangan kedalam anggota mekanis telah di lakukan, maka *strain gauge* dapat memberikan nilai perubahan pada nilai tahanan yang proporsional dengan perubahan jangka panjang atau perubahan melalui lamanya proses (Afifah, I., & Sopiany, 2017).

Prinsip kerja *Loadcell* berdasarkan rangkaian Jembatan *Wheatstone* dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Rangkaian Jembatan *Wheatstone* Pada Sensor *Loadcell*

Sumber : (Afifah, I., & Sopiany, 2017).

Pada saat rangkaian jembatan *Wheatstone* dibebani maka nilai R pada rangkaian berubah menjadi nilai $R_1 = R_4$ dan $R_2 = R_3$. Artinya sensor load cell tidak seimbang dan terjadi beda potensial. Beda potensial ini menjadi keluarannya. Persamaan 2.3 digunakan untuk menghitung V_{out} atau A seperti terlihat pada Gambar 2.5,

$$V_o = (V_{In} \times \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2}\right)) - (V_{In} \times \left(\frac{R_4}{R_3 + R_4}\right)) \quad (2.3)$$

Secara teori, prinsip kerja load cell didasarkan pada jembatan *Wheatstone*, dimana nilai resistansi berubah ketika ada beban yang diterapkan pada load cell. Nilai resistansi R_1 dan R_3 berkurang dan nilai resistansi R_2 dan R_4 meningkat. Pada posisi setimbang, $V_{out} = 0$ volt, namun seiring dengan meningkatnya resistansi R_1 dan R_3 maka V_{out} *load cell* berubah. Pada *load cell*, keluaran data (+) dipengaruhi oleh perubahan resistansi R_1 , dan keluaran (-) dipengaruhi oleh perubahan resistansi R_3 . Tegangan keluarannya dalam satuan milivolt, sehingga sulit dideteksi oleh ESP 32. Oleh karena itu harus ditambahkan penguat berupa programmable gain amplifier (PGA) yang ditempatkan pada ADC (analog-to-digital converter).



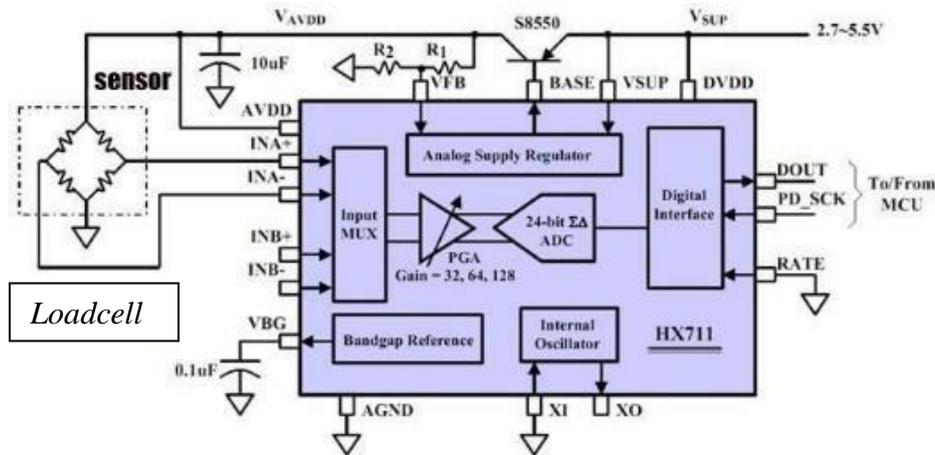
Gambar 2.6 Sensor *Loadcell Resistance Strain Gauge*

Sumber : (Afifah, I., & Sopiany, 2017).

2.4 HX711

HX711 adalah komponen modul konverter analog-ke-digital (ADC) 24-bit presisi yang dirancang untuk sensor penimbangan digital, kontrol industri, dan aplikasi terkait sensor jembatan. HX711 juga merupakan modul pengukuran dan prinsip kerjanya adalah mengubah perubahan terukur menjadi perubahan resistansi menggunakan sirkuit yang ada dan mengubahnya menjadi besaran tegangan. Modul ini menggunakan RS 232 untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler (Afifah, I., & Sopiany, 2017).

