

BAB 2

DASAR TEORI

2.1 KAJIAN PUSTAKA

Penelitian Dania Anggraeni, Sistem monitoring massa ayam berbasis protokol MQTT untuk kebutuhan smart poultry. Pada penelitian ini menganalisa akurasi sensor *loadcell* dengan timbangan digital dan analisa quality of service (QOS) pada objek protokol menggunakan acuan yaitu Delay, Jitter, Packet Loss dan Throughput serta menganalisa pengiriman data pada protokol MQTT. Hasil pada penelitian ini yaitu alat memonitoring ayam yang berbobot rata-rata 1,97 kg dan memiliki keakuratan 99,7% serta protokol MQTT memiliki hasil yang baik pada 107.101 – 129.544 ms, selain itu hasil acuan yaitu Jitter memiliki kualitas yang baik pada rentang 0.002 – 0.052, Throughput memiliki nilai rata-rata sebesar 29557.172 - 31401.873 bps dan parameter packet loss memiliki kualitas layanan yang sangat baik yakni hanya sebesar 0.0001% – 0.0008%. kualitas layanan yang baik dan menunjukkan bahwa penggunaan protokol MQTT baik pada penelitian tersebut [4].

Penelitian Luqman Afian Noor Afandi, Imam Abdul Rozaq, Budi Gunawan, Mohammad Dahlan, Alat sistem panen ayam pedaging secara otomatis. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan pada alat pemanen ayam pedaging otomatis. Untuk menguji banyaknya ayam yang keluar dengan menggunakan sensor ultrasonik dan memiliki nilai error dengan rata-rata yaitu 6,27% dan nilai yang sudah diakurasi yaitu dengan nilai rata-rata 193,73%. Pada sensor sel beban untuk menguji massa ayam memiliki nilai keasalahan rata-rata 1,68% dengan akurasi rata-rata yaitu 98,31% [3].

Dari kedua penelitian diatas dimana pada penelitian Dania Anggraeni menggunakan sensor *loadcell* sebagai penimbang massa ayam dengan rata-rata bobot 1,97kg dalam kandang dengan menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler nya, hasil akurasi menunjukkan sangat baik yaitu sebesar 99,7%. Pada penelitian Luqman Afian Noor Afandi, Imam Abdul Rozaq, Budi Gunawan, Mohammad Dahlan dengan judul Alat sistem panen ayam pedaging secara otomatis menggunakan sensor *loadcell* sebagai penimbang massa ayam pedaging atau

broiler yang siap panen. Pada penelitian ini hasil akurasi pada *loadcell* sebesar 98,31%. Dari kedua penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan sensor *loadcell* layak digunakan untuk penelitian ini dikarenakan memiliki error yang sangat kecil.

Penelitian I Nyoman Buda Hartawan dan I Nyoman Sudiarsa, Analisis Kinerja *Internet of Things (IoT)* Berbasis Firebase Realtime Database. Meneliti tentang platform firebase yang digunakan sebagai realtime database sistem kendali menghidupkan lampu / mematikan lampu. Komponen penyusun sistem yaitu NodeMCU ESP8266 dan aplikasi android. Parameter yang diukur pada penelitian ini yaitu kinerja firebase yang mampu memperbaharui data secara realtime melalui internet. Hasil dari penelitian ini menjelaskan bahwa firebase mendukung aplikasi INTERNET OF THINGS (IOT) dan mampu memperbaharui data secara realtime, akan tetapi kualitas jaringan akan mempengaruhi penundaan yang bervariasi[4].

Jadi pada penelitian tersebut platform firebase baik digunakan untuk penelitian ini dikarenakan kinerja firebase yang dapat memperbaharui data secara realtime sesuai dengan sistem yang dibuat yaitu untuk memonitoring bobot ayam secara berkala.

