


“Saya akui bahawa saya telah membaca karya ini dan pada pandangan saya karya ini adalah memadai dari segi skop dan kualiti untuk tujuan penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Elektronik (Elektronik Industri)”.

Tandatangan :  .....

Nama Penyelia : En. Sani Urwan bin Salim

Tarikh : 31 Mac 2005

# **MONITORING TEMPERATURE SENSOR**


**AIDAWATI ZAKARIA**

**Laporan Projek Ini Dikemukakan Sebagai Memenuhi Sebahagian Daripada  
Syarat Penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Elektronik  
(Elektronik Industri)**

**Fakulti Kejuruteraan Elektronik dan Kejuruteraan Komputer  
Kolej Universiti Teknikal Kebangsaan Malaysia**

**MAC 2005**

“Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya”.

Tandatangan : 

Nama Penulis : AIDAWATI ZAKARIA

Tarikh : 31 Mac 2005

**Untuk ibu dan keluarga tersayang**

## PENGHARGAAN

Dengan nama Allah Yang Maha Pemurah Lagi Maha Mengasihani. Selawat dan salam ke atas junjungan besar Nabi Muhammad S.A.W serta keluarganya. Setinggi – tinggi kesyukuran dipanjatkan ke hadrat Ilahi kerana dengan limpah kurnia-Nya, projek ini dapat disiapkan dengan jayanya.

Sekalung penghargaan saya rakamkan kepada penyelia projek saya, Encik Sani Irwan bin Md. Salim atas bimbingan dan tunjuk ajar yang diberikan sepanjang tempoh perjalanan projek ini.

Ribuan terima kasih kasih saya tujukan kepada semua yang telah banyak memberikan bantuan dan pertolongan kepada saya dalam menyiapkan projek ini. Tidak lupa juga buat rakan-rakan yang sentiasa memberi dorongan dan semangat. Segala kerjasama dan pertolongan yang diberikan amat saya hargai.

Tidak ketinggalan juga sejuta penghargaan kepada pihak yang terlibat secara langsung atau tidak langsung membantu saya menyiapkan projek ini. Segala budi baik kalian hanya Allah yang dapat membalasnya.

## PENGHARGAAN

Dengan nama Allah Yang Maha Pemurah Lagi Maha Mengasihani. Selawat dan salam ke atas junjungan besar Nabi Muhammad S.A.W serta keluarganya. Setinggi – tinggi kesyukuran dipanjatkan ke hadrat Ilahi kerana dengan limpah kurnia-Nya, projek ini dapat disiapkan dengan jayanya.

Sekalung penghargaan saya rakamkan kepada penyelia projek saya, Encik Sani Irwan bin Md. Salim atas bimbingan dan tunjuk ajar yang diberikan sepanjang tempoh perjalanan projek ini.

Ribuan terima kasih kasih saya tujukan kepada semua yang telah banyak memberikan bantuan dan pertolongan kepada saya dalam menyiapkan projek ini. Tidak lupa juga buat rakan-rakan yang sentiasa memberi dorongan dan semangat. Segala kerjasama dan pertolongan yang diberikan amat saya hargai.

Tidak ketinggalan juga sejuta penghargaan kepada pihak yang terlibat secara langsung atau tidak langsung membantu saya menyiapkan projek ini. Segala budi baik kalian hanya Allah yang dapat membalasnya.

## ABSTRACT

A PC-Based Temperature Sensor is an operation to display the temperature on the computer screen by detect the temperature from the environment where is monitor. This application is intended for educational / personal use purposes only. This system will divide into two important parts, which will involve in hardware application in design the circuit and software development. Hardware application is to convert the analog signal from transducer (thermistor) to 8 bits digital signal. The software develop using Visual Basic will get the value from the parallel port data areas in decimal value and calculate the actual temperature detected and display it on computer screen and the software will create a record the temperature value which is detected in the computer storage.

