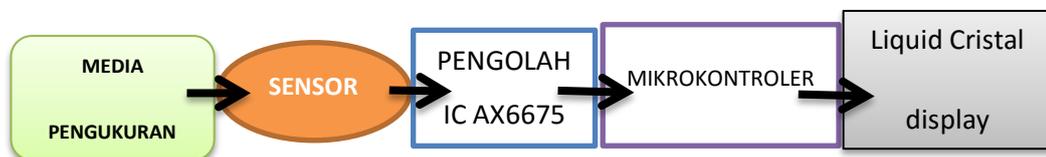


BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

Pada bab ini dijelaskan tentang pengujian alat ukur temperatur digital dan analisa hasil pengujian alat ukur temperatur digital.

4.1 Rangkaian dan Pengujian Alat Ukur Temperatur Digital

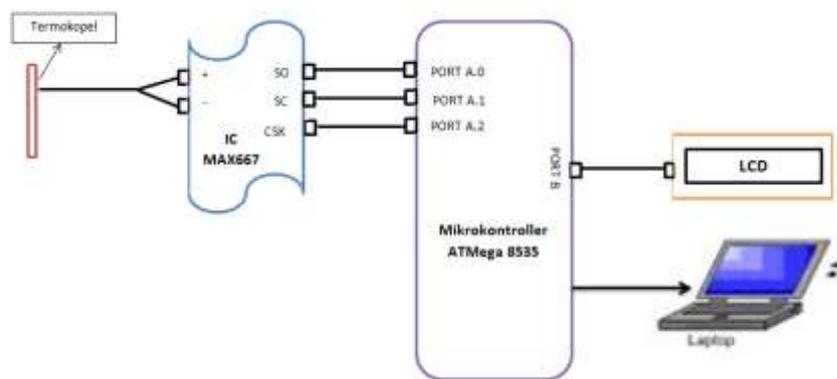
Rangkaian alat ukur temperatur digital adalah gabungan dari beberapa komponen elektronika yaitu sensor, pengolah sinyal IC MAX6675, Mikrokontroler, dan LCD sehingga mempunyai fungsi tertentu. Pembuatan rangkaian alat ukur temperatur dilakukan dengan cara menghubungkan beberapa kaki-kaki komponen elektronika tersebut. Diagram blok alat ukur temperatur digital dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Diagram Blok Rangkaian Alat Ukur Temperatur Digital

Dari skematis rangkaian alat ukur temperatur digital, dapat dijelaskan urutan cara kerja alat ukur temperatur, yaitu :

1. Sensor mendeteksi dan menangkap perubahan temperatur. Sinyal dari sensor dikirim ke ADC melalui IC max6675.
2. ADC menerima sinyal dari sensor berupa sinyal analog. Sinyal ini diubah oleh ADC menjadi sinyal digital dan diteruskan ke mikrontroler ATmega8535.
3. Output ADC diolah Mikrokontroler ATmega8535 sehingga menghasilkan suatu harga variable berupa besaran temperatur.
4. Besaran temperatur oleh mikrokontroler ATmega8535 ditampilkan pada LCD dan komputer melalui komunikasi serial sebagai hasil pengukuran. Skematis rangkaian alat ukur temperatur digital dapat dilihat pada gambar 4.2.