Penelitian Tdeusz Mikolajczyk, Hu Fuwem, Liviu Modovan, Andres Bustillo, Maciej Matuszewski, Krzysztof Nowicki, Pemilihan parameter pemesanan dengan aplikasi android yang dibuat menggunakan bookmark MIT App Inventor. Meneliti tentang pengembangan aplikasi menggunakan platform android bookmark MIT App Inventor pada perangkat seluler. Penelitian ini menggunakan metode algoritma dan desain aplikasi. Penelitian ini menghasilkan contoh program rumit dan nilai kecepatan yang dipengaruhi diameter benda[5]. Pada penelitian tersebut menjelaskan proses desain aplikasi dan pengembangan MIT App Inventor. Pada MIT App Inventor mendukung untuk digunakan pada penelitian ini yaitu membuat aplikasi tanpa menggunakan koding dan juga dapat terintegrasi dengan platform firebase.

Penelitian Andy Setiawa, Okta Canda Pritiwi, Spayer hand sanitizer nirsentuh menggunakan infrared obstacle avoidance sensor berbasis arduino uno. Meneliti tentang sensor infrared obstacle avoidance yang digunakan pada alat penyemprotan hand sanitizer untuk mendeteksi tangan dengan jarak yang sudah

ditentukan, hasil dari pengujian infrared obstacle avoidance untuk mendeteksi tangan yaitu dengan jarak optimal maksimum objek di depan sensor 9 cm, sedangkan pengujian jarak spray cairan sanitizer agar membasahi tangan dengan jarak jangkauan 33.4 cm. [5] Pada penelitian tersebut sensor infrared obstacle avoidance digunakan untuk mendeteksi objek dengan batasan jarak tertentu.

Penelitian Regar Devitasari dan Kurnia Paranita Kartika tentang Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Kucing Otomatis menggunakan Mikrokontroler Nodemcu Berbasis Internet of Things (IoT). Penelitian ini membahas pengimplementasian IoT pada alat pemberi pakan kucing. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode R&D (*research and development*). Hasil yang didapatkan pada perancangan pakan kucing tersebut adalah hasil rata-rata persentase keberhasilan adalah 68%, semua komponen sudah bekerja sesuai. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa perancangan pakan kucing otomatis ini cukup berhasil, proses transmisi data antara alat dan web monitoring diklaim tanpa adanya *delay*, dan nodemcu yang digunakan sebagai mikrokontroler mampu mengatur keseluruhan sistem yang dibangun.[15]

2.2 DASAR TEORI

2.2.1 Ayam Broiler



Gambar 2.1 Ayam broiler [9]

Ayam broiler merupakan ayam persilangan dari jenis *ayam white plymount rock* dengan *white cornish* yang telah mengalami seleksi gen selama bertahun-

tahun. Sehingga memiliki waktu produksi selama 35-45 hari sudah dapat di panen. Ayam broiler memiliki keunggulan dan karakteristik sendiri yaitu perbaikan FCR atau *Feed Conversion Ratio* merupakan perbandingan jumlah pakan yang sudah di konsumsi dengan jumlah bobot ayam broiler sesuai dengan usia ayam broiler. Ayam broiler yang sangat populer di indonesia adalah *cobb*, *ross*, *lohmann meat*, *hubbard*, *hybro PG+* dan *AA plus*. Pada umumnya peternak menghasilkan ayam broiler komersial dari DOC *final stock* broiler, DOC yang baik memiliki ciri-ciri seperti bulu cerah dan lebat, kaki besar dan basah seperti berminyak, aktif dan memiliki bobot tidak kurang dari 37 gram [5]. Pada tabel 2.7 merupakan standar pertumbuhan ayam broiler:

Tabel 2.7 Standar Pertumbuhan Ayam Broiler

Umur (Minggu)	Konsumsi pakan		Bobot badan (g/ekor)
	(g/ekor)	Kumulatif	
1	150	150	159
2	370	520	418
3	610	1.130	800
4	800	1.930	1.268
5	990	2.920	1.765
6	1.130	4.050	2.255

Ayam broiler dipasarkan pada bobot 1,3-1,6 kg per ekor ayam, atau biasanya dilakukan pemanenan pada minggu ke 5- minggu ke 6, karena jika bobot ayam broiler terlalu massa dan besar maka akan sulit terjual.[9]

2.2.2 *Internet of Things (IoT)*

Menurut Dias Prihatmoko *Internet of Things* (IoT) adalah arsitektur sistem yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, dan Web, Karena perbedaan protokol antara perangkat keras dengan protokol web, maka di perlukan sistem *embedded* berupa *gateway* untuk menghubungkan dan menjembatani perbedaan protokol tersebut. Perangkat bisa terhubung ke internet menggunakan beberapa cara seperti Ethernet, WIFI, dan lain sebagainya. Perangkat mungkin juga tidak

terkoneksi dengan internet secara langsung, akan tetapi dibentuk kluster-kluster dan terhubung ke coordinator.