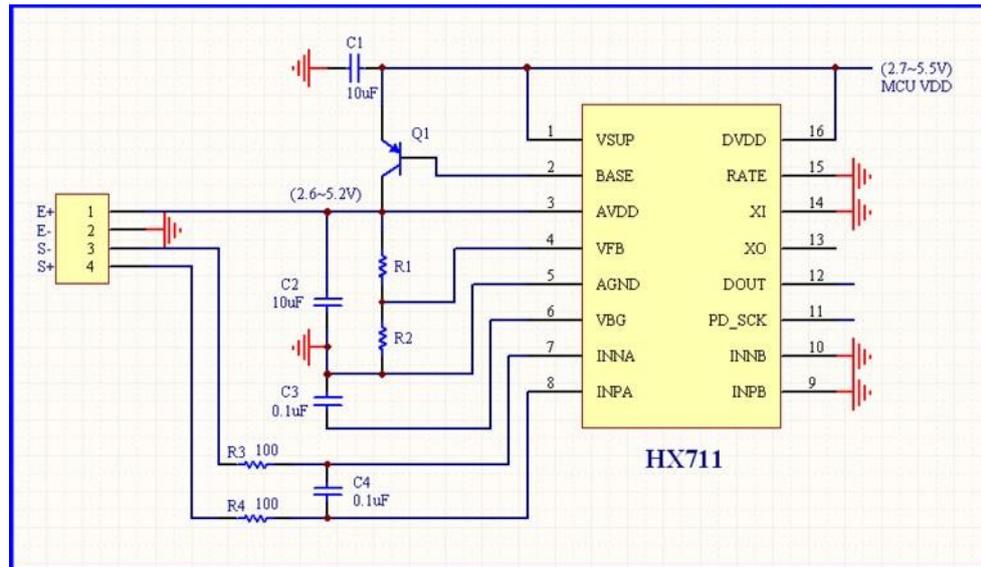
Pada Gambar 2.7 digambarkan tentang diagram blok kerja dari modul ADC HX711 terhadap sensor *Loadcell*.



Gambar 2.7 Block Diagram HX711

Sumber : (Afifah, I., & Sopiany, 2017).

Pada Gambar 2.7 sensor *load cell* membutuhkan daya 5 volt dari ADC HX711 dengan kabel merah dihubungkan ke AVDD. Sensor sel beban juga memerlukan ground kabel hitam, yang nantinya akan di-ground (koneksi 2 pada Gambar 2.8 pada port 2). Untuk menerima data dari load cell, ADC HX711 menerima tegangan keluaran dari kabel hitam negatif yang dihubungkan ke INA- dan kabel hijau positif yang dihubungkan ke INA+ (pada Gambar 2.8abel hitam dihubungkan ke port 3) dan kabel hijau kabel terhubung ke port 3). Hubungkan kabel ke port 4). Setelah data diterima oleh ADC HX711, data dari INA+ dan INA- dikirim ke multiplexer dan keluaran dari proses multiplexer diperkuat oleh PGA (programmable gain amplifier). Setelah amplifikasi, ADC 24-bit mengubah sinyal analog menjadi sinyal digital. Kemudian mengeluarkan data yang diproses melalui port DOUT dan PD_SCK. ADC HX711 juga memerlukan catu daya 2,7 hingga 5,5 V DC yang terhubung ke VSUP dan DVDD. Pada Gambar 2.8 ditunjukkan gambar rangkaian dari ADC HX711.



Gambar 2.8 Rangkaian ADC HX711

Sumber : (Afifah, I., & Sopiany, 2017).

HX711 biasanya digunakan pada bidang *aerospace*, mekanik, elektrik, kimia, konstruksi, farmasi dan lainnya, digunakan untuk mengukur gaya, gaya tekanan, perpindahan, gaya tarikan, torsi, dan percepatan.

Spesifikasi dari ADC HX711 adalah sebagai berikut:

1. *Differential input voltage*: $\pm 40\text{mV}$ (Full-scale *differential input voltage* $\pm 40\text{mV}$) hasil dari penguatan pada PGA.
2. *Data accuracy*: 24 bit (24 bit A / D converter chip.)
3. *Refresh frequency*: 80 Hz
4. *Operating Voltage* : 5V DC
5. *Operating current* : $< 10\text{ mA}$
6. *Size*: 38mm*21mm*10mm



Gambar 2.9 *Datasheet HX711*

2.5 Visual Studio Code

Visual Studio Code (VS Code) ini adalah sebuah teks editor ringan dan handal yang dibuat oleh Microsoft untuk sistem operasi multiplatform, artinya tersedia juga untuk versi Linux, Mac, dan Windows. Teks editor ini secara langsung mendukung bahasa pemrograman JavaScript, Typescript, dan Node.js, serta bahasa pemrograman lainnya dengan bantuan plugin yang dapat dipasang via marketplace Visual Studio Code (seperti C++, C#, Python, Go, Java, dst).

Banyak sekali fitur-fitur yang disediakan oleh Visual Studio Code, diantaranya Intellisense, Git Integration, Debugging, dan fitur ekstensi yang menambah kemampuan teks editor. Fitur-fitur tersebut akan terus bertambah seiring dengan bertambahnya versi Visual Studio Code. Pembaruan versi Visual Studio Code ini juga dilakukan berkala setiap bulan, dan inilah yang membedakan VS Code dengan teks editor-teks editor yang lain.

Teks editor VS Code juga bersifat open source, yang mana kode sumbernya dapat kalian lihat dan kalian dapat berkontribusi untuk pengembangannya. Kode

sumber dari VS Code ini pun dapat dilihat di link Github. Hal ini juga yang membuat VS Code menjadi favorit para pengembang aplikasi, karena para pengembang aplikasi bisa ikut serta dalam proses pengembangan VS Code ke depannya.