## ABSTRAK

*PC-Based Temperature Sensor* adalah merupakan satu alat untuk memaparkan bacaan suhu pada paparan komputer dengan mengesan suhu dari persekitaran. Kegunaan projek ini adalah disasarkan untuk aktiviti pembelajaran dan untuk kegunaan persendirian. Sistem ini terbahagi kepada dua bahagian penting iaitu bahagian perkakasan (hardware) yang melibatkan aplikasi litar dan bahagian keduanya ialah bahagian perisian (software). Aplikasi bagi perkakasan (hardware) adalah menukarkan isyarat analog dari transduser (termistor) ke bentuk isyarat digital, lapan bit. Pembangunan perisian pula adalah menggunakan perisian *Visual Basic* bagi mendapatkan nilai dari kabel liang selari (parallel port) data di ambil dalam bentuk desimal dan nilai sebenar suhu dikesan dan ia dipaparkan pada skrin komputer dan perisian 'software' akan mencatat bacaan suhu.



## ISI KANDUNGAN

<b>BAB PERKARA</b>	<b>HALAMAN</b>
<b>TAJUK PROJEK</b>	<b>i</b>
<b>PENGAKUAN</b>	<b>ii</b>
<b>DEDIKASI</b>	<b>iii</b>
<b>PENGHARGAAN</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>vi</b>
<b>ISI KANDUNGAN</b>	<b>vii</b>
<b>SENARAI JADUAL</b>	<b>ix</b>
<b>SENARAI RAJAH</b>	<b>x</b>
<b>SENARAI LAMPIRAN</b>	<b>xii</b>
<b>1 PENGENALAN</b>	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Objektif	2
1.3 Skop Projek	3
1.4 Penyataan Masalah	3
1.5 Kaedah Penyelesaian Masalah	4
<b>II KAJIAN LATAR BELAKANG DAN KONSEP</b>	
2.1 Kajian Literatur	6
2.2 Bahan Rujukan	8
<b>III METODOLOGI PROJEK</b>	
3.1 Metodologi Projek	11

3.2	Kaedah Yang Digunakan	12
3.3	Gambarajah Blok	13
3.4	Komponen Litar Utama	13
3.5	Paparan <i>Visual Basic</i> Sebagai Pusat	21
3.6	Hasil Analisis Data	29
<b>IV</b>	<b>HASIL PENEMUAN PROJEK</b>	
4.1	Pendahuluan	32
4.2	Kendalian Litar	33
4.3	Pengujian Litar	35
4.4	Keluaran Pada Litar Utama	38
4.5	Keluaran Paparan Skrin Komputer	39
4.6	Perbandingan Dengan Alatan Lain	39
<b>V</b>	<b>KESIMPULAN DAN PERBINCANGAN</b>	
5.1	Perbincangan	43
5.2	Kesimpulan	44
	<b>RUJUKAN</b>	44
	<b>LAMPIRAN</b>	46

**SENARAI JADUAL**

<b>NO</b>	<b>TAJUK</b>	<b>HALAMAN</b>
3.1	Senarai Komponen	13
3.2	Analisis Perubahan Suhu	30
4.1	Keputusan Hasil Ujian	37

## SENARAI RAJAH

NO	TAJUK	HALAMAN
2.1	<i>PICAXE Projects</i> (Temperature Sensor)	9
2.2	Cip Mikrochip PIC16F627A Beserta Penamaan Setiap Pin	9
3.1	Metodologi Projek	11
3.2	Kaedah Yang Digunakan	12
3.3	Gambarajah Blok	13
3.4	Cip Mikrochip PIC16F84A Beserta Penamaan Setiap Pin	16
3.5	Struktur Dalaman <i>Flash Program Memory</i>	17
3.6	Struktur Dalaman Pemasa/Pembilang PIC16F84A	18
3.7	Pin Liang Selari	19
3.8	Paparan LED 7 Segmen	20
3.9	Perjalanan Projek Bagi Perisian	21
3.10	Ikon Fungsi Tambahan	23
3.11	Arahan Membuat Penambahan <i>Module</i> Paparan Utama	25
3.12	Langkah Untuk Membina Dua Butang Arahan	25
3.13	Arahan Bagi Sistem	26
3.14	Pengujian Menggunakan Alat Pengujian Liang Selari	26
3.15	Arahan Sistem Untuk Masukan	27
3.16	Butang Masukan Bagi Menghubungkan Perantara Muka	28
3.17	Gambarajah Analisis Data	29
3.18	Analisis Perubahan Suhu	30
3.19	Litar Utama Semasa Kerja-Kerja Analisis Data Dilakukan	31
4.1	Hasil Projek	32
4.2	Litar Skematik Projek	34
4.3	Alat Paparan Kabel Liang Selari	36
4.4	Litar Utama Sebelum Diberikan Bekalan	38

