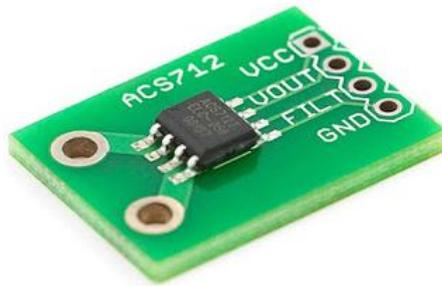


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sensor Arus ACS 712

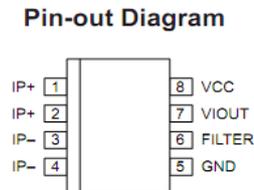
ACS712 adalah *Hall Effect current sensor*. *Hall effect* allegro ACS712 merupakan sensor yang presisi sebagai sensor arus AC atau DC dalam pembacaan arus didalam dunia industri, otomotif, komersil dan sistem-sistem komunikasi. Pada umumnya aplikasi sensor ini biasanya digunakan untuk mengontrol motor, deteksi beban listrik, *switched-mode power supplies* dan proteksi beban berlebih, bentuk fisik dari sensor arus ACS712 dapat dilihat pada gambar 2.1 di bawah ini.



Gambar 2.1.Sensor arus ACS712

Sensor ini memiliki pembacaan dengan ketepatan yang tinggi, karena didalamnya terdapat rangkaian low-offset linear Hall dengan satu lintasan yang terbuat dari tembaga. Cara kerja sensor ini adalah arus yang dibaca mengalir melalui kabel tembaga yang terdapat didalamnya yang menghasilkan medan magnet yang di tangkap oleh integrated Hall IC dan diubah menjadi tegangan proporsional. Ketelitian dalam pembacaan sensor dioptimalkan dengan cara pemasangan komponen yang ada didalamnya antara penghantar yang menghasilkan medan magnet dengan hall transducer secara berdekatan. Persisnya, tegangan proporsional yang rendah akan menstabilkan *Bi CMOS Hall IC* yang

didalamnya yang telah dibuat untuk ketelitian yang tinggi oleh pabrik. Berikut *terminal list* dan gambar *pin out* ACS712.

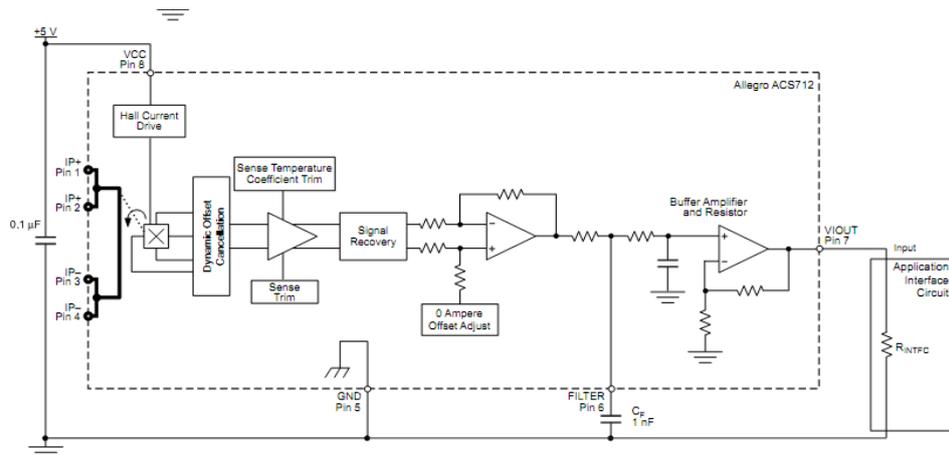


Gambar 2.2. *Pin out* ACS712

Tabel 2.1. *Terminal list* sensor arus ACS712.

<i>Number</i>	<i>Name</i>	<i>Description</i>
1 and 2	<i>IP +</i>	<i>Terminals for current being sampled ; fused internally</i>
3 and 4	<i>IP -</i>	<i>Terminals for current being sampled ; fused internally</i>
5	<i>GND</i>	<i>Signal ground terminal</i>
6	<i>FILTER</i>	<i>Terminal for external capacitor that sets bandwidth</i>
7	<i>VOUT</i>	<i>Analog output signal</i>
8	<i>VCC</i>	<i>Device power supply terminal</i>

Pada gambar 2.3 pin out dan tabel 2.1 terminal list diatas dapat kita lihat tata letak posisi I/O dari sensor arus dan kegunaan dari masing-masing pin dari sensor arus ACS712. Hambatan dalam penghantar sensor sebesar 1,2 mΩ dengan daya yang rendah. Jalur terminal konduktif secara kelistrikan diisolasi dari sensor leads/mengarah (pin 5 sampai pin 8). Hal ini menjadikan sensor arus ACS712 dapat digunakan pada aplikasi-aplikasi yang membutuhkan isolasi listrik tanpa menggunakan opto-isolator atau teknik isolasi lainnya yang mahal. Sensor ini telah dikalibrasi oleh pabrik. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 2.3 blok diagram sensor arus ACS712.