Tantangan utama dalam IOT adalah menjembatani kesenjangan antara dunia fisik dan dunia informasi. Seperti bagaimana mengolah data yang diperoleh dari peralatan elektronik melalui sebuah *interface* antara pengguna dan peralatan itu. sensor mengumpulkan data mentah fisik dari skenario real time dan mengkonversikan ke dalam mesin format yang dimengerti sehingga akan mudah dipertukarkan antara berbagai bentuk format data (Thing).

IOT muncul sebagai isu besar di Internet, diharapkan bahwa miliaran hal fisik atau benda akan dilengkapi dengan berbagai jenis sensor terhubung ke internet melalui jaringan serta dukungan teknologi seperti tertanam sensor dan aktualisasi , frekuensi radio Identifikasi (RFID), jaringan sensor nirkabel, real-time dan layanan web, IOT sebenarnya cyber fisik sistem atau jaringan dari jaringan. Dengan jumlah besar hal / benda dan sensor / aktuator yang terhubung ke internet, besar-besaran dan dalam beberapa kasus aliran data real-time akan otomatis dihasilkan oleh hal-hal yang terhubung dan sensor. Dari semua kegiatan yang ada dalam IOT adalah untuk mengumpulkan data mentah yang benar dengan cara yang efisien; tapi lebih penting adalah untuk menganalisis dan mengolah data mentah menjadi informasi lebih berharga.

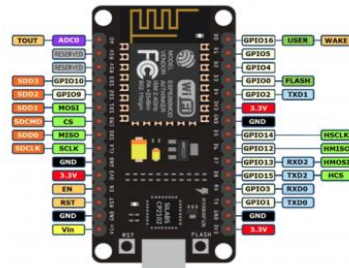
Perkembangan pada teknologi mobile juga ikut memberi sumbangsih kepada perkembangan Internet of Things yaitu dilakukannya penelitian tentang privasi di bidang pengamatan wilayah, mendeteksi lokasi berdasarkan Location Based Service sehingga seseorang bisa merasa nyaman menggunakan perangkat mobile tanpa harus terganggu privasi pribadi. Internet of Things menggunakan beberapa teknologi yang secara garis besar di gabungkan menjadi satu kesatuan diantaranya sensor sebagai pembaca data, koneksi internet dengan bebarapa macam topologi jaringan, radio frequency identification (RFID), wireless sensor network dan teknologi yang terus akan bertambah sesuai dengan kebutuhan[6].

2.2.3 NodeMcu ESP8266

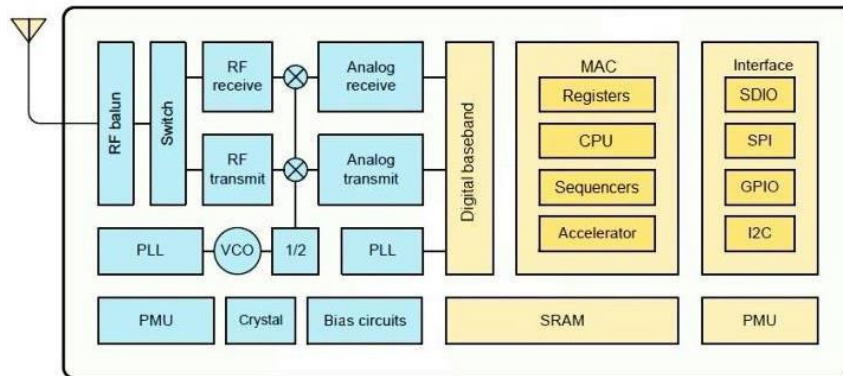
NodeMcu merupakan mikrokontroler yang didalamnya sudah dilengkapi dengan modul WiFi ESP8266. Perangkat NodeMcu sebanding dengan perangkat Arduino, namun Perangkat NodeMcu memiliki kelebihan yaitu terdapat modul