4.5	Paparan Keluaran Pada 7 Segmen	38
4.6	Paparan Keluaran Pada Skrin Komputer	39
4.7	Perbandingan Antara Bacaan Pintu Gerbang Dengan Projek	40
4.8	Perbandingan Antara Projek Dengan Bacaan Pintu Gerbang	41
4.7	Perbandingan Antara Litar Projek Dengan Pengukur Suhu	42

**SENARAI LAMPIRAN**

<b>NO</b>	<b>TAJUK</b>	<b>HALAMAN</b>
A	Datasheet 16F84A	47
B	Aturcara Pengawal Mikro	48
C	Aturcara Pengantaramuka <i>Visual Basic</i>	61
D	Aturcara Prototaip <i>Visual Basic</i>	64
E	Pin Keluaran 7 Segmen	65

## **BAB I**

### **PENGENALAN**

#### **1.1 Pengenalan**

Projek Sarjana Muda (PSM) adalah merupakan salah satu kajian ilmiah yang berkaitan dengan bidang kajian di fakulti yang mesti dilaksanakan oleh pelajar tahun akhir sebagai memenuhi syarat bagi penganugerahan Ijazah Sarjana Muda.

Matlamatnya adalah untuk mempertingkatkan pengetahuan dan kemahiran pelajar dalam menyelesaikan masalah secara penyelidikan ilmiah bagi melahirkan ahli teknologi yang cekap dan produktif.

Di samping itu, ia dapat menyediakan peluang kepada pelajar memahami dan mengaplikasikan proses penyelidikan serta membangunkan kebolehan pelajar untuk menjalankan penyelidikan secara individu.

Pelajar dimestikan membuat projek secara bersendirian dan menulis laporan kajian bertujuan untuk menilai keupayaan pelajar dilatih sebagai *scholar* dan *researcher*. Projek ini mesti melibatkan :

- i. Kajian dan Penyelidikan (*Research and Development Work*)
- ii. Kerja-kerja Merekabentuk (*Engineering Design*)
- iii. Kajian Literatur (*Literature Survey*)
- iv. Ekperimen atau Teori (*Experimental or Theoretical Work*)
- v. Penyelesaian Kaedah Komputer (*Computational Studies*)
- vi. Simulasi dan Perlaksanaan (*Simulation and Implementation*)

## 1.2 Objektif

Projek Sarjana Muda (PSM) yang dijalankan ini mempunyai beberapa objektif yang perlu dicapai. Antaranya adalah sebagai salah satu sumbangan kepada bidang sains dan teknologi yang semakin berkembang. Jika diperhatikan dewasa ini, terlalu banyak ciptaan dan penemuan baru yang dilakukan demi untuk mencapai maksud tersebut. Oleh sebab itu, tidak keterlaluan untuk dikatakan seandainya projek *PC-based Temperature Sensor* ini berjaya dilaksanakan, maka ia adalah merupakan salah satu sumbangan kepada bidang sains dan teknologi yang kompetitif. Projek ini adalah merupakan kombinasi antara perkakasan dan perisian. Kedua-duanya telah dihubungkan dengan menggunakan protokol kabel liang selari (parallel port) 25 pin. Perisian komputer iaitu program *Visual Basic* akan memaparkan keluaran yang telah dihasilkan perkakasan. Namun projek ini boleh memaparkan keluarannya tanpa menggunakan komputer kerana ia juga boleh dipaparkan pada paparan LED 7 segemen. Antara lain ialah untuk memudahkan proses merekodkan data tersebut di mana ia dapat disimpan terus ke pangkalan data komputer.



### 1.3 Skop Projek

Beberapa skop bagi projek ini telah dikenalpasti bagi membolehkan projek ini berjalan lancar tanpa mengalami sebarang masalah. Penggunaan alatan ini boleh diaplikasikan di dalam makmal atau untuk sesi pembelajaran. Di samping itu juga ia boleh digunakan oleh individu persendirian untuk mengukur suhu persekitaran kerana ia senang digunakan tanpa perlu mengikut prosedur-prosedur yang tertentu. Ia amat sesuai digunakan untuk mengesan perubahan suhu yang sangat kecil. Walaupun alatan ini menggunakan sistem komputer untuk paparan keluaran, namun ia masih boleh digunakan secara tunggal kerana paparan LED 7 segmen juga memaparkan bacaan suhu yang diambil pada ketika itu. Selain itu juga, ia memudahkan pengguna kerana ia menggunakan bateri 9V sebagai punca bekalannya. Julat suhu yang boleh diukur menggunakan projek ini ialah antara  $0^{\circ}\text{C}$  sehingga  $70^{\circ}\text{C}$ .