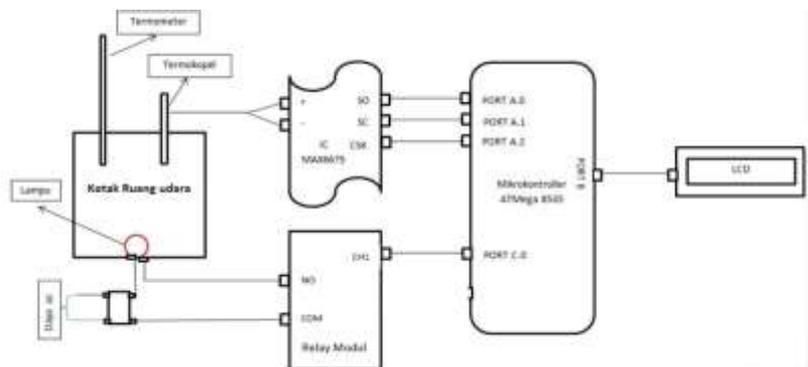


Gambar 4.2 Skematis Rangkaian Alat Ukur Termometer Digital

4.2 Kalibrasi Alat Ukur Temperatur

Kalibrasi adalah kegiatan untuk menentukan nilai kebenaran penunjukan alat ukur dan bahan ukur. Kalibrasi dilakukan dengan cara membandingkan alat ukur yang dibuat dengan alat ukur yang sudah ada pada umumnya. Pengujian kalibrasi bertujuan untuk memastikan termometer digital dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan tujuan pembuatan. Prinsip kalibrasi yaitu kalibrasi antara alat ukur termometer digital dan termometer gelas alkohol.

Kalibrasi alat ukur temperatur dilakukan dengan cara mengukur temperatur pada media temperatur ruangan dengan menggunakan alat ukur temperatur digital dan termometer gelas alkohol sebagai pembanding. Rangkaian skematis pengujian kalibrasi dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Rangkaian Skematis Pengujian Kalibrasi Alat Ukur Termometer Digital

4.3 Langkah-Langkah Pengujian Kalibrasi Alat Ukur Temperatur

Langkah-langkah pengujian kalibrasi dilakukan secara bertahap. Beberapa tahapan kalibrasi adalah sebagai berikut :

1. Sensor termokopel dimasukkan ke sebuah wadah pada posisi yang berdekatan dengan termometer gelas alkohol. Termometer gelas alkohol sebagai pembanding pengukuran.
2. Lampu dipasang ke sebuah wadah untuk menjaga temperatur ruang agar tetap konstan sesuai dengan nilai yang ditetapkan.
3. Nilai minimum dan maksimum yang ditampilkan oleh nilai ADC pada LCD dan nilai temperatur termometer gelas alkohol dicatat.
4. Hasil nilai minimum, nilai maximum pada ADC dan temperatur termometer gelas tersebut di rata-ratakan.

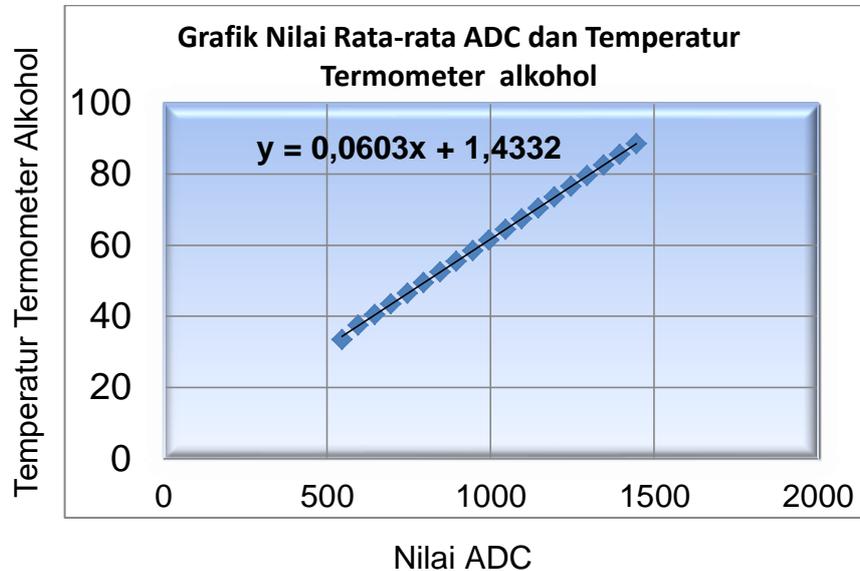
Pemograman proses kalibrasi alat ukur temperatur digital dapat dilihat pada halaman lampiran. Data hasil pengujian kalibrasi antara nilai ADC dan termometer alkohol dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1
Hasil pengujian kalibrasi antara nilai ADC dan termometer alkohol

