
ANALOG INPUT

1. Tujuan

1. Dapat memanfaatkan pin analog pada arduino untuk menerima data analog
2. Dapat memanfaatkan pin analog pada arduino sebagai alternatif kaki I/O digital
3. Dapat memanager data yang diterima (mengolah dan menyimpan)
4. Berlatih membuat aplikasi berbasis akuisisi data analog

2. Alat

1. Laptop dengan LabVIEW 2007 dan VISA terinstall (**dibawa mahasiswa**)
2. Arduino UNO dengan firmware LVISA sudah terupload (**dibawa mahasiswa**)
3. Bread board
4. Kabel jumper 3 warna secukupnya (**dibawa mahasiswa, ingat : kerapihan warna ada penilaiannya**)
5. Alat potong kabel (**dibawa mahasiswa**)
6. Potensiometer 10 k ohm 5 buah (**dibawa mahasiswa**)
7. Multimeter digital
8. Batu baterai 9 volt 2 buah dan soketnya dua buah (**dibawa mahasiswa**)
9. Regulator 7805 dan 7905 (**dibawa mahasiswa**)
10. Resistor 10k 3 buah, resistor 220 ohm 2 buah (**dibawa mahasiswa**)
11. LED (warna bebas) 1 buah (**dibawa mahasiswa**)
12. Mini Push button Normally Off (ukuran dapat dipasang di breadboard) 5 buah (**dibawa mahasiswa**)

3. Dasar Teori

PIN I/O ANALOG

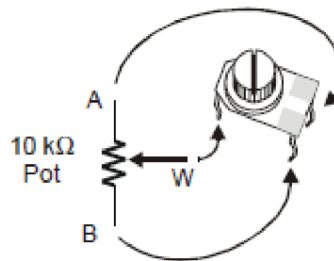
Keenam kaki analog arduino memiliki rangkaian ADC (pengubah sinyal analog menjadi digital) didalamnya dengan resolusi sebesar 10 bit. Resolusi 10 bit artinya untuk tegangan masukan 0 – 5 Volt, nilai digital yang dihasilkan memiliki jangkauan nilai dari 0 – 1023. (Masukan 5 Volt akan bernilai 1023)

POTENSIOMETER

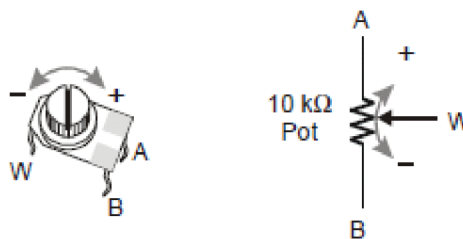
Gambar berikut menunjukkan beberapa jenis potensiometer. Perhatikan bahwa semuanya memiliki tiga kaki.



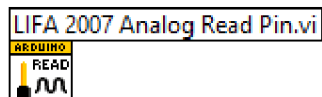
Gambar selanjutnya menunjukkan simbol skematik dari potensiometer. Terlihat bahwa kaki A dan kaki B senantiasa terhubung melalui resistor 10 k ohm. Adapun kaki W, akan terhubung ke kaki A dan kaki B dengan tahanan yang berubah-ubah.



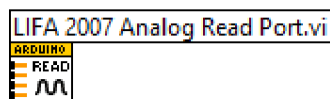
Gambar berikut menunjukkan bagaimana suatu potensiometer bekerja. Saat knob dari potensiometer diputar, maka mengubah posisi W yang terkoneksi pada elemen tahanan. Jika knob diputar menuju posisi pin A, maka posisi W akan lebih dekat ke pin A sehingga tahanan antara kaki A-W akan mengecil, dan tahanan antara kaki W-B akan membesar. Demikian sebaliknya.



