

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Beberapa tinjauan pustaka yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti tersusun pada Tabel 2.1 dalam bidang dan tema yang sama dengan penelitian yang akan dilakukan.

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka

No	Penulis (tahun)	Metode	Hasil
1	Lapanporo, Boni Pahlanop (2011)	RF TXMO2 (<i>transmitter</i>), FR RXM01 (<i>Receiver</i>)	Sistem berjalan dengan baik
2	Hariyawan, M Y., (2012)	<i>Wireless Sensor Network</i> (WNS)	Sistem berjalan dengan baik
3	Ulum, K. B., (2013)	ATMega16, SMS gateway	Sistem berjalan dengan baik
4	Dwinata, I. C., (2016)	<i>Wireless Sensor Network</i> (WSN) dan <i>Webserver</i>	Sistem berjalan dengan baik
5	Leven, T. S., (2017)	<i>Website</i> dan <i>Short Messege Service</i> (SMS)	Sistem berjalan dengan baik

Penelitian oleh lapanporo, boni pahlanop, (2011) perancangan suatu sistem telemetri berbasis sensor suhu dan asap (*smoker detector*) untuk pemantau kebakaran lahan. Pengiriman data menggunakan modul RF TXMO2 pada bagian pemancar (*transmitter*) dan modul FR RXM01 pada bagian penerima (*receiver*) yang mampu melakukan transmisi data pada jarak 200 m di udara terbuka. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik di dalam

melakukan pengiriman data informasi suhu dan keberadaan asap di titik pengamatan.

Penelitian oleh Hariyawan, M. Y., (2012) sistem pendeteksi kebakaran hutan dengan mengadopsi sistem *Wireless Sensor Network*(WNS). Setiap sensor node dalam *Wireless Sensor Network* memiliki *mikrokontrolle*, *transmitter* / *receiver* dan beberapa sensor, sensor node kemungkinan mengumpulkan data dari perubahan sensor-sensor yang diakibatkan oleh kebakaran pada titik-titik tertentu. Hasil dari pengukuran dilakuakn dengan mengukur suhu, kadar metana, gas hidrokarbon, dan CO₂ di kota duri dan mengukur hasil pembakaran diruang simulator.

Penelitian oleh Ulum, K. B., (2013) prototipe sistem peringatan dan pemadam kebakaran ruangan berbasis mikrokontroler ATMega16. Sistem akan mengirimkan peringatan dalam bentuk SMS ketika sensor membaca kepekatan gas dan suhu panas ruangan masuk dalam level bahaya. Dari pengujian fungsionalitas disimpulkan komponen-komponen yang terhubung dengan prototipe sistem telah berfungsi dengan baik.

Penelitian oleh Dwinata, I. C., (2016) desain *Wireless Sensor Network* dan *Webserver* untuk pemetaan titik api pada kasus kebakaran hutan. Pada penelitian ini digunakan tiga node sensor dan satu *webserver* dengan menggunakan modul *xbee sl* dan protokol *digemesh* untuk membentuk jaringan yang terhubung secara *wireless*. Hasil pengujian menunjukkan setiap node sensor dapat mengirimkan sinyal kebakaran kepada *webserver*, jarak maksimum antar modul *xbee sl* adalah

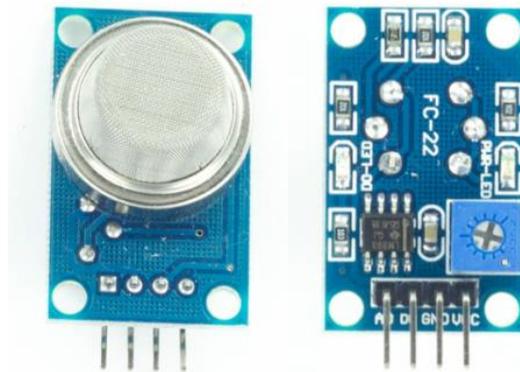
28 meter dengan sinyal RSSI local sebesar -57 dBm dan sinyal RSSI remote sebesar -60 dBm.

