Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

Perpustakaan Univeristas Multimedia Nusantara

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

Api merupakan sebuah fenomena reaksi kimia yang menghasilkan cahaya, panas, dan asap [5]. Terdapat tiga syarat terjadinya api: oksigen, sumber panas dan bahan yang mudah terbakar dan ketiganya membentuk segitiga api, yang apabila salah satu syarat tidak ada atau hanya terdapat dua syarat dalam satu tempat, maka tidak akan terjadi api. Bahan yang mudah terbakar dapat berupa benda padat, benda cair mupun benda gas. Biasanya benda gas lebih mudah terbakar daripada benda padat dan cair. Panas adalah tekanan yang disebabkan oleh pergerakan molekul dari sebuah materi. Semakin cepat pergerakan molekul, semakin banyak energi panas yang dihasilkan. Panas dapat disalurkan melalui konduksi, konveksi dan radiasi. Terdapat beberapa macam sumber panas: sumber panas elektrik, sumber panas mekanik, sumber panas kimiawi dan sumber panas nuklir [6].

2.2 Penelitian Terdahulu

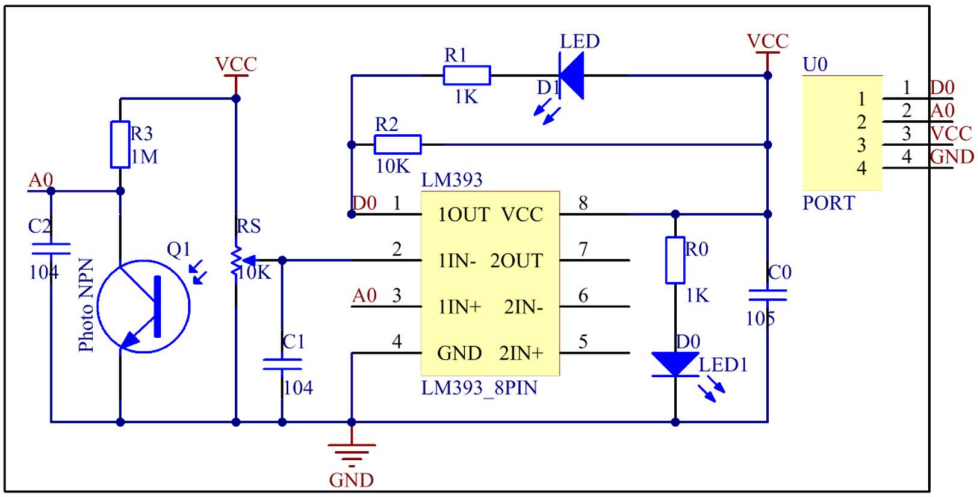
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Tahun
M. F. M. Fuzi, A. F. Ibrahim, M. H. Ismail, N. S. A. Halim	HOME FADS: A Dedicated Fire Alert Detection System Using ZigBee Wireless Network [7]	Sistem dapat mendeteksi api dan memberi peringatan dengan *buzzer*, sensor suhu dapat berfungsi sebagai pendeteksi panas dengan baik, koneksi transmisi ZigBee mulai sering mengalami *timeout* pada jarak deteksi lebih dari 3 m	2014
K. Muheden, E. Erdem, S. Vancin	Design and Implementation of the Mobile Fire Alarm System Using Wireless Sensor Networks [8]	Sistem dapat mendeteksi api dan mengawasi keadaan lingkungan melalui aplikasi mobile serta memberi peringatan, sensor api, suhu dan asap bekerja dengan baik	2016