2.6 Sensor Ultrasonic HC-SR04

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik).

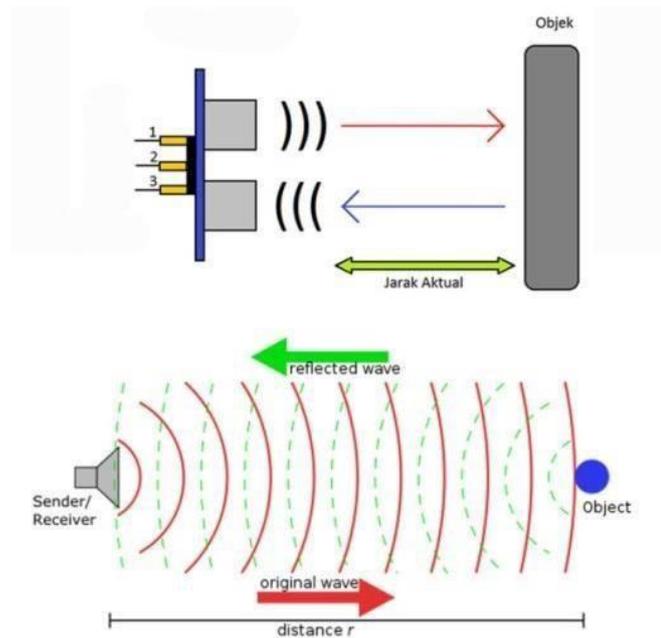
Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu 20.000 Hz. Bunyi ultrasonik tidak dapat didengar oleh telinga manusia. Bunyi ultrasonik dapat didengar oleh anjing, kucing, kelelawar, dan lumba-lumba. Bunyi ultrasonik bisa merambat melalui zat padat, cair dan gas. Reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat padat hampir sama dengan reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat cair. Akan tetapi, gelombang bunyi ultrasonik akan diserap oleh tekstil dan busa (Los, 2007).



Gambar 2.10 Sensor Ultrasonic HC-SR04

2.6.1 Cara Kerja Sensor Ultrasonik

Pada sensor ultrasonik, gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut dengan piezoelektrik dengan frekuensi tertentu. Piezoelektrik ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik (umumnya berfrekuensi 40 *kHz*) ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Secara umum, alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target. Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut. Gelombang pantulan dari target akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima.



Gambar 2.11 Cara kerja sensor ultrasonic dengan *transmitter* dan *receiver*

Sumber : (Los, 2007).

Secara detail cara kerja sensor ultrasonic seperti pada Gambar 2.11:

1. Sinyal dipancarkan oleh pemancar ultrasonic dengan frekuensi tertentu dan dengan durasi waktu tertentu. Sinyal tersebut berfrekuensi diatas $20kHz$. Untuk mengukur jarak benda (sensor jarak), frekuensi yang umum digunakan adalah $40kHz$.
2. Sinyal yang dipancarkan akan merambat sebagai gelombang bunyi dengan kecepatan sekitar 340 m/s . Ketika menumbuk suatu benda, maka sinyal tersebut akan dipantulkan oleh benda tersebut.
3. Setelah gelombang pantulan sampai di alat penerima, maka sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jarak benda tersebut. Jarak benda dihitung berdasarkan rumus seperti pada persamaan (

$$S = \frac{340 \times t}{2} \quad (2.4)$$

Dimana:

S = jarak sensor ultrasonik dengan benda (bidang pantul)

t = selisih waktu pemancaran gelombang oleh transmitter dan waktu ketika gelombang pantul diterima receiver.

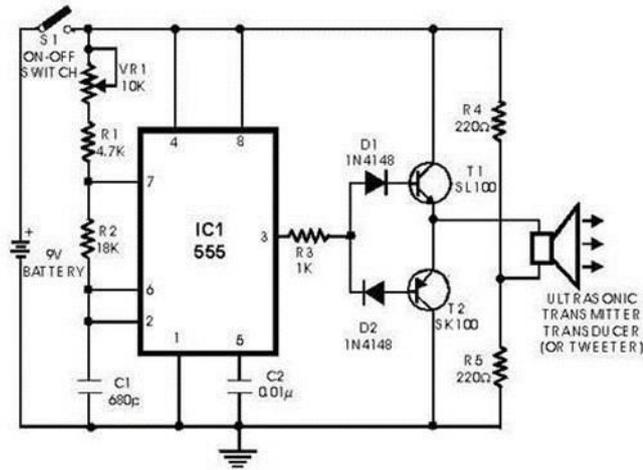
2.6.2 Rangkaian Sensor Ultrasonik

1. Piezoelektrik

Piezoelektrik berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Bahan piezoelektrik adalah material yang memproduksi medan listrik ketika dikenai regangan atau tekanan mekanis. Sebaliknya, jika medan listrik diterapkan, maka material tersebut akan mengalami regangan atau tekanan mekanis. Jika rangkaian pengukur beroperasi pada mode pulsa elemen piezoelektrik yang sama, maka dapat digunakan sebagai *transmitter* dan *receiver*. Frekuensi yang ditimbulkan tergantung pada osilatornya yang disesuaikan frekuensi kerja dari masing-masing transduser. Karena kelebihanannya inilah maka transduser piezoelektrik lebih sesuai digunakan untuk sensor ultrasonik