SUBVI YANG DIGUNAKAN



Untuk membaca nilai tegangan analog (0-5V) pada **salah satu pin** analog Arduino

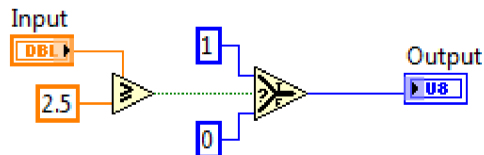


Untuk membaca nilai tegangan analog (0-5V) pada **seluruh pin** analog Arduino

MENGGUNAKAN PIN ANALOG SEBAGAI KAKI I/O DIGITAL

Keenam kaki analog Arduino dapat dijadikan sebagai kaki I/O digital jika diperlukan. Penggunaan kaki ini dilakukan dengan mengalokasikan angka 14 hingga 19 untuk kaki A0 hingga A5. Selanjutnya perlu pengaturan apakah kaki tersebut akan digunakan sebagai input atau sebagai output.

Untuk menggunakan kaki Analog Input sebagai Digital Input, dapat digunakan prinsip sebagai berikut.

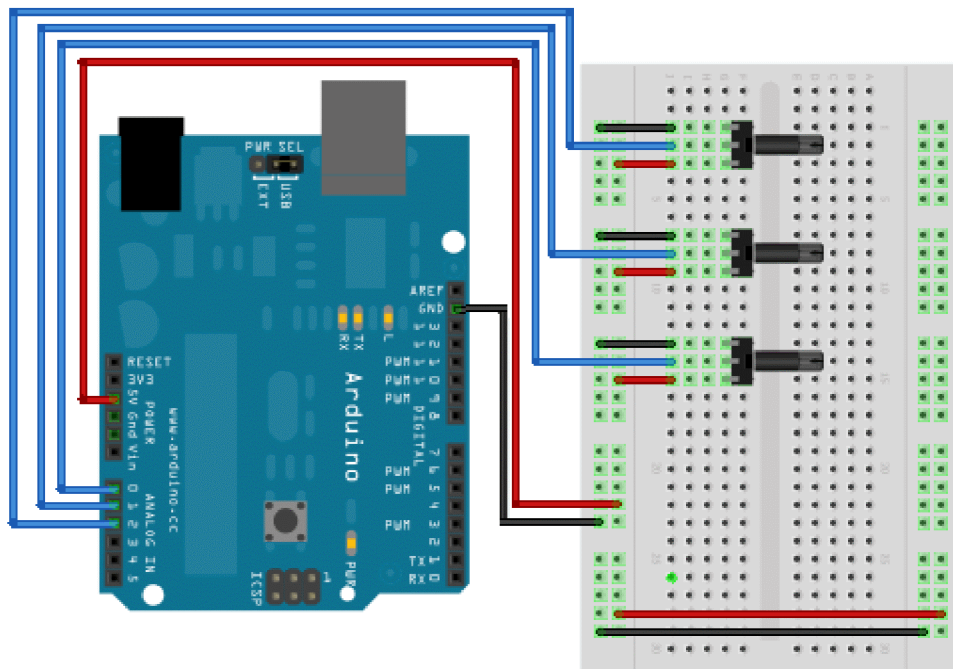


CATATAN PENTING

Fungsi pin analog input dapat terganggu jika pin tersebut diset sebagai output. Maka set ulang pin tersebut sebagai input sebelum menggunakannya sebagai analog input. Demikian juga jika pin analog diset HIGH saat menjadi output, maka pullup resistor akan diset.