Nilai ADC		Temperatur termokopel		Rata-rata	
Minimum	maximum	Minimum	Maximum	Nilai	Temperatur
540	550	34	53	545	33,5
590	600	37	38	595	37,5
640	650	40	41	645	40,5
690	700	43	44	695	43,5
740	750	46	47	745	46,5
790	800	49	50	795	49,5
840	850	52	53	845	52,5
890	900	55	56	895	55,5
940	950	58	59	945	58,5
990	1000	61	62	995	61,5
1040	1050	64	65	1045	64,5
1090	1100	67	68	1095	67,5
1140	1150	70	71	1145	70,5
1190	1200	73	74	1195	73,5
1240	1250	76	77	1245	76,5
1290	1300	79	80	1295	79,5
1340	1350	82	83	1345	82,5

Hubungan hasil rata-rata antara nilai temperatur termometer gelas alkohol dengan nilai ADC pada LCD dapat dicari dengan menggunakan

metoda regresi linear. Grafik hubungan antara nilai temperatur pada termometer gelas dengan penunjuk nilai ADC pada LCD dapat dilihat pada gambar 4.4. Hasil dari metoda regresi linear diperoleh persamaan : ($y = 0,0603x + 1,4332$).



Gambar 4.4 Grafik kolerasi antara termometer gelas alkohol dengan pencatat nilai ADC di LCD pada termometer digital.

Dari grafik diatas didapatkan persamaan $Y = 0,0603x + 1,4332$ untuk nilai temperatur termometer digital. Selanjutnya, program kalibrasi temperatur digital dimodifikasi dan diuji kembali. Tujuannya agar mendapatkan hasil kalibrasi temperatur yang sama antara temperatur termometer digital dengan termometer gelas alkohol. Dalam pengujian kalibrasi termometer digital tersebut dilakukan dengan dua kali pengujian.

Pada hasil pengujian temperatur digital pengujian ke 1 yang terdapat ditabel 4.2 hasil temperaturnya berbeda 1°C . Untuk mendapatkan nilai temperatur yang sama, perlu dilakukan pengujian ke 2 dan modifikasi program kalibrasi antara temperatur termometer digital dengan temperatur termometer gelas alkohol.

Pada hasil pengujian temperatur digital pengujian ke 2 yang terdapat ditabel 4.3 hasil temperaturnya sama antara temperatur termometer digital dengan temperatur termometer gelas alkohol.

Tabel 4.2 Temperatur Hasil Pengujian ke 1 Kalibrasi antara nilai Termometer Alkohol dan Termometer Digital

NO	Termometer Alkohol (°C)	Termometer Digital (°C)
1	27	28
2	30	31
3	35	36
4	40	41
5	45	46
6	50	51
7	55	56
8	60	61
9	65	66
10	70	71
11	75	76
13	80	81
13	85	86
14	90	91

Tabel 4.3 Temperatur Hasil Pengujian ke 2 Kalibrasi antara nilai Termometer Alkohol dan Termometer Digital

NO	Termometer Alkohol (°C)	Termometer Digital (°C)
1	27	27
2	30	30
3	35	35
4	40	40
5	45	45
6	50	50
7	55	55
8	60	60
9	65	65
10	70	70
11	75	75
13	80	80
13	85	85
14	90	90

4.4 Analisa Pengujian

Dari hasil pengujian kalibrasi yang telah dilakukan pada termometer digital, didapatkan hasil analisa sebagai berikut :

- a. Pada pengujian pertama temperatur termometer alkohol dan termometer digital memiliki perbedaan nilai temperatur 1°C .
- b. Pada pengujian kedua temperatur termometer alkohol dan termometer digital mendapatkan nilai temperatur yang sama, setelah dilakukan pengujian kembali dengan cara mengurangi nilai konstanta pada faktor kalibrasi dengan selisih data hasil pengujian yang pertama.