2. *Transmitter*

Transmitter adalah sebuah alat yang berfungsi sebagai pemancar gelombang ultrasonik dengan frekuensi tertentu (misal, sebesar 40 kHz) yang dibangkitkan dari sebuah osilator. Untuk menghasilkan frekuensi 40 KHz, harus di buat sebuah rangkaian osilator dan keluaran dari osilator dilanjutkan menuju penguat sinyal. Besarnya frekuensi ditentukan oleh komponen RLC / kristal tergantung dari disain osilator yang digunakan. Penguat sinyal akan memberikan sebuah sinyal listrik yang diumpankan ke piezoelektrik dan terjadi reaksi mekanik sehingga bergetar dan memancarkan gelombang yang sesuai dengan besar frekuensi pada osilator.

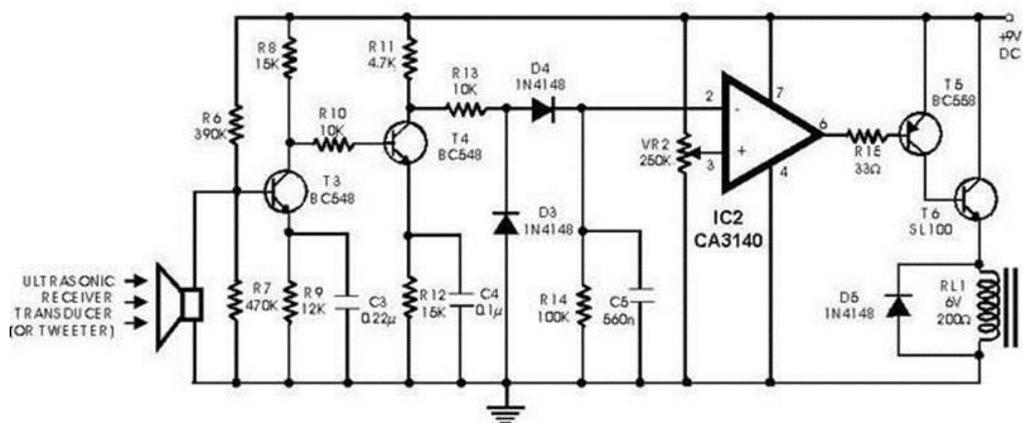


Gambar 2.12 Transmitter

Sumber : (Los, 2007).

3. Receiver

Receiver terdiri dari transduser ultrasonik menggunakan bahan piezoelektrik, yang berfungsi sebagai penerima gelombang pantulan yang berasal dari transmitter yang dikenakan pada permukaan suatu benda atau gelombang langsung LOS (Line of Sight) dari transmitter. Oleh karena bahan piezoelektrik memiliki reaksi yang reversible, elemen keramik akan membangkitkan tegangan listrik pada saat gelombang datang dengan frekuensi yang resonan dan akan menggetarkan bahan piezoelektrik tersebut.

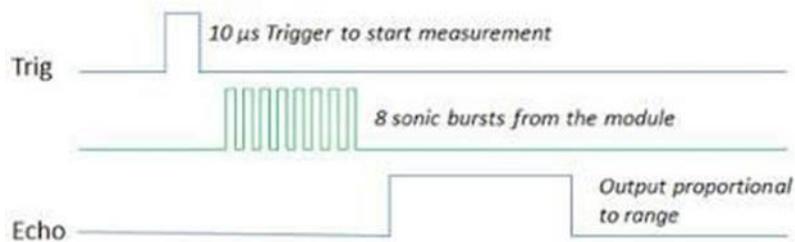


Gambar 2.13 Reciever

Sumber : (Los, 2007)

2.6.3 Cara Kerja Sensor Ultrasonik *HC-SR04*

Cara menggunakan alat ini yaitu ketika kita memberikan tegangan positif pada pin *Trigger* selama $10\mu\text{s}$, maka sensor akan mengirimkan 8 langkah sinyal ultrasonik dengan frekuensi 40kHz. Selanjutnya, sinyal akan diterima pada pin *Echo*. Untuk mengukur jarak benda yang memantulkan sinyal tersebut, maka selisih waktu ketika mengirim dan menerima sinyal digunakan untuk menentukan jarak benda tersebut. Setelah gelombang pantulan sampai di alat penerima, maka sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jarak benda tersebut. Jarak benda dihitung berdasarkan persamaan (.



Gambar 2.14 Gelombang Sensor HC-SR04

Sumber : (Los, 2007).