Peneliti oleh Leven, T. S., (2017) sistem *monitoring* dan peringatan dini kebakaran hutan dan lahan gambut berbasis arduino dengan antarmuka *website* dan *short messege service* (SMS). Untuk mengukur tingginya suhu dan kelembaban udara, menggunakan sensor DH11, sedangkan untuk mengukur ada atau tidak asap menggunakan MQ7. Hasil dari pengujian suhu rata-rata yang terdeteksi adalah 31,80°C dan kelembaban rata-rata yang terdeteksi adalah 66,46%.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Modul Sensor Asap MQ 02

Seperti terlihat pada Gambar 2.1. Sensor MQ 2 merupakan sensor gas monoksida yang berfungsi untuk mengetahui keberadaan gas karbon monoksida dimana sensor ini yang di pakai untuk memantau keberadaan asap dalam penelitian ini. Sensor ini memiliki sensitivitas tinggi dan waktu respon yang cepat. Keluaran yang dihasilkan sensor ini adalah sinyal analog, MQ02 memerlukan tegangan 5 Vdc, resistensi sensor ini akan berubah bila ada gas, out put dari sensor ini

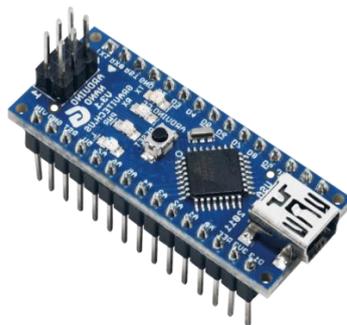


dihubungkan ke pin analog pada *microcontroller arduino* yang akan menampilkan dalam bentuk sinyal digital. Terlihat pada gambar 2.1

Gambar 2.1 Sensor MQ 02 (wiki.eprolabs.com)

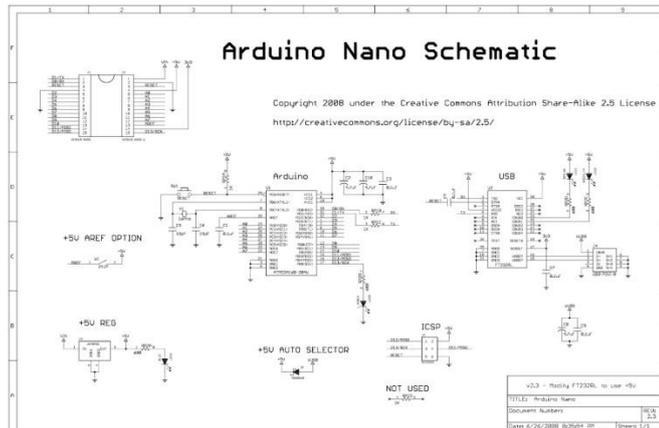
1.2.2 Arduino Nano

Arduino Nano adalah salah satu varian dari produk board mikrokontroller keluaran Arduino. Arduino Nano adalah *board Arduino* terkecil, menggunakan mikrokontroller Atmega 328 untuk *Arduino Nano 3.x* dan Atmega168 untuk *Arduino Nano 2.x*. Varian ini mempunyai rangkaian yang sama dengan jenis *Arduino Duemilanove*, tetapi dengan ukuran dan desain PCB yang berbeda. *Arduino Nano* tidak dilengkapi dengan soket catudaya, tetapi terdapat pin untuk catu daya luar atau dapat menggunakan catu daya dari mini USB port. *Arduino Nano* didesain dan diproduksi oleh Gravitech. Terlihat pada gambar 2.2



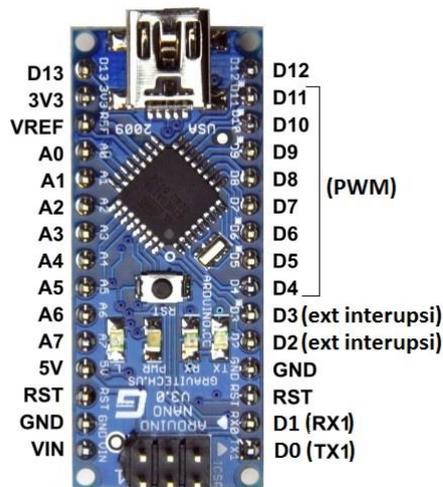
Gambar 2.2 *Arduino nano* (djukarna4arduino.wordpress.com)

Skema rangkaian *Arduino Nano* dapat dilihat pada gambar 2.3 berikut ini



Gambar 2.3 Skema *Arduino nano* (djukarna4arduino.wordpress.com)

Gambar 2.4 berikut ini menunjukkan lay-out board *Arduino Nano* serta keterangan pin-pin yang terdapat pada *board Arduino Nano*.



