

PERANCANGAN THERMOMETER DIGITAL TANPA MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER

Sudimanto

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer LIKMI
Jl. Ir. H. Juanda 96 Bandung 40132

E-mail : sudianen@yahoo.com

ABSTRAK

Suhu adalah suatu pengukuran yang menunjukkan kondisi panas dari sebuah benda atau kondisi panas tubuh dari manusia maupun hewan. Suhu mempunyai data analog sehingga data yang baca agak sulit. Data analog bersifat *continues* yang artinya data tersebut memiliki sifat berkesinambungan. Berbeda dengan data digital yang merupakan data diskrit.

Oleh karena itu dibutuhkan sebuah penguubah sinyal atau data yang dapat merubah data analog menjadi data digital atau yang biasa disebut juga dengan *Analog Digital Converter* (ADC). Perancangan ini hanya menggunakan ADC sebagai pembaca data analog dan mengubah menjadi digital yang mana di tampilkan melalui LED.

Kata kunci : ADC 0804, Mikrokontroler, Thermometer digital

1 PENDAHULUAN

Suhu adalah suatu pengukuran yang menunjukkan kondisi panas dari sebuah benda atau kondisi panas tubuh dari manusia maupun hewan. Secara umum suhu ditunjukkan dalam bentuk derajat celcius atau dalam bentuk derajat kelvin sebagai satuannya. Suhu diukur menggunakan sebuah alat yang bernama thermometer.

Menurut Buku Fisika Untuk Universitas 1, karangan Francis Weston Sears, yang disadur oleh Ir. Soedarjana dan Drs. Amir Achmad, menyatakan suhu suatu sistem adalah sifat yang menentukan apakah sistem itu setimbang termal dengan sistem lainnya atau tidak. Apabila dua sistem atau lebih berada dalam kesetimbangan termal, sistem-sistem itu dikatakan mempunyai suhu yang sama. Sedangkan thermometer adalah salah satu sistem yang menunjukkan indicator kesetimbangan termal antara sistem yang satu dengan sistem-sistem yang lainnya.

Menurut Buku Karangan Mikrajuddin Abdullah yang merupakan seorang profesor fisika di Institut Teknologi Bandung menyatakan bahwa Suhu adalah besaran fisika yang hanya dapat dirasakan. Tubuh kita dapat merasakan suhu dalam bentuk rasa panas atau dingin. Ketika menyentuh es, otak memberikan informasi rasa dingin. Ketika berada di terik matahari, otak memberikan informasi rasa panas. Tampak di sini bahwa suhu adalah ukuran derajat panas suatu benda.

Thermometer memiliki dua metode pembacaan yaitu pembacaan secara analog dan secara digital. Thermometer yang dibaca menggunakan metode analog umumnya disebut thermometer analog. Thermometer analog memiliki jenis yang beragam, salah satunya adalah thermometer raksa, yang merupakan sebuah alat ukur suhu berupa tabung dengan air raksa di dalamnya. Air raksa ini akan bergerak naik atau turun sesuai dengan keadaan suhu yang diterima oleh tabung. Selain pengukuran suhu yang dilakukan secara analog, pengukuran suhu dapat dilakukan secara digital. Pengukuran suhu yang dilakukan secara

digital dapat dilakukan tanpa menggunakan mikrokontroler atau menggunakan mikrokontroler. Pengukuran suhu yang dilakukan tanpa menggunakan mikrokontroler memerlukan komponen-komponen elektronika yang cukup banyak agar mendapatkan sebuah nilai dari pengukuran suhu yang dilakukan. Sedangkan pengukuran atau perancangan thermometer yang dilakukan menggunakan mikrokontroler, komponen-komponen elektronika yang dibutuhkan tidak terlalu banyak karena semua hasil masukan yang didapat dihitung menggunakan program.