WiFi ESP8266 sehingga sangat *efisien* untuk membuat *project* Internet of Things (IoT). NodeMcu ESP8266 menggunakan bahasa Lua dan *support* menggunakan *software* Arduino IDE dengan menambahkan *library* dan menyesuaikan *board* yang digunakan, dengan cara menambahkan URL untuk mengunduh *board* NodeMcu ESP8266 pada *board manager*. Gambar 2.1 berikut ini adalah gambar NodeMcu ESP8266 dengan konfigurasi pin nya [7].

Gambar 2.1 memperlihatkan pin out kit NodeMcu ESP8622 dan pada Gambar 2.2 merupakan blok diagram ESP8266 beserta fungsi *internal* utamanya.



Gambar 2. 2 Pin Out NodeMcu ESP8266 [7]



Gambar 2.3 blok diagram NodeMcu ESP8266 [7]

Tabel 2.1 Spesifikasi NodeMcu ESP8266

Mikrokontroler	ESP8266
Input Tegangan	3.3v ~ 5v
Ukuran Board	57 mm x 30 mm
GPIO	13 pin
Flash Memory	4 MB
Wireless	802.11\b\g\n standard
USB to Serial converter	CH340G

NodeMcu dapat di program menggunakan *software* Arduino IDE, *software* ini digunakan untuk memogram *board* Arduino. Setelah selesai diprogram,

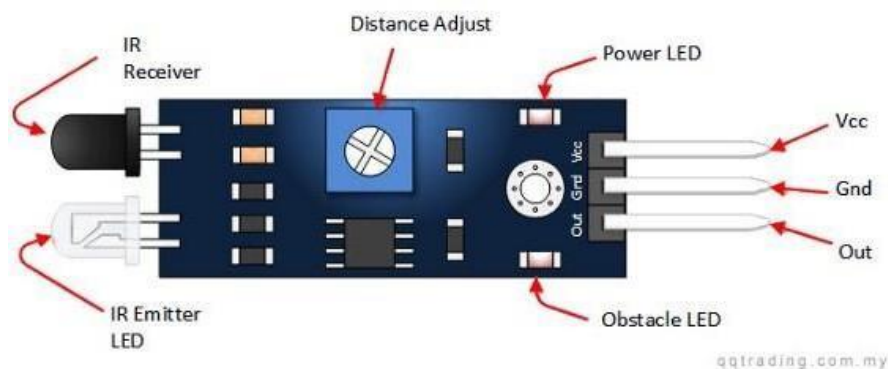
selanjutnya program di-upload pada *board* NodeMcu dan port nya tepat hingga *done 'compiling'*. Maka NodeMcu terhubung ke akses poin sehingga dapat mengontrol, mengolah, memproses data *input* dan *output* yang terhubung. Dalam pembuatan alat ini digunakan *Firestore* sebagai Internet of Things (IoT) *Cloud Server* untuk dapat mengakses data yang dikirimkan dari NodeMcu dimana pun dan kapan pun.

2.2.4 Sensor Infrared

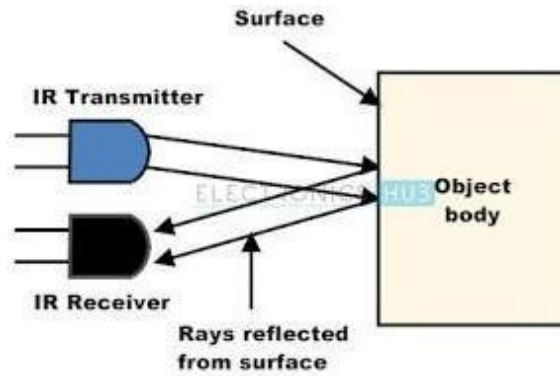
Berikut merupakan tabel spesifikasi sensor *Infrared*, gambar konfigurasi pin sensor beserta prinsip kerja yang akan ditunjukkan pada gambar 2.3 dan 2.4