Gambar 2.4 konfigurasi pin pada board Arduino Nano

(djukarna4arduino.wordpress.com)

1.2.3 Model Transmitter Receiver Radio

Module nRF24L01 merupakan module yang mempunyai fungsi untuk komunikasi jarak jauh atau nirkabel yang memanfaatkan gelombang RF 2.4 GHz yang biasanya diaplikasikan untuk *Scientific* , *Industrial*, maupun *Medical*.

Pada modul ini menggunakan antarmuka SPI (*Serial Parallel Interface*) untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler dalam hal ini Arduino. Tegangan operasional normal untuk mengakses module ini yaitu 3.3Vdc, yang biasanya dibantu dengan regulator AMS1117.

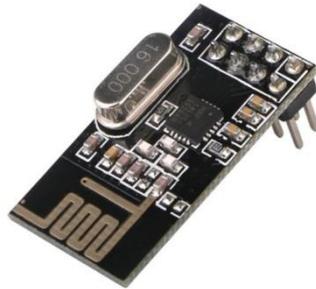
Module nRF24L01 memiliki perangkat keras yang berupa *baseband logic Enhanced ShockBurst* dan *protocol accelerator* yang memungkinkan untuk berkomunikasi dalam kecepatan tinggi.

Selain itu, module ini juga memiliki *fitur true ULP solution*, yang berfungsi sebagai penghemat konsumsi daya sehingga hemat energi. Dan bisa digunakan juga sebagai pembuatan perangkat fitness dan olahraga, pendukung PC, mainan anak-anak, piranti perangkat untuk permainan, dan lainnya.

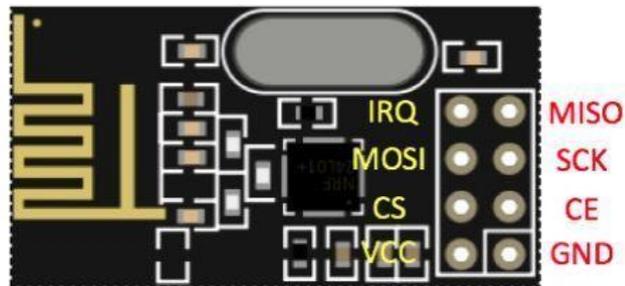
Kesimpulan dari beberapa fitur Modul Wireless RF nRF24L01 :

- Data rate mencapai 2Mbps
- Penanganan transaksi paket otomatis
- Beroperasi pada pada pita ISM 2.4 GHZ
- Konsumsi daya yang rendah