Tabel 2.1 Spesifikasi Sensor *HC-SR04*

No	Spesifikasi	Keterangan
1.	Jangkauan deteksi	2cm s/d 400 -500cm
2.	Sudut deteksi terbaik	15 derajat
3.	Tegangan kerja	5V DC
4.	Resolusi	1cm
5.	Frekuensi Ultrasonik	40 kHz
6.	Dapat dihubungkan langsung ke kaki mikrokontroler	4 kaki pin

Fungsi dari masing – masing PIN sensor Ultrasonik ini adalah sebagai berikut:

- 1) VCC = 5V Power Supply. Pin sumber tegangan positif sensor.

- 2) Trig = *Trigger*/Penyulut. Pin ini yang digunakan untuk membangkitkan sinyal ultrasonik.
- 3) Echo = *Receive*/Indikator. Pin ini yang digunakan untuk mendeteksi sinyal pantulan ultrasonik.
- 4) *GND* = *Ground*/0V Power Supply. Pin sumber tegangan negatif sensor.

2.7 ESP 32



Gambar 2.15 Modul Mikrokontroler ESP 32

Gambar 2.15 ESP32 adalah sistem pada chip yang mengintegrasikan fitur-fitur berupa Wi-Fi (pita 2,4 GHz), Bluetooth, Dual core CPU Xtensa® 32-bit LX6 berkinerja tinggi, Co-prosesor Daya Ultra Rendah, Beberapa periferil Didukung oleh teknologi 40 nm, ESP32 menyediakan platform yang kuat dan sangat terintegrasi, yang membantu memenuhi permintaan berkelanjutan akan penggunaan daya yang efisien, desain yang ringkas, keamanan, kinerja tinggi, dan keandalan.

Espressif menyediakan sumber daya perangkat keras dan perangkat lunak dasar untuk membantu pengembang aplikasi mewujudkan ide mereka menggunakan perangkat keras seri ESP32. Kerangka pengembangan perangkat lunak oleh Espressif ditujukan untuk pengembangan aplikasi Internet-of-Things (IoT) dengan Wi-Fi, Bluetooth, manajemen daya, dan beberapa fitur sistem lainnya

(Nurrahman, 2010).

2.8 LCD 12C (Liquid Crystal Display) 20x4

LCD display merupakan salah satu media yang digunakan sebagai penampil pada sistem berbasis mikrokontroler. Selain LCD display sebenarnya ada banyak cara untuk menerjemahkan sebuah data menjadi informasi yang dapat dipahami manusia, seperti melalui led, seven segment, maupun PC. LCD display memberikan beberapa keuntungan dibandingkan dengan perangkat yang lain untuk menampilkan sebuah data, antara lain: hemat energi, ringan, proses perancangan yang relatif lebih mudah, dan mampu menampilkan karakter berbasis kode ASCII, bahkan LCD display mampu menampilkan karakter sesuai dengan yang diinginkan. Dipasaran sendiri ada banyak macam LCD display yang tersedia, baik yang berupa grafik maupun teks. LCD display grafik mampu menampilkan data dalam bentuk image, sedangkan text akan menampilkan karakter (anonim2, 2008).

Gambar 2.176 merupakan tampilan dari bentuk LCD yang akan digunakan ini mempunyai lebar *display* 4 baris 20 kolom atau biasa disebut sebagai LCD *Character* 4 x 20, dengan 16 pin konektor



Gambar 2.16 LCD Display

Konfigurasi pin pada LCD dapat dilihat pada Tabel 2.2.