### 1.4 Penyataan Masalah

Projek ini dihasilkan bagi membolehkan proses penyimpanan data dibuat dengan mudah dan cepat di mana nilai pengukuran akan dipaparkan pada skrin komputer selain dari paparan pada 7 segmen. Sebelum ini, setiap bacaan yang telah diambil perlu disalin secara manual dan sudah tentu ianya akan melambatkan kerja-kerja merekodkan data. Selain itu, ia dapat mengelakkan kesilapan semasa merekodkan data. Di samping itu juga, bacaan yang telah diambil tadi boleh dicetak untuk simpanan. Selain itu juga, ia dapat menyenangkan proses mendapatkan data sebelum ini untuk dibuat rujukan kerana data yang telah disimpan boleh didapatkan semula dengan memilih menu *Open*.

## 1.5 Kaedah Penyelesaian Masalah

Terdapat pelbagai kaedah penyelesaian masalah telah dilakukan bagi menyiapkan dan memastikan kebolehfungsian projek *PC-based Temperature Sensor* ini. Antaranya ialah seperti yang disenaraikan di bawah.

### 1.5.1 Kajian dan Penyelidikan

Kajian serta penyelidikan terhadap projek yang dilakukan. Pelbagai rujukan yang telah dilakukan dari pelbagai sumber contohnya dari buku-buku rujukan, internet, jurnal, majalah, produk-produk yang telah berada di pasaran dan sebagainya bagi memahami kehendak tajuk projek ini. Penyelidikan ini meliputi kedua-duanya bahagian projek ini iaitu bahagian perkakasan (*hardware*) dan perisian (*software*).

### 1.5.2 Kerja-kerja Merekabentuk

Proses merekabentuk dan membina litar bagi projek ini dilakukan dengan menggunakan perisian *Proteus* dan *Multisim* bagi melihat kebolehfungsian litar tersebut sebelum ia dipindahkan pada papan litar bercetak. Setiap litar yang dibina hendaklah menepati setiap spesifikasi yang telah ditetapkan. Setiap komponen yang dipilih dan digunakan juga mempunyai fungsinya yang tersendiri. Paparan utama *Visual Basic* juga direka.

### **1.5.3 Kajian Literatur**

Pemerhatian serta kajian terhadap produk yang telah berada di pasaran di mana kendaliannya hampir sama dengan projek ini. Mengenalpasti setiap ciri-ciri yang terdapat pada produk tersebut.

### **1.5.4 Ekperimen atau Teori**

Menjalankan ujikaji atau eksperimen terhadap projek ini. Ia juga hendaklah menepati teori-teori yang berkaitan.

### **1.5.5 Penyelesaian Kaedah Komputer**

Mempelajari tentang kaedah-kaedah komputer yang boleh digunakan untuk menyelesaikan setiap permasalahan projek ini.

### **1.5.6 Simulasi dan Perlaksanaan**

Melakukan kaedah simulasi menggunakan perisian komputer bagi melihat jangkaan hasil projek. Kaedah ini juga dapat membantu untuk menentukan litar yang telah direka boleh beroperasi dengan baik.

## BAB II

### KAJIAN LATAR BELAKANG DAN KONSEP

#### 2.1 Kajian literatur

Sensor adalah merupakan satu alat yang digunakan untuk mengesan perubahan suhu. Alatan mengukur suhu sebelum ini kebiasaannya hanya memaparkan bacaannya pada LED atau paparan LED 7 segmen ataupun pada paparan LCD. Dan terdapat juga alatan ini menggunakan sistem bunyi sebagai keluaran kepada litar tersebut di mana penggera akan berbunyi apabila suhu telah mencapai suhu maksima berbanding suhu rujukan yang telah disetkan.