- Penanganan paket data otomatis

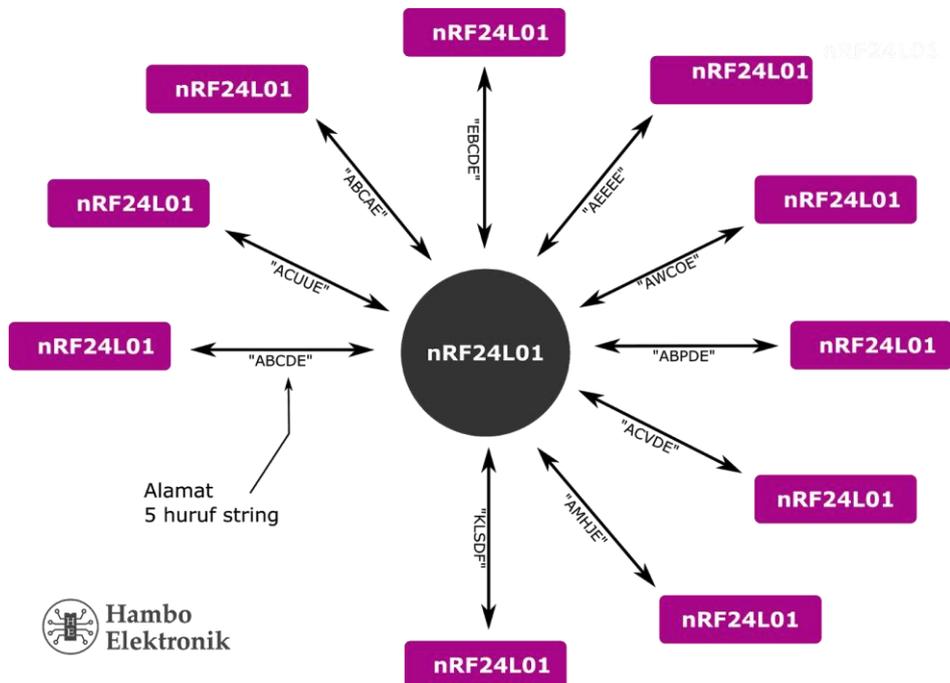


Gambar 2.5 Transmitter Receiver Radio (howtomechatronics.com)



Gambar 2.6 Pin Out dari Modul Wireless RF nRF24L01
(howtomechatronics.com)

Module ini dapat menggunakan 125 saluran berbeda yang memberikan kemungkinan memiliki jaringan 125 modem yang bekerja secara independen di satu tempat. Setiap saluran dapat memiliki hingga 10 alamat, atau setiap unit dapat berkomunikasi dengan hingga 10 unit lainnya secara bersamaan. Seperti pada gambar 2.7



Gambar 2.7 Koneksi 10 Channel (howtomechatronics.com)

Konsumsi daya modul ini hanya sekitar 12mA selama transmisi, yang bahkan lebih rendah dari satu LED. Tegangan pengoperasian modul adalah dari 1,9 hingga 3,6V, tetapi hal baiknya adalah pin yang lain mentolerir logika 5V, sehingga kita dapat dengan mudah menghubungkannya ke Arduino tanpa menggunakan konverter level logika apa pun.

Jadi begitu kita menghubungkan modul NRF24L01 ke papan Arduino, kita siap membuat kode untuk pemancar dan penerima

Berikut ini hubungannya pada Transmitter :

Switch terhubung ke GND dan Pin 8 di NANO

Pin NRF24L01:

MISO terhubung ke pin 12 dari NANO

MOSI terhubung ke pin 11 dari NANO

SCK terhubung ke pin 13 dari NANO

CE terhubung ke pin 9 dari NANO

CSN terhubung ke pin 10 dari NANO

GND dan VCC dari NRF24L01 terhubung ke GND dan 3.3V dari NANO

NRF24L01 menggunakan protokol komunikasi SPI, jadi Anda harus memastikan bahwa Anda menggunakan pin SPI versi papan *Arduino* yang ingin Anda gunakan.

Arduino NANO dan UNO memiliki yang sama:

Pin 11 = MOSI (Master Out Slave In)

Pin 12 = MISO (Master In Slave Out)

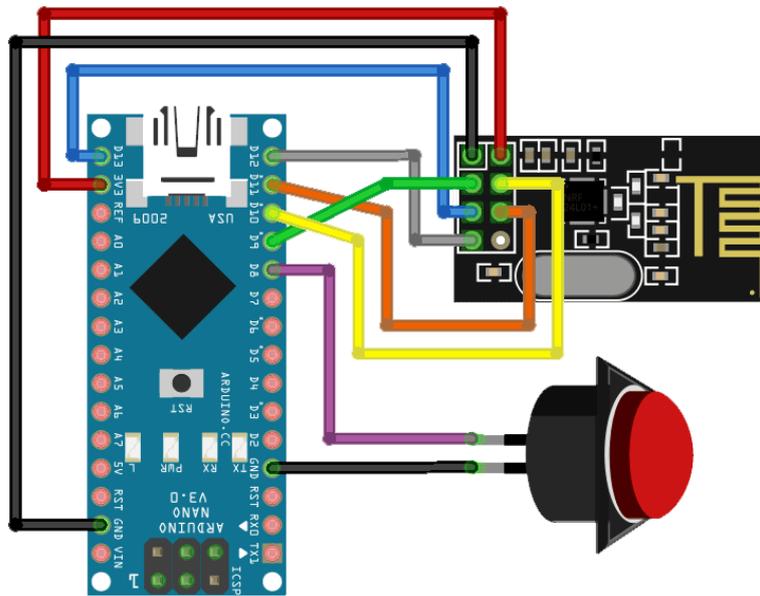
Pin 13 = SCK (Serial Clock)

Tetapi jika Anda berencana untuk menggunakan katakanlah MEGA 2560 maka pin tersebut akan berbeda. Seperti pada gambar 2.8 dan 2.9

Pin 51 = MOSI (Master Out Slave In)

Pin 50 = MISO (Master In Slave Out)

Pin 52 = SCK (Serial Clock)



Gambar 2.8 transmitter Arduino nano (www.brainy-bits.com)

Bagian Penerima dari tutorial ini, yang memiliki tongkat LED WS2812 dan akan menerima informasi yang dikirim oleh Pemancar menggunakan papan *Arduino* UNO.

