



PROSIDING

Seminar Nasional
Teknologi Komputer dan Telekomunikasi
(SNTKT) IV 2010

TEMA :

*Peranan Nanoteknologi dalam Mendukung
Pengembangan Teknologi Telekomunikasi
dan Komputer*



09 Desember 2010

Auditorium Gedung Utama
Kampus 1 Utara
Jl. Letjen S. Parman No. 1
Grogol, Jakarta



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TARUMANAGARA**



Oleh Tim Peneliti:

IR. HADIAN SATRIA UTAMA, MSEE**IR. ENDAH SETYANINGSIH, MT****DENNY TRI WIJAYA****YUDA LEONARDI****ABSTRAK**

Perangkat keras pada Personal Computer (PC) saat ini berkembang dengan sangat pesat dan pengguna komputer biasanya mendapatkan informasi tentang perkembangan ini dari berbagai majalah komputer. Sebagai media informasi, majalah komputer biasanya melakukan uji coba terhadap produk-produk baru sebelum memberikan ulasan. Uji coba yang tersebut harus obyektif dan setepat mungkin.

Salah satu uji coba yang dilakukan adalah mengukur suhu dari PC atau notebook. Penelitian ini bermaksud untuk lebih meningkatkan ketepatan dalam mengukur suhu dengan cara membuat suatu ruang kedap udara disertai dengan pengontrol suhu berbasis mikrokontroler dan sistem pencatatan suhu yang terukur. Alat yang dimaksud terdiri dari beberapa subsistem yaitu mikrokontroler sebagai pusat pengolahan data, sensor suhu sebagai alat untuk mengukur suhu, dan sistem antarmuka yang terdiri dari Liquid Crystal Display (LCD) untuk menampilkan nilai suhu yang terukur oleh sensor suhu serta push button untuk mengatur suhu yang diinginkan dalam ruang kedap udara.

Hasil dari penelitian ini adalah berupa realisasi dari alat tersebut dan meningkatkan ketepatan dalam melakukan uji coba terhadap komputer. Pengujian yang dimaksud adalah pengujian suhu terhadap bagian tertentu komputer yang diinginkan.

Kata kunci : ruang kedap udara, pengontrol suhu, sensor suhu.

PENDAHULUAN

Banyak pengguna komputer yang tidak mempunyai informasi tentang sebuah produk sehingga biasanya para pengguna mencari referensi untuk menentukan produk yang akan dibeli. Referensi yang digunakan biasanya berasal dari majalah komputer, *website*, maupun dari produsen atau informasi antar sesama pengguna. Informasi yang dibutuhkan antara lain tentang produk-produk komputer yang sedang berkembang di pasaran. Sebuah majalah komputer misalnya sebelum menyampaikan informasi ke masyarakat maka akan melakukan berbagai pengujian antara lain keandalan, kemampuan komputer terhadap berbagai nilai suhu dan sebagainya. Berdasarkan hal tersebut, maka tim peneliti bekerja sama dengan salah satu majalah komputer melakukan perancangan sistem ini. Sistem ini juga dapat digunakan untuk pengujian *notebook* ataupun perangkat elektronik lainnya.