Gambar 2.3. Gambar blok diagram ACS712

2.1.1. Fitur ACS712

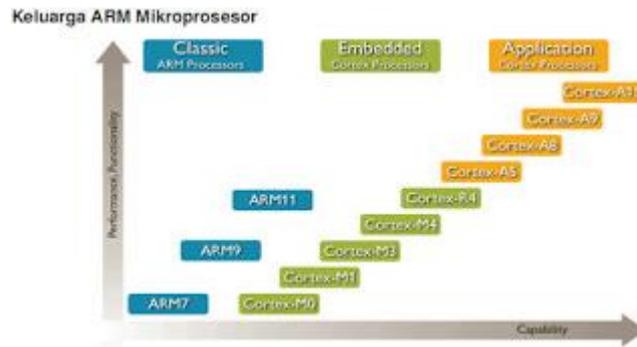
Fitur yang di miliki ACS712 sebagai berikut:

1. *Rise time* output = 5 µs.
2. *Bandwidth* sampai dengan 80 kHz.
3. Total kesalahan output 1,5% pada suhu kerja $T_A = 25^\circ\text{C}$.
4. Tahanan konduktor internal 1,2 mΩ.
5. Tegangan isolasi minimum 2,1 kVRMS antara pin 1-4 dan pin 5-8.
6. Sensitivitas output 185 mV/A.
7. Mampu mengukur arus AC atau DC hingga 5 A.
8. Tegangan output proporsional terhadap input arus AC atau DC.
9. Tegangan kerja 5 VDC.

Rumus tegangan pada *pin Out* = $2,5 \pm (0,185 \times I)$ Volt, dimana I = arus yang terdeteksi dalam satuan Ampere [3].

2.2 Mikrokontroler ARM

ARM adalah prosesor dengan arsitektur set instruksi 32bit RISC (Reduced Instruction Set Computer) yang dikembangkan oleh ARM Holdings. ARM merupakan singkatan dari Advanced RISC Machine. Bisa dilihat pada gambar 2.2



Gambar 2.4 Keluarga Mikroprosesor ARM

Mikroprosesor ARM mempunyai beberapa keluarga untuk menjangkau berbagai aplikasi, salah satunya adalah ARM Cortex Prosesor Embedded (ARM Cortex Embedded Processors). Prosesor-prosesor di keluarga seri CortexM telah dikembangkan khusus untuk domain mikrokontroler, dimana permintaan untuk kecepatan, determinasi waktu proses, dan manajemen interrupt bersama dengan jumlah gate silikon minimum (luas silikon yang minimum menentukan harga akhir prosesor) dan konsumsi daya yang minimum sangat diminati, seperti ARM CortexM0 yang merupakan prosesor untuk menggantikan aplikasi mikrokontroler 8/16bit dengan tipe ARM NUC120

ARM NUC120 merupakan sebuah modul mikrokontroler 32-bit berbasis ARM CortexM0. ARM NUC 120 BOARD dilengkapi dengan program bootloader sehingga tidak membutuhkan divais programmer terpisah. NUC120

dapat beroperasi dengan kecepatan CPU sampai 48MHz. Telah dilengkapi dengan Full Speed USB 2.0 Device Controller yang sangat fleksibel dan dapat dikonfigurasi untuk berbagai aplikasi berbasis USB. [2] Bisa dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.5 ARM NUC120

Spesifikasi:

1. Berbasis NUC120RD2BN dengan Flash memory APROM sebesar 64 Kbyte, 8 Kbyte SRAM, 4 Kbyte Data Flash.
2. Memiliki kemampuan IAP (*In Application Programming*) dan ISP (*In System Programming*) melalui bootloader software pada LDRROM.
3. Tersedia jalur SWD (*Serial Wire Debug*) yang dapat digunakan untuk *debugging* serta *programming*.
4. Dapat diprogram langsung melalui jalur USB.
5. Mendukung Peripheral DMA mode.