Noorinder, J. Singh	Raspberry Pi based Smart Fire Management System employing Sensor based Automatic Water Sprinkler [9]	Sistem dapat mendeteksi api dan memberi peringatan melalui email, sensor api, suhu dan asap bekerja dengan baik, sprinkler dapat memadamkan api dengan baik	2017
R. I. Rashid, S. M. Rafid, and A. Azad	An Automated Fire Suppression Mechanism Controlled using an Arduino [10]	Sistem dapat mendeteksi api dan letaknya karena menggunakan lebih dari satu sensor api, sprinkler yang digunakan dapat memadamkan api dengan baik	2018
Franciscus Benedictus Kerans	Rancang Bangun Sistem Peringatan Kebakaran pada Rumah Menggunakan Sensor Api dan Suhu [11]	Sistem dapat mendeteksi api dan memberi peringatan melalui aplikasi *mobile*, sensor suhu bekerja dengan baik, sensor api kurang efektif untuk digunakan di ruangan terbuka, terdapat *delay* dalam pengiriman pesan peringatan sebesar 2615 ms	2019

2.3 Sensor Api

Modul Sensor Api KY-026 adalah modul sensor api yang dapat mendeteksi cahaya infra merah yang dihasilkan oleh api dengan gelombang cahaya antara 760 sampai 1100 nm. Modul ini memiliki output analog, output digital, dan sebuah potentiometer untuk mengatur tingkat sensitifitas sensor. Modul ini terdiri dari sebuah *receiver* LED infra merah yang merupakan NPN *silicon* phototransistor yang sensitif dan responsif terhadap cahaya infra merah, sebuah *dual differential* comparator LM393, sebuah *trimmer* potentiometer 3296W, 6 resistor dan 2 LED indikator [12]. Diagram sirkuit modul ini dapat dilihat pada Gambar 2.1.

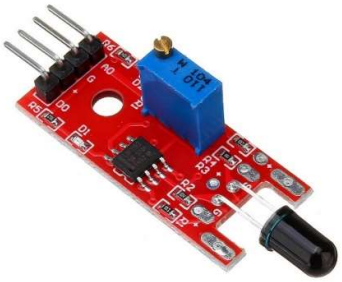


Gambar 2.1 Diagram Sirkuit Sensor KY-26 [13]

Penulis memilih sensor ini adalah karena sensor ini telah dipakai oleh Noorinder untuk merancang Smart Fire Management System. Sensor Api KY-026 dan spesifikasinya dapat dilihat pada Gambar 2.2 dan Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Spesifikasi Sensor KY-026

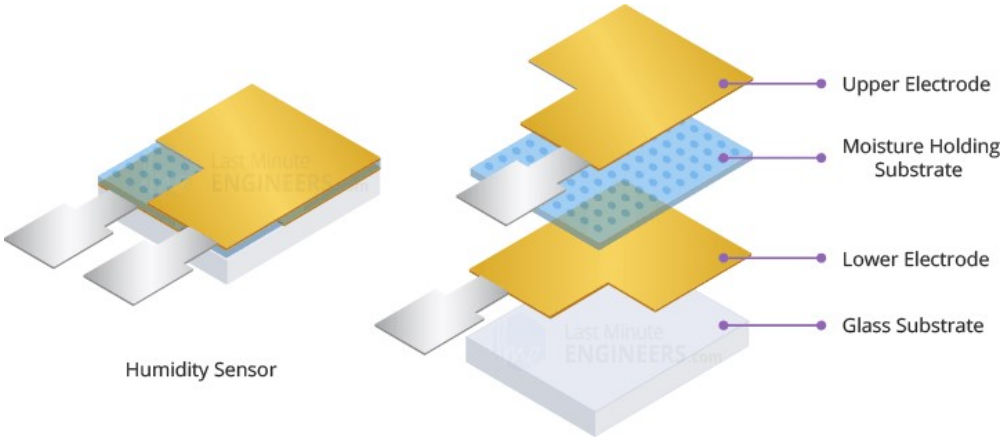
Operating Voltage	3.3V - 5V
Infrared Wavelength Detection	760nm - 1100nm
Sensor Detection Angle	60˚
Board Dimension	1.5cm x 3.6cm



Gambar 2.2 Sensor KY-026 [14]