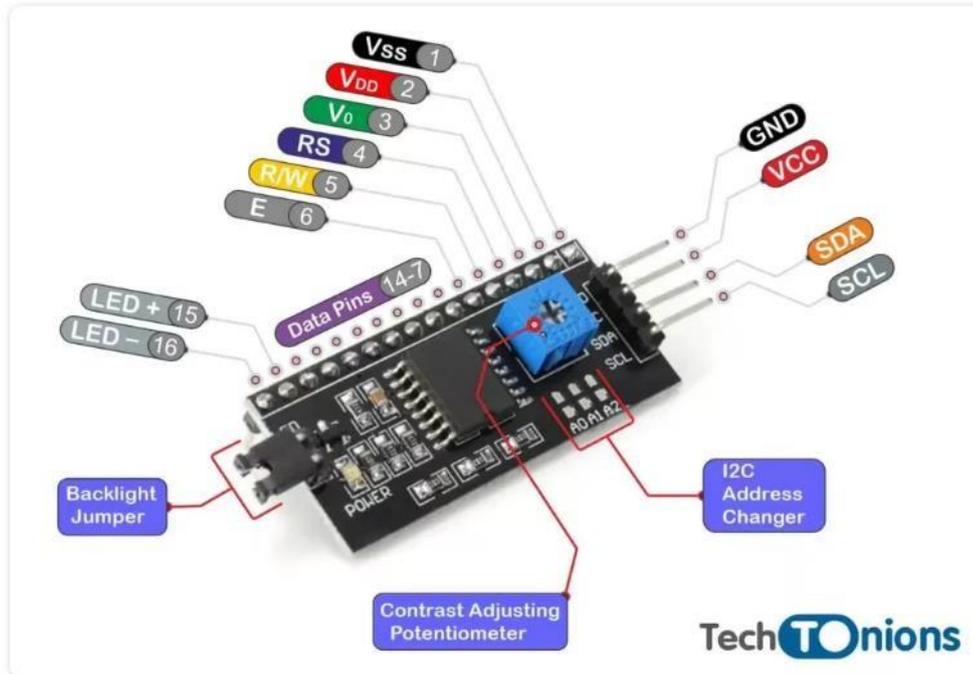
Tabel 2.2 Konfigurasi pin LCD

No. Pin	Nama	Fungsi
---------	------	--------

1	Vss	Ground
2	Vdd	Positif Supply
3	Vo	Contrast adjustment
4	RS	Register Select
5	RW	Read / Write
6	E	Enable
7-14	D0-D7	Data Bus
15	A	Power Supply untuk LED B/L (+)
16	K	Power Supply untuk LED B/L (-)

2.9 Modul I2C

Modul I2C adalah standar komunikasi serial 2 arah menggunakan 2 saluran yang dirancang khusus untuk mengirim maupun menerima data. Sistem I2C terdiri dari saluran SCL (Serial Clock) serta SDA (Serial Data) yang membawa info data antara I2C menggunakan pengontrolnya. Piranti yang dihubungkan dengan sistem I2C Bus dapat dioperasikan sebagai Master dan Slave. Master artinya piranti yang memulai transfer data pada I2C Bus dengan membentuk sinyal Start, mengakhiri transfer data menggunakan membentuk sinyal Stop, serta membangkitkan sinyal clock. Slave adalah piranti yang dialamati master



Gambar 2.17 Modul I2C LCD

Sumber : ()

Adapun spesifikasi dari Modul I2C LCD, dapat dilihat pada tabel 2.3 berikut

ini:

Tabel 2.3 Spesifikasi Modul I2C LCD

No	Nama	Spesifikasi
1	Tegangan kerja	VCC, GND, DO, AO
2		Mendukung protokol I2C, coding lebih singkat
3		Dilengkapi Trimpot pengatur lampu dan kontras layar
4		Hanya 4 pin utk pengendalian (SDA, SCL, VCC dan GND)
5	<i>Device address</i>	0x27 atau 03xF
6		Dapat digunakan untuk LCD 16x2 ataupun 20x4
7	Ukuran	41.5x19x15.3mm

2.10 Radio Frequency Identification (RFID)

RFID adalah singkatan dari Radio Frequency Identification, dan merupakan sistem identifikasi nirkabel yang dapat mengumpulkan data tanpa kontak melalui gelombang radio. RFID kini banyak digunakan di berbagai sektor seperti dunia usaha, supermarket, rumah sakit, dan saat ini pada otomotif untuk mengidentifikasi penggunaan bahan bakar bersubsidi. (Yulianti Fauziah *et al.*, no date)

Sistem RFID terdiri dari dua perangkat. Mereka disebut tag dan pembaca. RFID merupakan teknologi yang menggunakan metode Auto-ID atau identifikasi otomatis. Merupakan metode pengambilan data yang secara otomatis mengidentifikasi objek tanpa campur tangan manusia dan dapat meningkatkan efisiensi dalam mengurangi kesalahan entri data. Pembaca RFID menggunakan gelombang radio untuk mengidentifikasi, melacak, dan menyimpan informasi secara elektronik dalam bentuk kode spesifik yang disimpan pada tag RFID. Setiap tag RFID memiliki informasi identifikasi unik (nomor ID) seperti nomor seri objek, nomor model, warna, dan lokasi pemasangan, dan tidak ada dua tag RFID yang memiliki nomor ID yang sama. Ketika tag ini melewati bidang yang dihasilkan oleh pembaca RFID yang kompatibel, tag tersebut mengirimkan informasi tentang tag tersebut ke pembaca RFID, sehingga memungkinkannya melakukan proses identifikasi objek. Keunggulan RFID dibandingkan sistem lain adalah RFID menggunakan frekuensi radio untuk mengirimkan informasi atau data antara tag RFID dan pembaca RFID, sehingga menghilangkan kebutuhan akan kontak fisik antara keduanya untuk berkomunikasi. Tag RFID dapat dibaca tanpa memerlukan kontak visual atau penempatan yang tepat, dan pembaca RFID dapat memindai tag ratusan kali per detik (Fauziah, Sukowati and Purwanto, 2017).

Salah satu jenis RFID adalah jenis MF-RC522 seperti Gambar 2.18 yang kompatibel dengan esp32 dan juga harga yang terjangkau serta pada modul ini mikrokontroller dan *reader* nya berkomunikasi dengan menggunakan protokol SPI, sedangkan antara *reader* dan tag berkomunikasi dengan medan 13,56MHz.