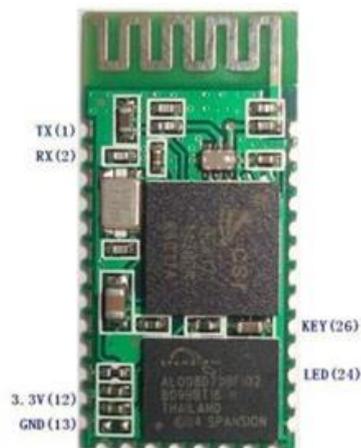
6. Memiliki 8 channel ADC dengan resolusi 12 bit.
7. Memiliki 4 buah timer 32 bit.
8. Memiliki fungsi Watchdog dan RTC.
9. Dilengkapi dengan 4 buah *hardware* PWM dengan resolusi 16 bit.
10. Memiliki masing-masing 2 kanal jalur komunikasi UART, SPI, dan I²C.
11. Memiliki 1 channel I²C.
12. Tersedia antarmuka USB dan UART RS-485.
13. Terdapat sensor suhu *built-in* dengan *range* -40 - 125°C dengan resolusi 1°C. Sensor ini memiliki *gain* -1.76mV/°C dan *offset* 720 mV pada suhu 0°C.
14. Memiliki hingga 45 jalur GPIO yang masing-masing dapat dikonfigurasi *pull-up/ pull-down resistor, repeater mode, input inverter, dan open-drain mode*.
15. Terdapat 22 MHz internal osilator.
16. Frekuensi osilator eksternal sebesar 12 MHz dan fitur PLL sampai dengan 48 MHz.
17. Frekuensi osilator eksternal sebesar 32.768 KHz yang dapat digunakan untuk fungsi RTC dan Low Power Mode.
18. Tersedia rangkaian reset manual.
19. Bekerja pada tegangan 3,3 – 5,5 V.
20. Dilengkapi dengan regulator 3,3 V dan 5 V dengan arus maksimum 800 Ma
21. Tersedia pilihan catu daya input : catu daya eksternal 6,5 – 12 VDC (via regulator), catu daya eksternal 3,3 – 5,5 VDC (tanpa melalui regulator), atau menggunakan sumber catu daya dari jalur USB.

22. Dilengkapi dengan regulator 3,3 V dan 5 V dengan arus maksimum 800 mA.

[7]

2.3 Bluetooth HC-05

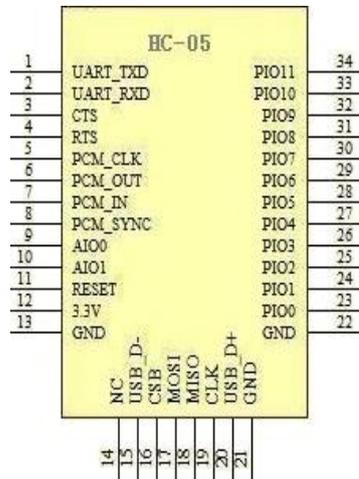
Bluetooth adalah protokol komunikasi wireless yang bekerja pada frekuensi radio 2.4 GHz untuk pertukaran data pada perangkat bergerak seperti PDA, laptop, HP, dan lain-lain. Salah satu hasil contoh modul Bluetooth yang paling banyak digunakan adalah tipe HC-05. Modul Bluetooth HC-05 merupakan salah satu modul Bluetooth yang dapat ditemukan dipasaran dengan harga yang relatif murah. Modul Bluetooth HC-05 terdiri dari 6 pin konektor, yang setiap pin konektor memiliki fungsi yang berbeda - beda.[3] Untuk gambar module bluetooth dapat dilihat pada gambar 2.4 ini:



Gambar 2.6 Modul Bluetooth HC-05

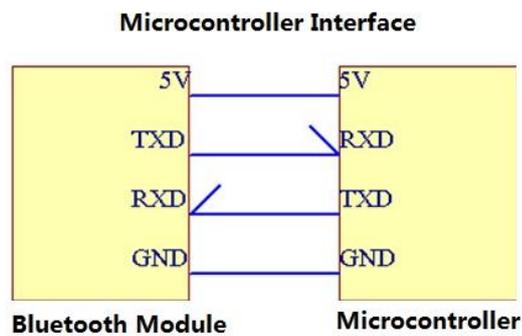
Modul Bluetooth HC-05 dengan supply tegangan sebesar 3,3 V ke pin 12 modul Bluetooth sebagai VCC. Pin 1 pada modul Bluetooth sebagai transmitter.