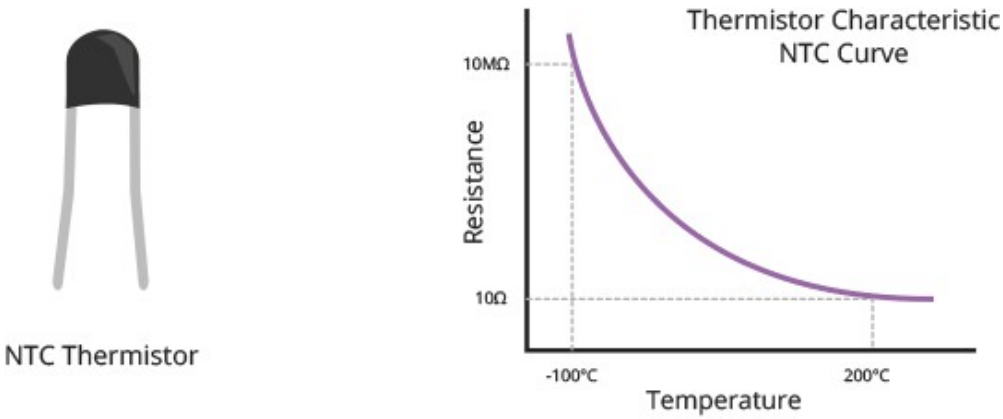
2.4 Sensor Suhu

Modul Sensor DHT-11 adalah modul sensor suhu yang dapat mengukur suhu dan kelembapan. Modul ini memiliki sebuah ouput berupa serial data dari suhu dan kelembapan yang dibaca sensor [15]. Modul ini terdiri dari sebuah komponen pendeteksi kelembapan, sebuah termistor, sebuah resistor dan sebuah kapasitor *decoupling*. Seperti yang terlihat pada Gambar 2.3, komponen pendeteksi kelembapan memiliki dua elektroda dan sebuah substrat penyerap uap air terjepit di antara keduanya. Substrat tersebut melepaskan ion-ion dari penyerapan uap air yang kemudian meningkatkan konduktivitas antara kedua elektroda yang mengapitnya sehingga terjadi perubahan resistansi dari kedua elektroda tersebut yang setara dengan kelembapan relatif (RH). Nilai kelembapan relatif yang tinggi mengurangi resistansi di antara kedua elektroda, sebaliknya nilai kelembapan relatif yang rendah menambah resistansi di antara kedua elektroda [16].



Gambar 2.3 Komponen Pendeteksi Kelembapan [17]

Dapat dilihat pula pada Gambar 2.4, komponen termistor adalah sebuah resistor termal dengan resistansi yang berubah secara drastis mengikuti perubahan suhu yang terjadi. Termistor ini juga disebut NTC (Negative Temperature Coefficient) yang berarti resistansi yang ada pada resistor ini berkurang ketika suhu meningkat [16].



Gambar 2.4 Komponen termistor [18]

Penulis memilih sensor ini karena sensor ini telah dipakai oleh Karwan untuk merancang Mobile Fire Alarm System. Sensor Suhu DHT-11 dan spesifikasinya dapat dilihat pada Gambar 2.5 dan Tabel 2.2.

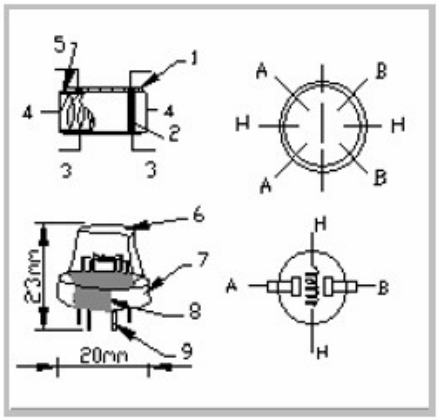
Tabel 2.2 Spesifikasi Sensor DHT-11

Operating Voltage	3.3V - 5.5V
Humidity measurement range	20%RH to 90%RH
Humidity measurement accuracy	±5%RH
Humidity measurement resolution	1%RH
Temperature measurement range	0˚C to 50˚C
Temperature measurement accuracy	±2˚C
Temperature measurement resolution	1˚C
Signal transmission range	20nm