Berikut ini hubungannya pada *receiver* :

Pin WS2812 RGB Stick DI (digital In) terhubung ke Pin 8 pada UNO

GND dan VCC terhubung ke GND dan 5V dari UNO

Pin NRF24L01:

MISO terhubung ke pin 12 dari UNO

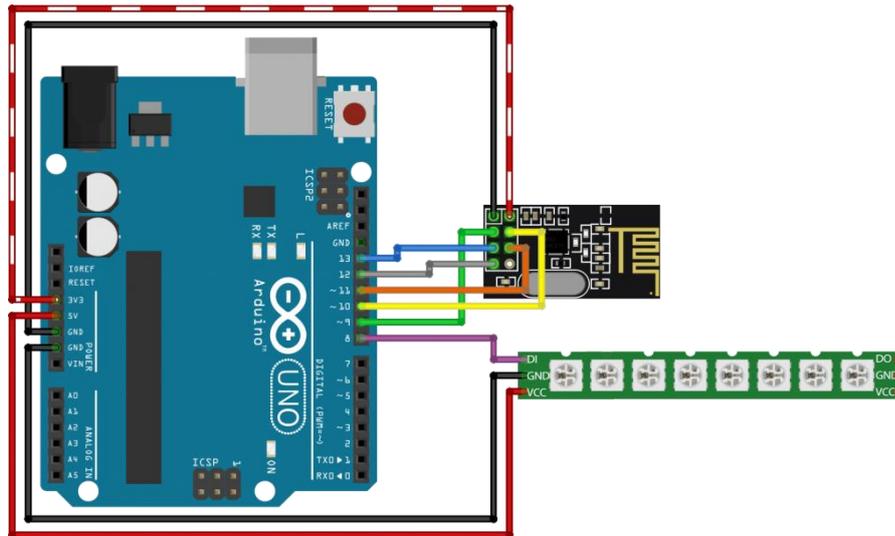
MOSI terhubung ke pin 11 dari UNO

SCK terhubung ke pin 13 dari UNO

CE terhubung ke pin 9 dari UNO

CSN terhubung ke pin 10 dari UNO

GND dan VCC dari NRF24L01 terhubung ke GND dan 3.3V dari UNO



Gambar 2.9 Receiver Arduino Uno (www.brainy-bits.com)

1.2.4 LED (*Light Emitting Diode*)

Komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju, dalam penelitian ini LED (*Light Emitting Diode*) pada gambar 2.10. Sebagai indikator pengiriman data dari *transmitter* dan *reciever*.



Gambar 2.10 LED super bright 3mm (info.pcboard.ca)

2.2.5 Regulator

Regulator Tegangan Step-Up Pololu 5V U1V11F5

Regulator tegangan 5 V boost (step-up) ini menghasilkan voltase output yang lebih tinggi dari voltase input serendah 0,5 V, dan juga secara otomatis beralih ke mode regulasi turun linier ketika voltase input melebihi output. Ini membuatnya hebat untuk memberi daya pada proyek elektronik 5 V dari 1 hingga 3 sel NiMH, NiCd, atau alkali atau dari sel lithium-ion tunggal. Selain itu, tidak seperti kebanyakan boost regulator, unit ini menawarkan opsi penonaktifan yang benar-benar mematikan daya ke beban (dengan regulator boost tipikal, tegangan input akan langsung mengalir ke output ketika mereka dinonaktifkan).

Ketika meningkatkan, modul ini bertindak sebagai *regulator switching* (juga disebut pasokan daya mode-beralih (SMPS) atau konverter DC-ke-DC) dan memiliki efisiensi khas antara 70% hingga 90%. Arus keluaran yang tersedia adalah

fungsi dari tegangan input, tegangan keluaran, dan efisiensi (lihat bagian Efisiensi Umum dan Arus Keluaran di bawah), tetapi arus input biasanya dapat setinggi 1,2 A.