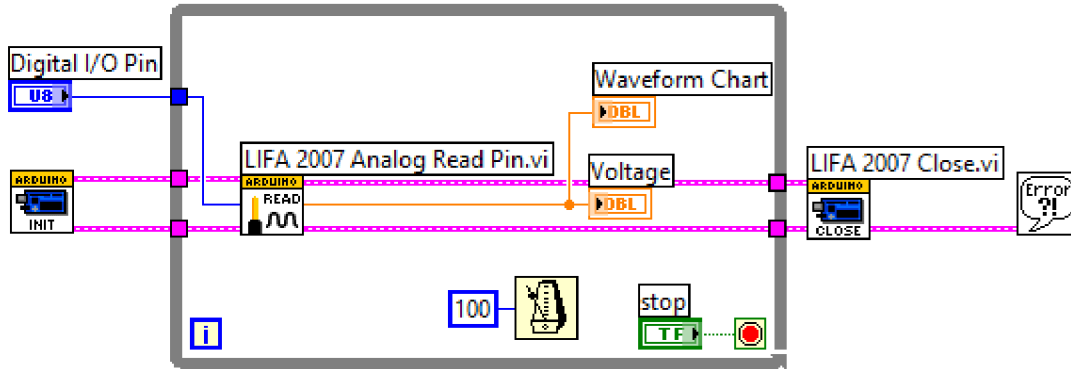
Datasheet Atmega memperingatkan bahwa penggunaan pin analog sebagai output dapat berpengaruh terhadap hasil bacaan masukan analog dari pin analog yang berdekatan. Sebaiknya jika menggunakan pin analog sebagai output, berikan waktu jeda antara pengesetan high/low pin tersebut dengan pembacaan masukan analog dari pin analog lainnya yang berdekatan.

RANGKAIAN



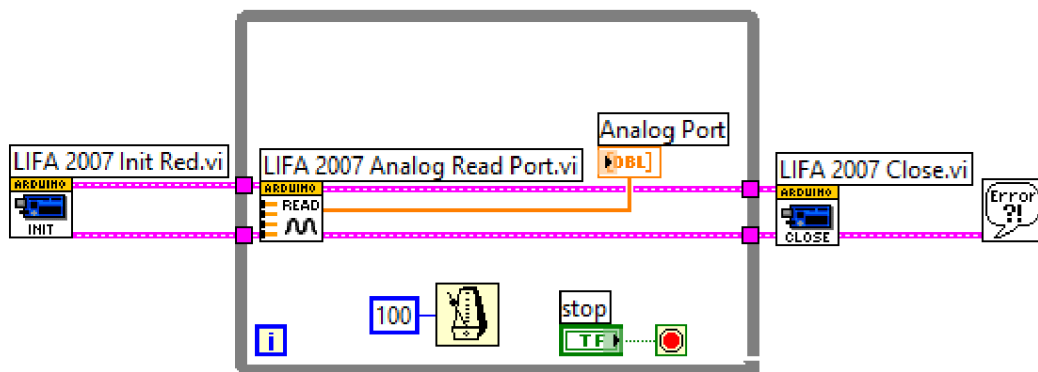
BLOCK DIAGRAM (DASAR)

CONTOH 1 : MEMBACA MASUKAN ANALOG PADA SALAH SATU PIN



Kegunaan dari Waveform Chart diatas adalah agar hasil bacaan analog dapat ditampilkan dalam bentuk grafik.

CONTOH 2 : MEMBACA MASUKAN ANALOG PADA SELURUH PIN ANALOG



Menggunakan rangkaian yang terdiri dari tiga potensiometer diatas, Anda dapat melakukan pembacaan ketiga tegangan yang masuk pada pin Analog Arduino.

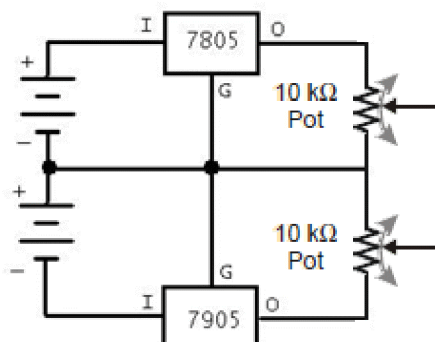
RANGKAIAN BIPOLAR POWER SUPPLY

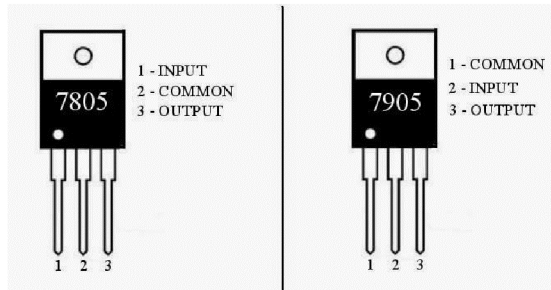
Bipolar power supply yang akan digunakan pada modul ini menggunakan rangkaian seperti pada gambar berikut.