Gambar 2.5 Sensor DHT-11 [19]

2.5 Sensor Asap

Sensor Asap MQ-7 adalah modul sensor asap yang dapat mendeteksi keberadaan gas CO (karbon monoksida). Modul ini memiliki output analog dan output digital [20]. Terlihat pada Gambar 2.6, modul ini memiliki material timah oksida (SnO_2) yang sensitif dengan konduktivitas yang rendah pada udara bersih, 2 elektroda, sebuah pemanas dan komponen-komponen lainnya untuk membantu proses mendeteksi asap dengan metode siklus suhu tinggi dan rendah, di mana gas CO terdeteksi pada suhu rendah.



	Parts	Materials
1	Gas sensing layer	SnO_2
2	Electrode	Au
3	Electrode line	Pt
4	Heater coil	Ni-Cr alloy
5	Tubular ceramic	Al_2O_3
6	Anti-explosion network	Stainless steel gauze (SUS316 100-mesh)
7	Clamp ring	Copper plating Ni
8	Resin base	Bakelite
9	Tube Pin	Copper plating Ni

Fig.1

Gambar 2.6 Komponen penyusun Sensor MQ-7 [20]

Penulis memilih sensor ini karena sensor ini dapat mendeteksi gas CO yang dihasilkan oleh pembakaran. Sensor MQ-7 dan spesifikasinya dapat dilihat pada Gambar 2.7 dan Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Spesifikasi Sensor MQ-7

Operating voltage	±5V
Heating Voltage (high)	±5V
Heating Voltage (low)	±1.4V
Heating Resistance	±33Ω
Heating Time (high)	±60s
Heating Time (high)	±90s
Heating Consumption	±350mW
CO Detecting Range	20ppm - 2000ppm

Gambar 2.7 Sensor MQ7 [21]

2.6 NodeMCU

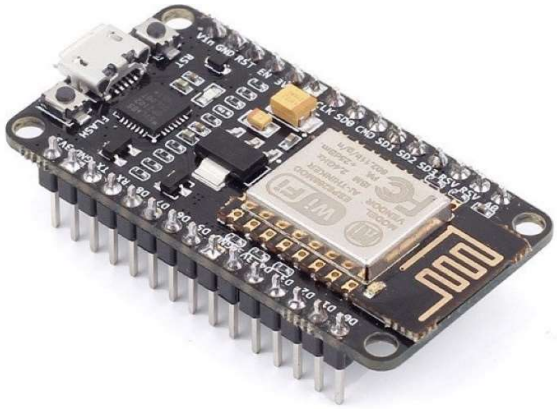
NodeMCU adalah sebuah mikrokontroler yang dirancang oleh Espressif Systems. Berbekal ESP8266, mikrokontroler ini dapat terhubung ke jaringan internet dan dapat menjalankan program secara mandiri. Mikrokontroler ini juga memiliki sebuah konektor USB dan beragam pin input dan output bawaan [22].

NodeMCU devkit dan spesifikasinya dapat dilihat pada Gambar 2.8 dan Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Spesifikasi NodeMCU devkit

Operating Voltage	3.3V - 5.5V
Current Consumption	10uA - 170mA

Flash Memory Attachable	16MB max (512K normal)
Processor	Tensilica L106 32-bit
Processor Speed	80 ~ 160MHz
RAM	32K + 80K
GPIOs	17 (multiplexed with other function)
Analog to Digital	1 input with 1024 step resolution
802.11 Support	b/g/n
Max concurrent TCP connections	5



Gambar 2.8 NodeMCU devkit [23]