Thermal shutdown regulator bekerja pada suhu sekitar 140 ° C dan membantu mencegah kerusakan karena panas berlebih, tetapi tidak memiliki perlindungan tegangan balik. Terlihat pada gambar 2.11



Gambar 2.11 Regulator (www.pololu.com)

Fitur :

- Tegangan input: 0,5 V hingga 5,5 V
- Memperbaiki output 5 V dengan akurasi 4%
- Opsi penonaktifan sejati yang mematikan daya ke beban
- Regulasi linear otomatis ketika tegangan input lebih besar dari tegangan output
- Sakelar memungkinkan arus input hingga 1,2 A

- Efisiensi yang baik pada beban ringan : <1 mA tipikal arus diam tanpa beban, meskipun dapat melebihi 1 mA untuk tegangan input yang sangat rendah (<100 μ A arus diam tipikal dengan SHDN = RENDAH)
- Penutupan suhu berlebih terintegrasi
- Ukuran kecil: 0,45 " \times 0,6 " \times 0,1 " (12 \times 15 \times 3 mm)

Spesifikasi:

- Tegangan operasi minimum: 0,5 v
- Tegangan operasi maksimum: 5.5 v
- Lancar input maksimum: 1.2 a
- Tegangan output: 5 v
- Perlindungan tegangan balik ? : n
- Saat ini maksimum maksimum: 3 ma

Ukuran :

- Ukuran: 0,45 " \times 0,6 " \times 0,1 "
- Berat: 0,7 g

Menggunakan Regulator koneksi

Regulator boost memiliki empat koneksi: shutdown (SHDN), tegangan input (VIN), ground (GND), dan tegangan output (VOOUT).

SHDN dapat didorong rendah (biasanya di bawah 0,4 V) untuk mematikan regulator dan mematikan daya ke beban (tidak seperti kebanyakan regulator penguat, daya input tidak melewati output ketika papan dinonaktifkan). Pin ini ditarik secara internal ke VIN melalui resistor 100 k Ω , sehingga dapat dibiarkan terputus atau terhubung langsung ke VIN jika Anda tidak perlu menggunakan fitur

penonaktifan. Ambang batas penonaktifan adalah fungsi dari tegangan input sebagai berikut:

Untuk $V_{IN} < 0,8 \text{ V}$, tegangan SHDN harus di bawah $0,1 \times V_{IN}$ untuk menonaktifkan regulator dan di atas $0,9 \times V_{IN}$ untuk mengaktifkannya.

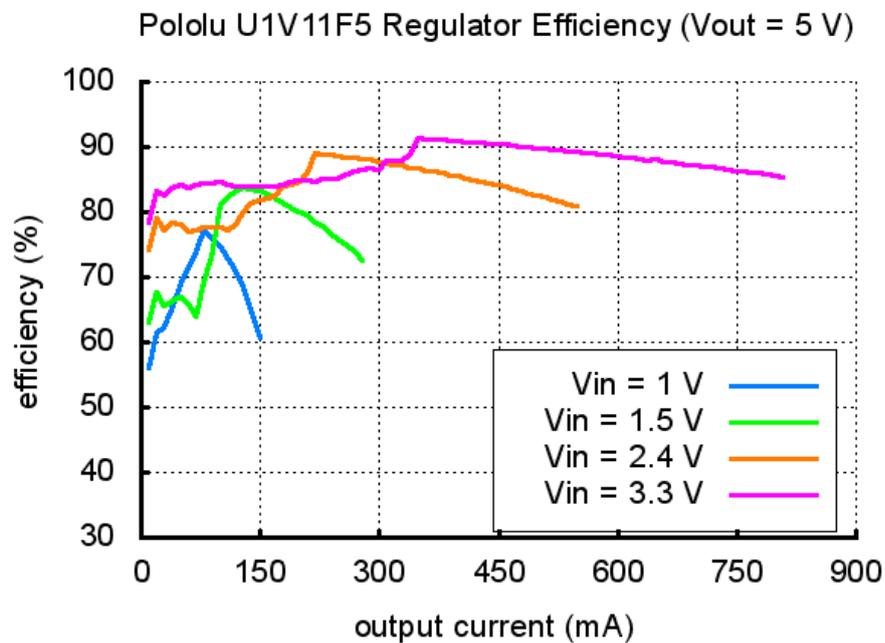
Untuk $0,8 \text{ V} \leq V_{IN} \leq 1,5 \text{ V}$, tegangan SHDN harus di bawah $0,2 \times V_{IN}$ untuk menonaktifkan regulator dan di atas $0,8 \times V_{IN}$ untuk mengaktifkannya.