Tabel 2. 2 Fitur dan Spesifikasi Sensor *Infrared*

Fitur	Spesifikasi
Nama	Sensor <i>Infrared</i>
Tipe	Modul Sensor
Banyak Pin	3 Pin
Tegangan Masukan	3-5 Volt
Konsumsi Arus	23 mA saat 3.0V dan 43 mA saat 5.0V
Jarak pembacaan	2 - 30 cm (diatur dengan potensiometer)
Lampu LED indikator	Ada



Gambar 2.4 Konfigurasi Pin Sensor *Infrared* [3]

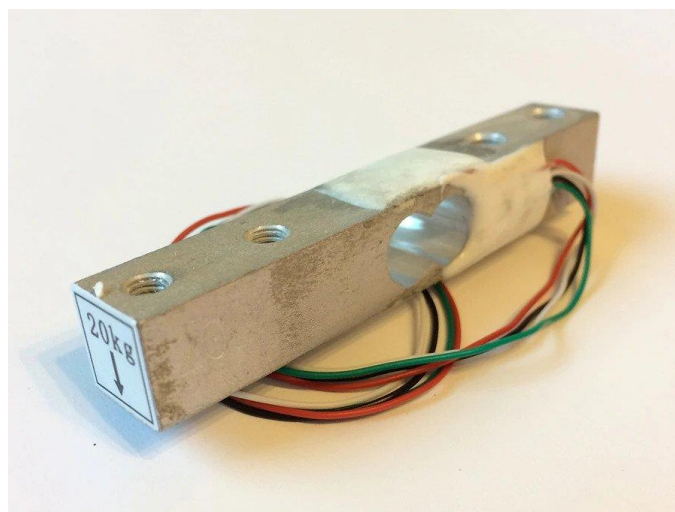


Gambar 2.5 prinsip kerja Sensor *Infrared* [3]

Infra merah digunakan sebagai media untuk komunikasi data antara receiver dan transmitter, sistem kerja pada sensor infra merah yaitu jika sinar infra merah yang dipancarkan oleh suatu benda terhalang oleh benda tersebut dan memantulkan kembali ke penerima [3].

2.2.5 Sensor *loadcell*

Loadcell merupakan sensor massa yang memiliki sistem kerja membaca beban yang diletakkan pada inti besinya maka nilai resistansi di strain gauge akan berubah, atau dengan gaya dan tekanan. Apabila mendapatkan tekanan maka bentuknya akan berubah, perubahan bentuk menyebabkan resistansinya berubah. *Loadcell* memiliki empat buah kabel yang terdiri kabel eksitasi dan sinyal keluaran. *loadcell* merupakan eletromekanik biasa disebut dengan tansducer, prinsip deformasi sebuah material dikarenakan oleh tegangan mekanis yang bekerja dan merubah gaya mekanik menjadi sinyal listrik [8].



Gambar 2.6 sensor *loadcell* [8]

Tabel 2.3 Wiring kabel *loadcell*

Wiring	
Red	+ Input
Green	+ Output
White	- Output
Black	- Input Shield

Tabel 2.4 karakteristik sensor *loadcell*

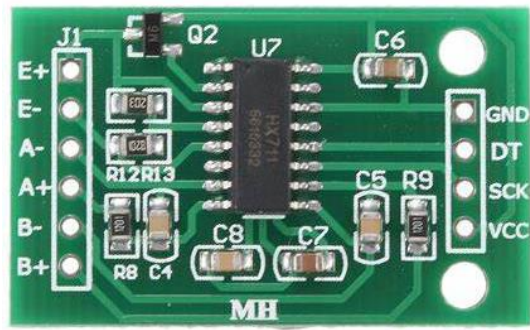
Overall presicion	0.03% F.S
Max Excitation Voltage	10V DC
Capacity	20kg / 44 lbs
Rated Output	1 \pm 0.15mV/V
Input Resistance	1115 \pm 20 Ohm
Insulation Resistance	2000 Ohm

Loadcell terdiri konduktor, strain gauge dan jembatan wheatstone seperti gambar 2.6 strain gauge merupakan grid metal foil tipis yang berada pada permukaan *loadcell*. Prinsip kerja timbangan dengan sensor *loadcell* ini yaitu terdapat sensor *loadcell* yang memberikan output tegangan dari terjadinya perubahan resistansi akibat adanya perubahan posisi penyangga beban, sehingga perubahan dimasukkan pada *amplifier*[8].