2 DESKRIPSI KONSEP PERANCANGAN THERMOMETER DIGITAL TANPA MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER

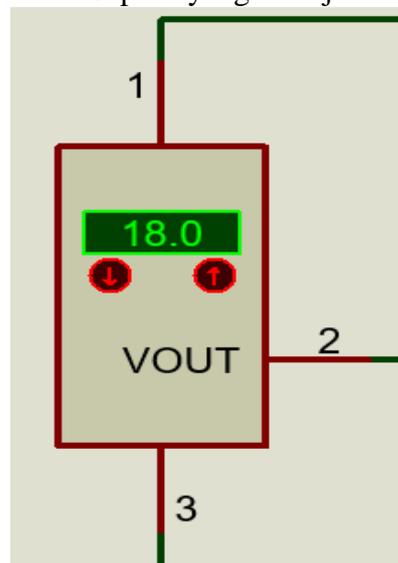
Konsep dari perancangan ini adalah merancang sebuah thermometer yang digunakan untuk mengukur suhu dengan sebuah sensor suhu, penguat sinyal analog serta LED yang dipakai untuk menampilkan hasil pembacaan suhu yang diterima oleh sensor suhu. Sensor suhu yang digunakan adalah sensor suhu LM 35 yang merupakan sebuah IC dengan keluaran tegangan secara linier dengan besaran satuan adalah celcius.

Sensor suhu memberikan hasil keluaran berupa tegangan, yang mana tegangan merupakan sebuah data analog. Data analog bersifat *continues* yang artinya data tersebut memiliki sifat berkesinambungan. Berbeda dengan data digital yang merupakan data diskrit. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah penguat sinyal atau data yang dapat merubah data analog menjadi data digital atau yang biasa disebut juga dengan *Analog Digital Converter*(ADC).

Analog Digital Converter mengubah masukan analog menjadi sederetan kode-kode biner. Rangkaian ADC yang telah dihubungkan dengan sensor suhu ditampilkan ke sekumpulan LED sebagai penunjuk bilangan biner yang merupakan hasil konversi dari masukan data yang diterima oleh suhu.

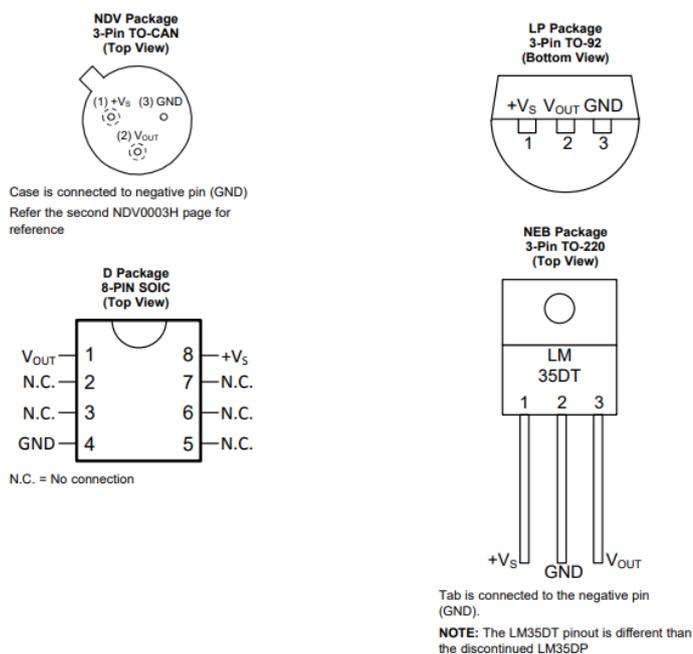
3 REALISASI RANCANGAN PERANGKAT KERAS MENGGUNAKAN PROTEUS

Perancangan ini disusun menggunakan sebuah perangkat lunak elektronika yang umum dipakai untuk melakukan simulasi elektronika, perangkat lunak yang dimaksud adalah proteus. Pada proteus sensor suhu LM 35 digambarkan sebagai panel suhu yang mana memiliki tombol naik yang berfungsi untuk menaikkan nilai suhu serta tombol turun yang berfungsi untuk menurunkan suhu. Hasil keluaran dari sensor suhu ini berupa angka yang merupakan nilai analog dari suhu. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Sensor Suhu LM 35