Kemudian pin 2 pada Bluetooth sebagai receiver. Berikut merupakan konfigurasi pin bluetooth HC-05 ditunjukkan pada gambar 2.5 dibawah ini:



Gambar 2.7 Konfigurasi Pin HC-05

Berikut merupakan Bluetooth-to-Serial-Module HC-05 dapat dilihat pada gambar 2.6 ini:



Gambar 2.8 Bluetooth-to-Serial-Module HC-05

Konfigurasi pin modul Bluetooth HC-05 dapat dilihat pada table 2.2 berikut ini [5]:

Tabel 2.2 Konfigurasi pin Module Bluetooth CH-05

No.	Nomor Pin	Nama	Fungsi
1.	Pin 1	Key	-
2.	Pin 2	VCC	Sumber tegangan 5V
3.	Pin 3	GND	Groud tegangan
4.	Pin 4	TXD	Mengirim data
5.	Pin 5	RXD	Menerima data
6.	Pin 6	STATE	-

2.4 Android

Android adalah sistem operasi bergerak (mobile operating system) yang dia adopsi sitem operasi Linux, namun telah dimodifikasi. Adroid diambil android diambil alih oleh google pada tahun 2005 dari android. Google menganbil alih seluruh hasil kerja android termasuk tim yang mengembangkan android.

Google mengiginkan agar android bersifat terbuka dan gratis, oleh karena itu hampir setiap kode progam android diluncurkna berdasarkan lisensi open-source yang berarti bahwa semua orang ingin mendownload penuh source kodenya.

Disamping itu produsen perangkat keras juga dapat menambahkan extensionnya sendiri ke dalam android sesuai dengan kebutuhan produk mereka. Model pengembangannya yang sederhana membuat android menarik bagi vendor-vendor perangkat keras.

Keuntungan utama dari android adalah adanya pendekakatan aplikasi terpadu. Pengembang hanya berkonsentrasi pada aplikasi saja, aplikasi tersebut bisa berjalan pada beberapa perangkat yang berbeda selama masih di tenagai oleh android.

2.5. LCD (*Liquid Cristal Display*) 2X16 character

LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah suatu display dari bahan cairan kristal yang pengoprasiaannya menggunakan sistem dot matriks. LCD banyak digunakan sebagai display dari alat-alat elektronika seperti kalkulator, multimeter digital, Jam digital dan sebagainya.

LCD dapat dengan mudah dihubungkan dengan mikrokontroler ARM NUC120. Pada tugas akhir ini LCD yang digunakan adalah LCD 2x16, lebar display 2 baris 16 kolom. Bentuk LCD 2x16 dapat dilihat pada gambar 2.7.



Gambar 2.9. *Liquid Cristal Display (LCD) 2x16*

LCD (*Liquid Cristal Display*) sudah dilengkapi perangkat pengontrol sendiri yang menyatu dengan LCD sehingga memudahkan dalam penggunaannya tinggal menyesuaikan data pin LCD tersebut dengan mikrokontroler. Lihat tabel 2.4 pin LCD dan fungsinya [6].

Tabel 2.3. *Pin* LCD dan fungsinya

<i>Pin</i>	Nama <i>pin</i>	Fungsi
1	VSS	Ground
2	VCC	Power suplay (+5V)
3	VEE	<i>Contras adjust</i>
4	RS	<i>Register Select</i> 0 = <i>Instruction Register</i> 1 = <i>Data Register</i>
5	R/W	<i>Read/Write, to choose write or read mode</i> 0 = <i>write mode</i> 1 = <i>read mode</i>
6	E	<i>Enable</i> 0 = <i>start to lacht data to LCD character</i> 1 = <i>disable</i>
7	DB0	Data <i>bit</i> ke-0 (LSB)
8	DB1	Data <i>bit</i> ke-1
9	DB2	Data <i>bit</i> ke-2
10	DB3	Data <i>bit</i> ke-3
11	DB4	Data <i>bit</i> ke-4
12	DB5	Data <i>bit</i> ke-5
13	DB6	Data <i>bit</i> ke-6
14	DB7	Data <i>bit</i> ke-7 (MSB)
15	BPL	<i>Back Plane Light</i>
16	GND	<i>Ground</i>