2.2.6 Modul HX711

HX711 merupakan modul timbangan, dengan prinsip kerja yaitu mengkonversi perubahan terukur dengan perubahan resistansi dan mengkonversi dalam tegangan rangkaian yang ada. HX711 memiliki hasil yang stabil dan reliable, memiliki sensitivitas yang tinggi, memiliki struktu yang sederhana dan mudah dalam menggunakannya [8].

HX711 digunakan untuk mengukur gaya tekanan, tarikan, perpindahan, torsi dan percepatan. Pada gambar 2.5 dibawah ini merupakan spesifikasi HX711:



Gambar 2.7 modul HX711 [10]

Tabel 2.5 Karakteristik Modul HX711

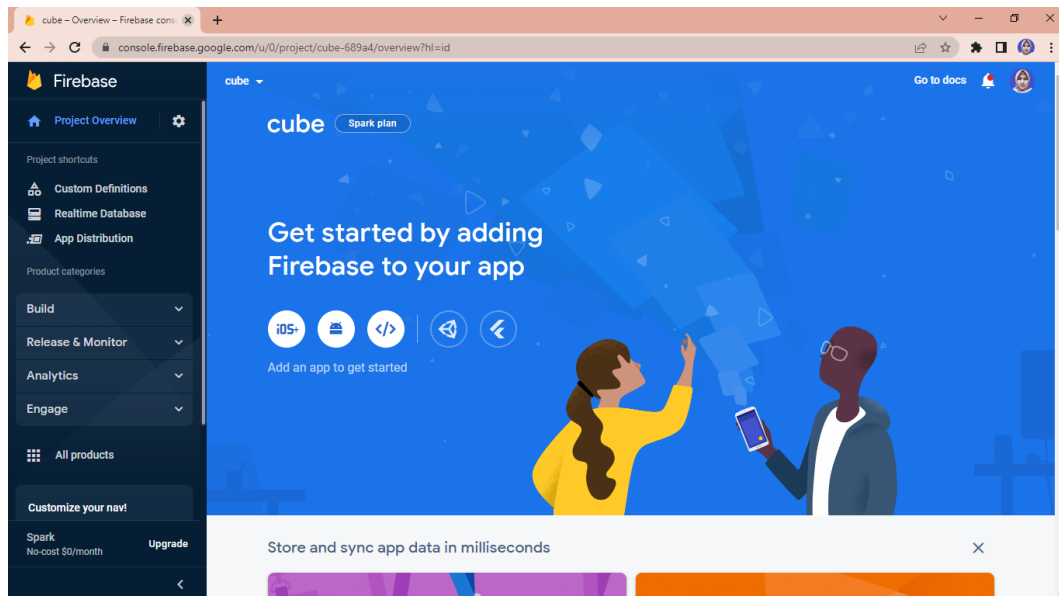
Refresh frequency	80 H
Operating voltage	5V DC
Operating current	<10mA
Size	38mm*21mm*10mm
Data accuracy	24 Bit
Differential <i>input</i>	±40mV

Tabel 2.6 Pin Data Sheet HX711

Pin	Nama	Fungsi	Deskripsi
1	AGND	Ground	Analog Ground
2	INA-	Analog Input	Channel A negative input
3	INA+	Analog Input	Channel A positif input
4	INB-	Analog Input	Channel B negative input
5	INB+	Analog Input	Channel B positif input
6	PD_SCK	Digital Input	Power down control
7	DOUT	Digital Output	Serial data output
8	XO	Digital I/O	Crystal I/O NC
9	XI	Digital Input	Crystal I/O or external clock input
10	DVDD	Power	Digital supply