Sebagai sumber tegangan akan digunakan dua buah batu baterai 9 volt.

Agar keluaran power supply tidak melebihi 5 volt dan tidak kurang dari - 5 volt, maka digunakan positive regulator 7805 dan negatif regulator 7905.

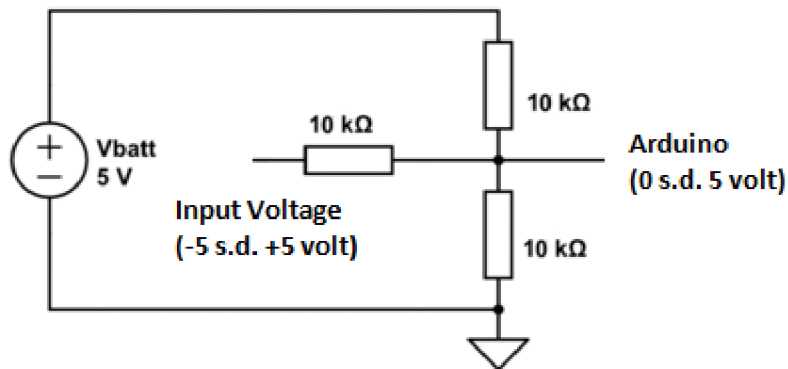
Perhatikanlah gambar selanjutnya mengenai keterangan kaki-kaki 7805 dan 7905.





RANGKAIAN KONVERSI TEGANGAN

Pin arduino hanya dapat menerima masukan 0 – 5 volt, sedangkan sinyal yang hendak diukur ada pada rentang – 5 volt hingga + 5 volt. Maka akan digunakan prinsip rangkaian konversi tegangan sebagai berikut.

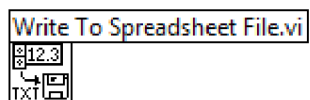


KONVERSI BACAAN SECARA SOFTWARE

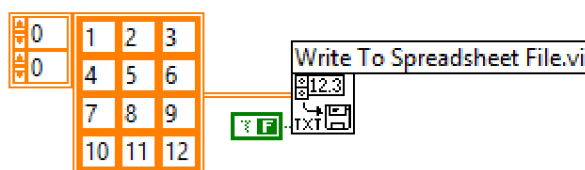
Anda dapat membuat program untuk melakukan kalkulasi matematik dari bacaan sinyal yang diperoleh.

SAVING FILE

LabVIEW menyediakan vi “**Write to Spreadsheet File.vi**” agar data yang terdapat dalam array dapat disimpan dalam file excel.



Cobalah buat program sebagai berikut lalu jalankan.



Saat dijalankan maka akan muncul dialog box untuk membuat nama file dan memilih dimana file tersebut akan disimpan.

PERHATIKAN bahwa Anda harus membuat nama file dengan akhiran .xls agar data tersebut tersimpan dalam format excel.

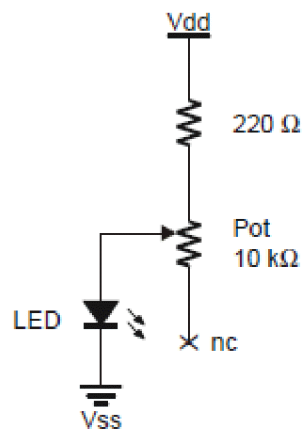
Jika sudah cobalah membuat file yang disimpan tersebut dalam excel. (Cari nama file tersebut melalui windows explorer lalu buka menggunakan microsoft excel). Seharusnya Anda akan memperoleh file excel yang berisi angka-angka seperti diatas.

Lalu cobalah jalankan kembali file diatas dan simpan dalam file yang sama. Maka data tersebut akan ditambahkan dibawah data sebelumnya pada file excel.