Gambar 2.18 RFID Reader RC522
(Fauziah, Sukowati and Purwanto, 2017)

2.11 Protokol Hypertext Transfer Protocol (HTTP)

HTTP adalah sebuah protokol meminta atau menjawab antara client dan server. Sebuah client HTTP seperti web browser, biasanya memulai permintaan dengan membuat hubungan TCP/IP ke port tertentu di tuan rumah yang jauh (biasanya port 80). Sebuah server HTTP yang mendengarkan di port tersebut menunggu client mengirim kode permintaan (request), seperti "GET / HTTP/1.1" (yang akan meminta halaman yang sudah ditentukan), diikuti dengan pesan MIME yang memiliki beberapa informasi kode kepala yang menjelaskan aspek dari permintaan tersebut, diikuti dengan badan dari data tertentu. Beberapa kepala (header) juga bebas ditulis atau tidak, sementara lainnya (seperti tuan rumah) diperlukan oleh protokol HTTP/1.1. Begitu menerima kode permintaan (dan pesan, bila ada), server mengirim kembali kode jawaban, seperti "200 OK", dan

sebuah pesan yang diminta, atau sebuah pesan error atau pesan lainnya. Pengembangan HTTP dikoordinasi oleh Konsorsium World Wide Web (W3C) dan grup bekerja Internet Engineering Task Force (IETF), bekerja dalam publikasi satu seri RFC, yang paling terkenal RFC 2616, yang menjelaskan HTTP/1.1, versi HTTP yang digunakan umum sekarang ini (Raharjo and Bajuadji, 2017).

2.12 XAMPP Server

XAMPP Server merupakan paket instalasi yang terdiri dari Apache, PHP, dan MySQL yang berfungsi untuk membangun sebuah website dimana XAMPP sendiri berperan sebagai server atau penyedia layanan berbasis localhost yang dapat diakses melalui alamat local pada komputer. Dengan menggunakan aplikasi XAMPP memudahkan dalam pengembangan pembuatan aplikasi seperti website ataupun aplikasi lainnya yang memerlukan layanan XAMPP (Kurnianto et al., 2022).

2.13 Metode Moving Average Filter

Moving average filter adalah metode analisis yang biasa digunakan untuk menghitung nilai rerata dari beberapa sampel sinyal dalam kurun waktu tertentu. Dalam bukunya Pangestu Subagyo (Forecasting Konsep dan Aplikasi tahun 2004). Metode peramalan Moving average dilakukan dengan mengambil sekelompok nilai pengamatan yang kemudian dicari nilai rata-ratanya, lalu menggunakan rata-rata tersebut sebagai ramalan untuk priode berikutnya. Pada istilah rata-rata bergerak digunakan, karena setiap kali data observasi baru tersedia, maka angka rata-rata yang baru dihitung dan dipergunakan sebagai ramalan. Secara umum rumus dari moving average adalah :

$$SMA = \frac{data1 + data2 + \dots + data n}{n} \quad (2.5)$$

Persamaan 2. 1

Keterangan :

SMA = Simple Moving Average

data 1 = data priode pertama

data 2 = data priode kedua

data n = data priode seterusnya

n = jumlah priode rata-rata bergerak

Adapun tujuan di butuhnya Moving Average Filter yaitu untuk meredakan noise yang terjadi dengan cara merata-ratakan sampel maka nantinya nilai yang akan di proses merupakan hasil dari jumlah rerata sampel. Pada moving average filter ini pun semakin banyak jumlah sampel maka akan semakin bagus noise yang akan di redam (Rozikin, Rudjiono and Setiawan, 2021).

2.14 PHP (Personal Home Page)

Hypertext Preprocessor (PHP) adalah bahasa pemrograman yang umum digunakan dalam pemrograman web dan bersamaan dengan bahasa pemrograman lain seperti HTML. Bahasa pemrograman PHP (Hypertext Preprocessor) tergolong dalam jenis pemrograman web yang bersifat dinamis, yaitu membuat website yang dapat diubah tampilan dan isinya tanpa perlu mengubah isi program secara manual. Fungsionalitas bahasa pemrograman PHP (Hypertext Preprocessor) sendiri banyak digunakan untuk mendukung database seperti MSSQL, MYSQL, dan Oracle (Kurnianto, Dedy Irawan and Ariwibisono, 2022).

2.15 Data Base

Basis data adalah kumpulan file yang terkait satu sama lain dan berinteraksi dengan hubungan yang ditentukan oleh kunci setiap file yang ada. Basis data mewakili kumpulan data yang digunakan dalam suatu perusahaan atau institusi. Pengolahan basis data adalah suatu metode terhadap berkas-berkas dalam suatu institusi yang memungkinkan berkas-berkas tersebut sewaktu-waktu diedit, diurutkan, diambil, dan ditampilkan dalam bentuk laporan sehingga data-data tersebut dapat disajikan sebagai suatu informasi yang terorganisir.