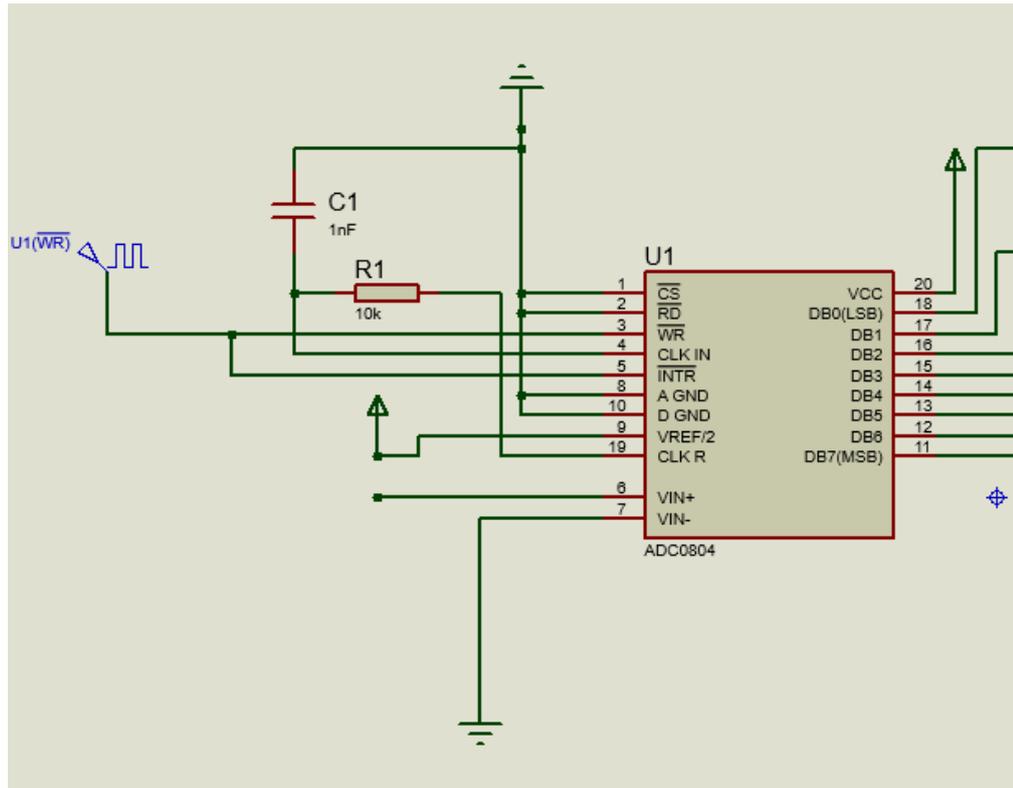
Angka yang ditunjukkan oleh LM 35 seperti pada gambar memberi arti bahwa suhu yang dibaca oleh LM 35 adalah 18 derajat Celcius. Sedangkan arah panah yang terdapat pada LM 35 ini berfungsi untuk menaikkan suhu serta menurunkan suhu secara manual. Bentuk nyata dari LM 35 tidak menampilkan angka seperti pada gambar 1. Bentuk LM 35 yang diambil dari datasheet LM 35 memiliki 4 macam bentuk seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2