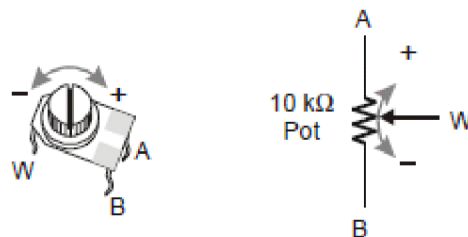
Lalu cobalah merubah constan **False** diatas menjadi **True**. Dan jalankan kembali program. Seharusnya yang terjadi adalah data file yang lama akan terhapus dan file tersebut hanya akan berisi data baru saja.

4. Tugas Pendahuluan

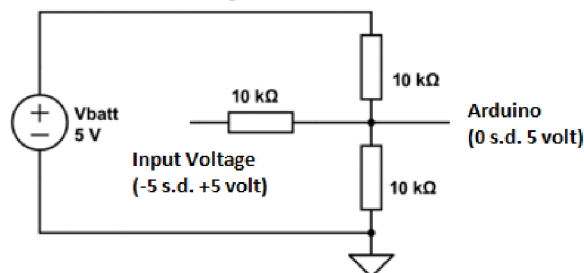
1. Gambarkan simbol dari potensiometer dan jelaskan cara kerjanya
2. Jelaskan apa yang terjadi pada rangkaian berikut jika posisi potensiometer diputar ? Jelaskan juga mengapa hal tersebut dapat terjadi



3. Pada potensiometer seperti gambar berikut, apakah tahanan diantara kaki A dan kaki B dapat diubah-ubah ?



4. Perhatikan rangkaian berikut.



Berapakah tegangan yang diterima Arduino jika diberikan tegangan pada Input Voltage sebagai berikut. (Lakukan analisa rangkaian listrik untuk menjawabnya)

- a. -5 Volt
- b. -3 Volt
- c. 0 Volt
- d. 3.5 Volt

5. Langkah Percobaan

Rangkaian Dasar Pin Analog

1. Buatlah rangkaian dan program untuk membaca tegangan yang keluar dari tiga buah potensiometer seperti pada Dasar Teori

Gunakan potensiometer untuk membandingkan hasil bacaan arduino dengan hasil bacaan potensiometer.

Memfaatkan pin Analog sebagai I/O Digital

2. Buat rangkaian dan program untuk mengendalikan sebuah LED menggunakan kaki analog Arduino
3. Lepaskan rangkaian LED diatas, lalu buat rangkaian yang menghubungkan sebuah kaki analog Arduino dengan push button. Lalu buat program agar dapat mendeteksi apakah push button sedang ditekan atau tidak. (ditampilkan melalui boolean)

Membaca tegangan bipolar

4. Lepaskan rangkaian push button diatas, lalu buat rangkaian bipolar power supply beserta rangkaian konversi tegangannya yang dihubungkan ke salah satu kaki pin analog Arduino. Hubungkan juga multimeter digital saat program nanti dijalankan. Buatlah program agar tegangan bipolar (positif dan negatif) yang diberikan potensiometer dapat terbaca **dalam bacaan yang sama** antara program dan multimeter digital. (Anda mungkin perlu membuat konversi bacaan secara software)

TUGAS APLIKASI

Buatlah program yang dapat menerima masukan dari Langkah Percobaan 1 dan 4. Keempat data tersebut harus ditampilkan dalam grafik.

Setiap kali program dijalankan, maka secara otomatis grafik harus terbersihkan.

Tambahkan 5 tombol pada program yaitu : "START ACQUISITION", "STOP ACQUISITION", "SAVE", "LOAD" dan "CLEAR"

Jika tombol "START ACQUISITION" ditekan maka barulah program mengambil data dari pin analog yang kemudian ditampilkan di grafik (data mulai diambil dan ditampilkan di grafik).

Jika tombol "STOP ACQUISITION" ditekan maka program berhenti mengambil data dari pin analog (grafik diam)

Jika tombol "SAVE" ditekan, maka data yang sudah diterima di grafik harus dapat disimpan dalam file excel.

Jika tombol "LOAD" ditekan, maka data yang sudah disimpan dalam file excel harus dapat ditampilkan kembali dalam grafik di front panel.

Jika tombol "CLEAR" ditekan maka grafik harus bersih kembali.