Proses memasukkan data ke dalam dan mengambil data dari media penyimpanan data memerlukan perangkat lunak yang disebut sistem manajemen basis data (Database Management System DBSM). DBMS adalah sistem perangkat lunak yang memungkinkan pengguna basis data untuk mengelola, mengendalikan, dan mengakses data dengan cara yang praktis dan efisien. Artinya semua akses ke database ditangani oleh DBMS. DBMS ini merupakan lapisan yang menghubungkan database dengan program aplikasi agar terorganisir secara konsisten dan mudah diakses.

Keuntungan menggunakan database adalah database dapat dibagikan ke seluruh organisasi, sehingga dapat dikontrol atau dikelola secara terpusat. Sentralisasi database mengurangi biaya peralatan karena seluruh departemen atau area dalam perusahaan dapat mengakses database dari server pusat. Basis data membuat pengaksesan dan pengambilan data menjadi lebih mudah dan cepat.

Basis data diklasifikasikan berdasarkan jenisnya menjadi basis data file datar dan basis data relasional. Basis data file datar menangani sejumlah kecil data dan mudah dimodifikasi. Basis data relasional kini memiliki struktur yang lebih

logis dalam hal cara penyimpanannya. Kata "relasional" berasal dari fakta bahwa tabel dalam database relasional saling terkait satu sama lain.

Basis data relasional menggunakan sekumpulan tabel dua dimensi. Setiap tabel terdiri dari baris (tupel) dan kolom (atribut). Untuk membangun hubungan antara dua tabel atau lebih, digunakan kunci (atribut kunci): kunci utama dari satu tabel dan kunci asing dari tabel lain. Karena kelebihanannya, database relasional kini menjadi pilihan utama. Contoh database relasional termasuk Oracle, Microsoft SQL Server, MariaDB, dan MySQL.

2.16 Penelitian sebelumnya

Tabel 2.4 Peneliti Sebelumnya

No	Judul	Penulis, Tahun	Pembahasan
1	Rancang Bangun Sistem otomatis pemantau Pertumbuhan Balita Berbasis Mikrokontroller	Afifah, I., & Sopiany, H. M., 2017	Pada penelitian ini membahas tentang perancangan alat untuk pemantauan pertumbuhan balita secara digital yang berbasis mikrokontroller. Dalam penjelasan peneliti menggunakan sensor ultrasonic untuk mendapatkan nilai dari balita secara otomatis tanpa perlu menggunakan alat ukur manual seperti statur meter, dan juga peneliti menggunakan sensor Loadcell untuk mendapatkan nilai berat badan dari balita dimana masing masing dari sensor memiliki nilai presentasi error untuk sensor tinggi sebesar 0,04% dan sensor berat 0,06%. Untuk hasil dari pengukuran akan di simpan pada data base.

2	Pemantau Pertumbuhan Balita di Posyandu.	Suyami Purnomo, Romadhoni Tri Sutantri, Ria., 2019.	Penelitian ini membahas tentang pentingnya peran posyandu dalam memantau dan pemberian vitamin pada balita sehingga terhindar dari gejala <i>stunting</i> pada balita. Penelitian ini juga menganalisis hubungan faktor orangtua dalam pemberian gizi yang berhubungan dalam kejadian <i>stunting</i> yaitu asupan protein dan lemak.
3	Alat ukur tinggi Badan dan Berat Badan otomatis Berbasis Arduino Dengan Output Suara. .	Bagus, Raymundus Agustine, Lanny Lestariningsih, Diana, 2019	Penelitian ini membahas tentang alat ukur tinggi badan dan berat badan otomatis yang berbasis Arduino dengan output suara dimana alat ini akan mengukur berat dan tinggi badan seseorang dalam sekaligus dalam satu kali pengukuran, kemudian hasil dari pengukuran tersebut di kirimkan ke speaker sehingga pengguna dapat mengetahui hasil dari pengukuran.
4	Prototype Sistem Pemantau Batas Beban Pada Kapal Penumpang.	Sumardi, Iswahyudi, 2019.	Penelitian ini membahas tentang sistem pemantauan batas beban pada kapal penumpang. Pada prototype ini Atmega 32 digunakan sebagai otak yang mengontrol pengiriman secara elektronik. Untuk mencegah terjadinya kelebihan muatan, peneliti melakukan penimbangan dengan menggunakan sensor berat loadcell resistance 2kg dengan berat maksimal 2000 gram yang dipresentasikan sebagai berat maksimal kapal, selain itu peneliti juga menggunakan sensor cahaya

			dan mototr servo sebagai palang pintu dan webcam yang berguna untuk mengambil gambar setiap kendaraan yang masuk ke dalam kapal penumpang.
NO	Judul	Penulis, Tahun	Pembahasan
5	Penerapan Iot (Internet of Things) Untuk Controlling Lampu Menggunakan Protokol Mqtt Berbasis Web	Kurnianto, Ari Dedy Irawan, Joseph Xaverius Ariwibisono, Fransiscus	Penelitian ini membahas tentang Penerapan IoT untuk controlling lampu melalui penerapan MQTT yang di hubungkan pada broker server pada MQTT untuk melakukan pengiriman dan penerimaan pesan atau perintah berdasarkan topic yang telah di tentukan.