2.2.7 FIREBASE

Firebase merupakan salah satu platform google yang berguna untuk mempermudah developer untuk membuat dan *deploy* aplikasi atau produk. *Firebase* memiliki beberapa fitur pada *development* yaitu *realtime database*, *cloud storage*, *authentication*. Fitur *realtime database* digunakan sebagai media *cloud* penyimpanan yang dapat di update secara *realtime*. Fitur *cloud storage* digunakan sebagai penyimpanan media aplikasi atau web. Fitur *authentication* digunakan untuk mempermudah dalam pembuatan fitur login dalam pengembangan aplikasi. Selain itu *Firebase* memiliki beberapa jenis layanan hosting dan *database* dan dilengkapi dengan teknologi API untuk memudahkan dalam melakukan *development* suatu *project*. Jenis layanan *Firebase* dibedakan menjadi tiga jenis yaitu SPARK merupakan layanan gratis dengan batasan tertentu, yang kedua yaitu FLAME merupakan layanan berbayar dan yang ketiga yaitu BLAZE merupakan layanan dengan fitur yang dapat disesuaikan kebutuhan [11].

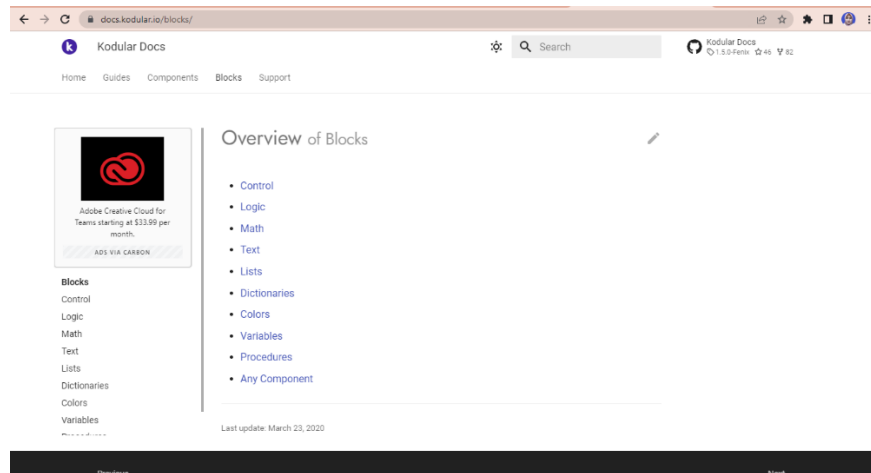


Gambar 2.8 logo *Firebase* [11]

2.2.8 MIT App Inventor

MIT App Inventor merupakan suatu platform untuk memudahkan pembuatan aplikasi tanpa harus menggunakan bahasa pemrograman, selain itu berfungsi untuk membuat aplikasi *android*. Untuk membuat aplikasi *android* pada

MIT App Inventor memiliki dua hal yang harus dirancang. Yang pertama yaitu perancangan aplikasi dan yang kedua yaitu perancangan blok.



Gambar 2. 9 MIT App Inventor [12]

2.2.9 Kalibrasi

Kalibrasi adalah kegiatan untuk mengetahui kebenaran nilai penunjukan suatu alat ukur. Kalibrasi dilakukan dengan cara membandingkan alat ukur yang diperiksa terhadap standar ukur yang relevan dan diketahui lebih tinggi nilai ukurnya. Selanjutnya untuk mengetahui nilai ukur standar yang dipakai, standarnya juga harus dikalibrasi terhadap standar yang lebih tinggi akurasi. Kalibrasi dilakukan untuk menyesuaikan nilai penunjukan load cell rancangan sesuai dengan load cell standar. Dan untuk mengetahui ketelitian dan sensitivitas dari load cell yang telah dibuat.[13]

2.2.10 Timbangan salter

Timbangan salter atau biasa disebut juga timbangan gantung jarum termasuk dalam timbangan manual, di mana sistem penimbangan mengandalkan pegas dan display hasil penimbangan berupa jarum yang akan menunjuk ke angka massa barang yang ditimbang. Timbangan gantung jarum memiliki kapasitas antara 25kg hingga 150kg. Timbangan jarum sering kita jumpai dalam kegiatan penimbangan beberapa pasar tradisional, penimbangan ayam dan lain sebagainya.[14]