Untuk $V_{IN} > 1,5 \text{ V}$, tegangan SHDN harus di bawah $0,4 \text{ V}$ untuk menonaktifkan regulator dan di atas $1,2 \text{ V}$ untuk mengaktifkannya.

Tegangan input, V_{IN} , harus paling tidak $0,5 \text{ V}$ untuk dinyalakan regulator. Namun, begitu regulator menyala, tegangan input dapat turun serendah $0,3 \text{ V}$ dan tegangan output 5 V akan dipertahankan pada V_{OUT} . Tidak seperti regulator boost standar, regulator ini memiliki mode down-regulation linier tambahan yang memungkinkannya untuk mengubah voltase input setinggi $5,5 \text{ V}$ ke 5 V untuk beban berukuran kecil hingga sedang. Ketika voltase input melebihi 5 V , regulator secara otomatis beralih untuk mode regulasi bawah ini. Tegangan input tidak boleh lebih dari $5,5 \text{ V}$. Harap waspada terhadap lonjakan LC yang merusak yang dapat menyebabkan tegangan input melampaui $5,5 \text{ V}$.

Efisiensi Khas dan Output Saat Ini

Efisiensi regulator tegangan, didefinisikan sebagai $(Power\ out) / (Power\ in)$, adalah ukuran penting dari kinerjanya, terutama ketika masa pakai baterai atau panas menjadi perhatian. Seperti ditunjukkan dalam grafik di bawah ini, regulator switching ini biasanya memiliki efisiensi 70 hingga 90%. Terlihat pada gambar 2.12



Gambar 2.12 Arus Keluaran (www.pololu.com)

Arus keluaran maksimum yang dapat dicapai kira-kira sebanding dengan rasio tegangan input terhadap tegangan output. Jika arus input melebihi batas arus sakelar (biasanya berkisar antara 1,2 dan 1,5 A), tegangan output akan mulai turun. Selain itu, arus keluaran maksimum dapat bergantung pada faktor-faktor lain, termasuk suhu sekitar, aliran udara, dan heat sink.

Lonjakan Tegangan LC

Saat menghubungkan tegangan ke sirkuit elektronik, aliran awal arus dapat menyebabkan lonjakan tegangan yang jauh lebih tinggi dari tegangan input. Dalam pengujian kami dengan kabel listrik tipikal (~ 30 clips klip uji), tegangan input di atas 4,5 V menyebabkan lonjakan tegangan yang berpotensi merusak regulator. Anda dapat menekan lonjakan tersebut dengan menyolder 33 μF atau kapasitor elektrolitik yang lebih besar di dekat regulator antara VIN dan GND.

2.2.6 Buzzer

Bel atau bunyi bip adalah perangkat pensinyalan audio, yang bisa berupa mekanik, elektromekanis, atau piezoelektrik. Penggunaan umum buzzers dan beepers termasuk perangkat alarm, timer dan konfirmasi input pengguna seperti klik mouse atau penekanan tombol. Buzzer adalah struktur terintegrasi transduser elektronik, catu daya DC, banyak digunakan di komputer, printer, mesin fotokopi, alarm, mainan elektronik, peralatan elektronik otomotif, telepon, pengukur waktu dan produk elektronik lainnya untuk perangkat suara. Buzzer aktif 5V Nilai daya dapat dihubungkan langsung ke suara kontinu, modul ekspansi sensor khusus ini dan papan dalam kombinasi, dapat menyelesaikan desain sirkuit sederhana, untuk "*plug and play*". Terlihat pada gambar 2.13



Gambar 2.13 Buzzer (articulo.mercadolibre.com)

Spesifikasi:

- Bel pasif pasif terpasang
- Triode drive on-board 8550
- Dapat mengontrol dengan mikrokontroler chip tunggal IO secara langsung
- Tegangan kerja: 5V
- Ukuran papan: 22 (mm) x12 (mm)