Sensor yang digunakan pada alatan tersebut biasanya terdiri daripada pelbagai jenis sensor suhu antaranya ialah termistor, *resistance temperature detector* (RTD), *thermocouple* (T/C), dan IC sensor. Setiap sensor suhu ini mempunyai ciri-cirinya yang tersendiri.

### 2.1.1 Latar Belakang

Projek ini menghasilkan paparan bacaan bagi unit suhu ( $^{\circ}\text{C}$ ). Alatan ini akan mempercepatkan dan memudahkan pengguna mengambil bacaan kerana bacaan yang diperolehi akan dipaparkan pada skrin komputer. Bacaan yang diperolehi melalui suhu persekitaran ini menggunakan perisian *Visual Basic* bagi memaparkan bacaan yang telah diperolehi.

Protokol yang digunakan bagi menghubungkan antara komputer dengan litar projek adalah kabel liang selari (*Parallel port*). Kabel ini mempunyai pin sebanyak 25 pin di mana ia menghantar data secara selari. Projek ini dapat menyenangkan kerja-kerja pengukuran di mana pengguna tidak perlu lagi mencatat secara manual bacaan yang telah diperolehi. Dengan ini kesalahan semasa merekod data dapat dielakkan. Di samping itu, bacaan yang telah diperolehi tadi boleh disimpan terus pada pangkalan data komputer. Pengguna hanya perlu memilih menu *Save* dan data tersebut akan disimpan.

Bacaan yang telah disimpan sebelum ini boleh diperolehi semula untuk dirujuk atau sebagainya. Pengguna hanya perlu memilih menu *Open* dan fail yang telah disimpan sebelum ini akan terpapar. Selain itu juga, pengguna boleh memilih untuk mencetak bacaan tersebut dengan memilih arahan menu *Print*.

Namun, alat ini juga boleh memaparkan bacaan tanpa menggunakan paparan skrin komputer. Ini adalah untuk memudahkan kerja-kerja pengguna sekiranya ingin menggunakan alat ini tanpa bantuan komputer. Bacaan akan dipaparkan pada paparan 7 segmen. Ia menggunakan bekalan bateri alkali 9V sebagai sumber bekalan membolehkan ia digunakan di kawasan yang tiada sumber elektrik.

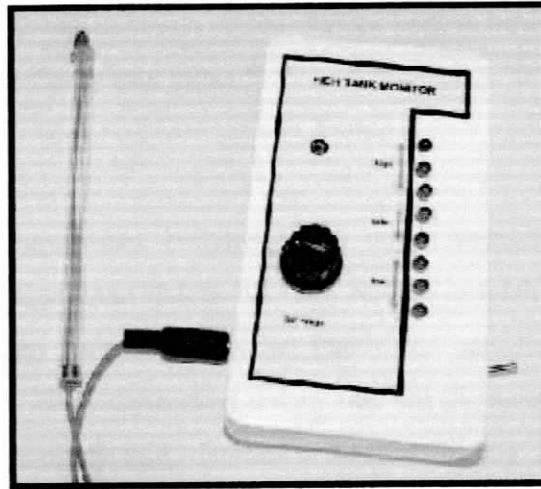
## 2.2 Bahan Rujukan

Terdapat dua produk sensor suhu yang digunakan sebagai latar belakang kajian. Walaupun kedua-duanya digunakan sebagai bahan rujukan, namun kedua-duanya terdapat perbezaannya tersendiri.