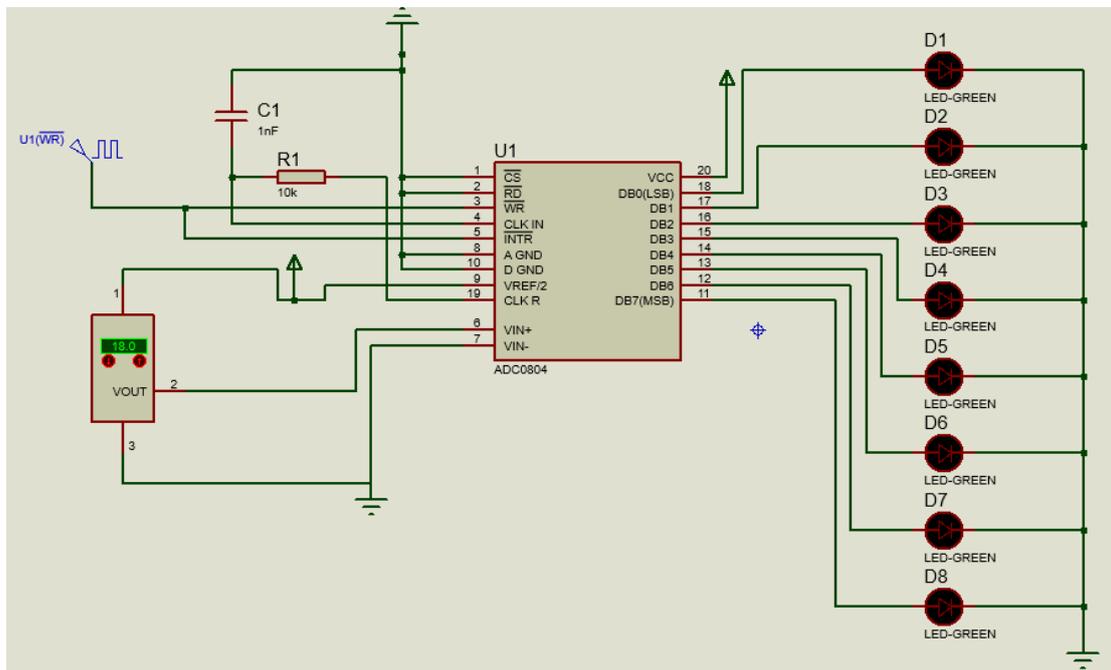
Gambar 2. Bentuk Real LM 35

Keluaran sensor suhu LM 35 dihubungkan ke sebuah IC 0804 yang merupakan sebuah pengubah data analog menjadi data digital atau yang biasa disebut dengan ADC. ADC 0804 ini menerima masukan berupa data analog yang dikeluarkan oleh LM 35 dalam bentuk tegangan, yang kemudian diubah oleh ADC 0804 menjadi data digital berupa bit-bit biner. ADC 0804 merupakan sebuah konverter 8-bit yang artinya mengubah sebuah data analog menjadi data digital yang ditunjukkan dalam bentuk biner 8-bit. Rangkaian yang digunakan pada ADC ini merupakan rangkaian *stand-alone* atau rangkaian yang berdiri sendiri. Rangkaian ADC yang bersifat *stand-alone* ini dipakai untuk mengkonversi nilai analog menjadi digital. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.

Keluaran dari ADC yang ditunjukkan pada gambar 3 adalah DB0 pada pin 18 yang merupakan bit terkecil atau biasa disebut dengan *Least Significant Bit* (LSB) sampai dengan DB7 pada pin 11 yang merupakan bit terbesar atau biasa disebut *Most Significant Bit* (MSB). Keluaran dari ADC dihubungkan ke LED sebanyak 8 buah yang menandakan jumlah bit yang pakai sebanyak 8 bit. Pembacaan nilai biner dapat dilakukan secara manual dengan menandakan nilai 1 atau *True* jika lampu LED dalam kondisi menyala dan memberikan nilai 0 atau *False* jika lampu LED dalam kondisi mati. Rangkaian Thermometer seperti pada gambar 4 adalah rangkaian pembaca suhu tanpa menggunakan mikrokontroler yang mana ditampilkan secara biner menggunakan lampu LED.



Gambar 3 Rangkaian ADC 0804



Gambar 4 Rangkaian Thermometer

4 KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil simulasi perancangan perangkat keras dengan proteus adalah sebagai berikut:

- a. Memerlukan perhitungan secara manual dari bilangan biner ke bilangan desimal yang menyatakan nilai suhu

- b. Nilai Bit akan naik sebanyak 1 bit setiap suhu naik sebesar 4 derajat Celcius dan sebaliknya nilai bit akan turun 1 bit jika suhu turun.
- c. Gerbang logika tambahan diperlukan untuk menjadi sebuah decoder biner ke BCD yang mana nantinya akan dihubungkan dengan seven-segment guna untuk menampilkan angka desimal

5 DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdullah, Prof. Mikrajuddin. Fisika Dasar I. 2016. Institut Teknologi Bandung
- [2] Ir. Soerdarjana, Achmad. Drs. Amir. *Fisika untuk Universitas 1 Mekanika, Panas, dan Bunyi*. 1982. Binacipta.
- [3] <http://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm35.pdf>
- [4] <http://www.ti.com/lit/ds/symlink/adc0804-n.pdf>