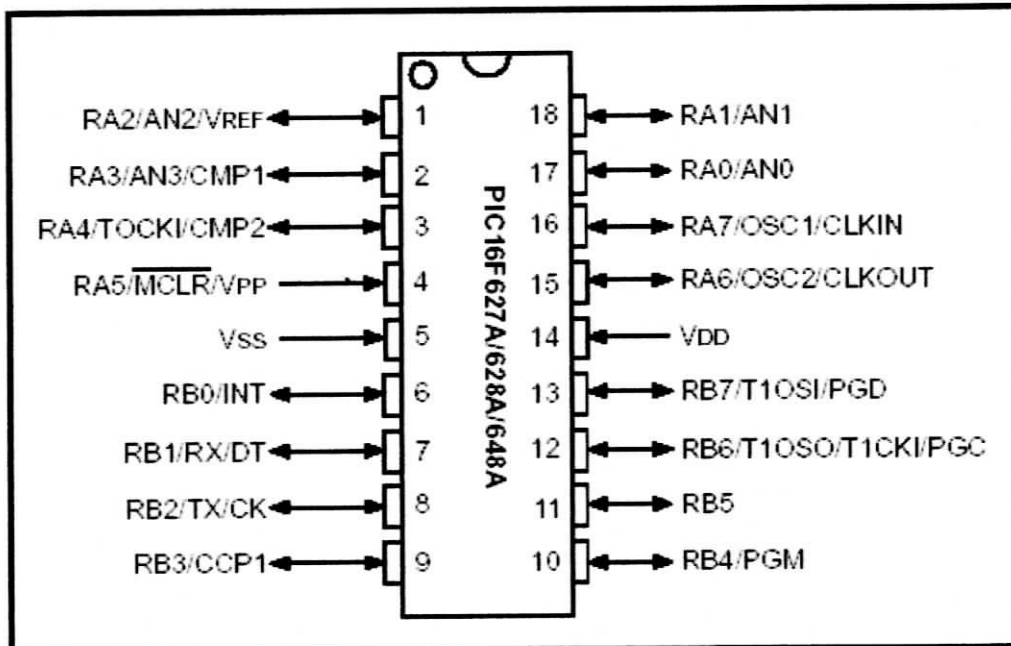
### 2.2.1 PICAXE Projects (Temperature Sensor)

Ia direka untuk mengukur suhu bagi air tangki ikan. Sensor yang digunakan untuk mengukur suhu air tersebut ialah termistor yang bernilai  $5k\Omega$ . Apabila suhu meningkat, kerintangan termistor akan jatuh menyebabkan voltan pada pin RA0/AN0 IC PICAXE-18 turut jatuh maka bacaan analog juga akan jatuh. Produk ini menggunakan PIC16F627 untuk mengawal keseluruhan perjalanan litar tersebut. Ia mempunyai lapan pin masukan dan lapan pin keluaran.

8 unit LED digunakan untuk memaparkan keluaran bagi alat tersebut. Suhu rujukan ditentukan dengan melaras perintang boleh laras. Sekiranya suhu bernilai lebih kecil atau lebih besar dari suhu rujukan, *buzzer* akan berbunyi. D1, D2 dan D3 akan menyala apabila bacaan suhu dalam keadaan tinggi dari suhu rujukan (*high*). Manakala D4 dan D5 menunjukkan bacaan dalam keadaan selamat (*safe*). Sementara itu, D6, D7 dan D8 akan menyala apabila bacaan suhu pada ketika itu berada di bawah suhu rujukan. LED ini akan menyala secara berjujukan (*sequence*).



Rajah 2.1: *PICAXE Projects* (Temperature Sensor) [2]



Rajah 2.2: Cip Mikrochip PIC16F627A Beserta Penamaan Setiap Pin

### 2.2.2 TC74 Digital Thermometer

Projek ini dibina dengan menggunakan PIC16F84A dan TC74 iaitu digital thermal sensor dari Mikrochip. TC74 adalah merupakan pengesan suhu yang sangat yang mana ia boleh mengesan perubahan yang sangat kecil. PIC16F84 menggunakan aturcara yang ditulis menggunakan bahasa *assembler* untuk menghubungkannya dengan thermal sensor. Dua paparan 7 segmen digunakan untuk memaparkan bacaan suhu yang

dikesan oleh TC74. Paparan keluaran adalah dalam bentuk multipleks, maka satu digit sahaja dapat dipaparkan dalam satu masa.

Projek ini menggunakan bekalan 3.3V untuk menghidupkan litar tersebut. Pengatur voltan tidak digunakan dalam litar ini, namun ia telah digantikan dengan dua diod yang disambungkan pada +5V bekalan kuasa dan satu lagi pada pin VDD bagi TC74. Empat transistor NPN digunakan dalam litar ini di mana dua daripadanya ialah untuk SDA dan dua lagi untuk SDL. Bacaan suhu diambil bagi setiap saat. Bagi bacaan negatif, ia akan ditunjukkan pada titik desimal bagi paparan LED 7 segmen yang sebelah kiri. Paparan 7 segmen yang digunakan adalah dari jenis *common anode*.

Julat suhu yang boleh diukur menggunakan projek ini ialah antara  $-20^{\circ}\text{C}$  sehingga  $34^{\circ}\text{C}$ .