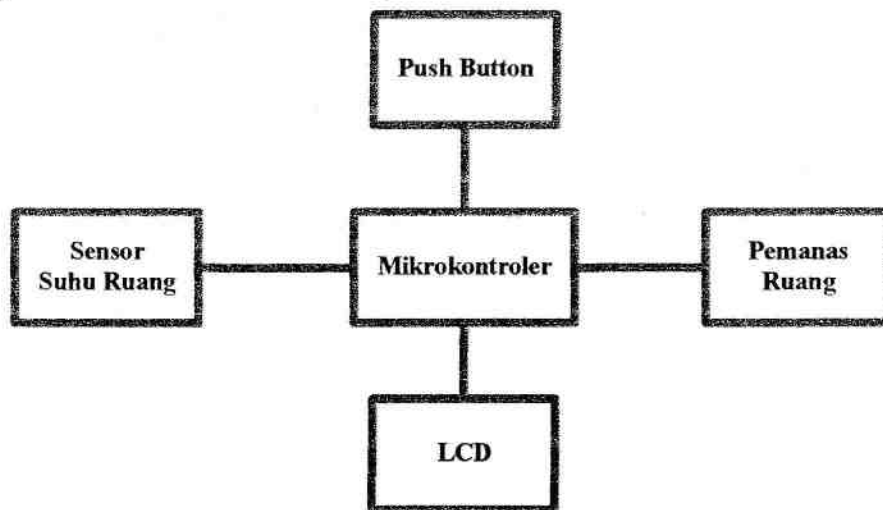
Sebelum sistem direalisasi, maka dilakukan berbagai survei, baik secara *off line* maupun *on line* untuk mengetahui bahan, konstruksi dan ukuran ruang kedap udara. Survei yang telah dilakukan antara lain ke Ruang Iklim Program Studi Teknik Industri Universitas Tarumanagara. Ukuran ruang tersebut adalah 2,5 m x 2,5 m x 2,8 m, konstruksi dinding berupa panel kayu dilapisi dengan bahan karpet. Saat ini ruang iklim tersebut digunakan untuk praktek mahasiswa.

Berdasarkan hasil survei dan kebutuhan di lapangan, maka ruang kedap udara yang dirancang memiliki ukuran 1 m x 1 m x 0,75 m. Ukuran ini diperkirakan cukup untuk pengujian *Personal Computer* dan dengan ukuran ini maka ruang mudah untuk dipindahkan.

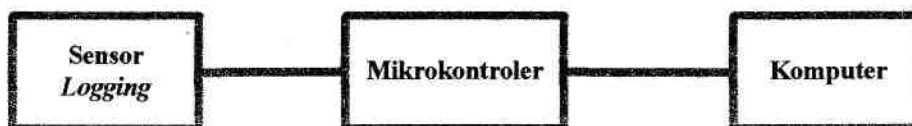


Bahan konstruksi terdiri dari *Medium Density Fibreboard* (MDF), *rockwool* dan busa telur. Spesifikasi rancangan ruang kedap udara ini adalah: ruang kondisi suhu pada ruang kedap udara dapat dipantau secara langsung melalui LCD dengan perubahan setiap satu detik, mampu melakukan pencatatan perubahan suhu pada empat titik yang berbeda secara bersamaan melalui empat buah sensor *logging*, pengaturan batas suhu yang diinginkan melalui dua buah *push button* dengan setiap kenaikan atau penurunan batas suhu sebesar 1°C , menggunakan sistem pemanas yang terdiri dari lima buah lampu halogen dan menggunakan satu buah catu daya dengan *input* tegangan 220 V_{AC}.

Pengontrol suhu pada ruang kedap udara memiliki dua fungsi, yaitu mengatur kondisi suhu ruang kedap udara serta melakukan pencatatan perubahan suhu pada bagian tertentu di sekitar sensor. Kedua fungsi di atas dapat terpenuhi dengan menggunakan modul mikrokontroler sebagai modul utama yang mengendalikan modul lainnya. Pengaturan kondisi suhu ruang kedap udara membutuhkan dua modul seperti pada Diagram Blok Gambar 1. Modul pertama adalah modul sensor yang akan membaca kondisi suhu ruang dan mengirimkan data pembacaan suhu tersebut ke mikrokontroler. Modul kedua adalah modul pemanas yang akan memanaskan ruang jika suhu yang terbaca oleh sensor berada di bawah suhu yang diinginkan oleh pengguna. Modul lain juga dibutuhkan agar pengguna dapat mengetahui kondisi suhu dalam ruang, serta untuk mengendalikan batas suhu ruang yang diinginkan. Fungsi pencatatan perubahan suhu pada bagian tertentu di sekitar sensor juga membutuhkan dua modul, seperti pada Diagram Blok Gambar 2. Modul pertama adalah modul sensor yang akan membaca perubahan suhu untuk dikirim ke mikrokontroler. Modul kedua adalah modul yang akan menampilkan dan juga menyimpan perubahan suhu yang terjadi pada setiap sensor.



Gambar 1 Diagram Blok Fungsi Pengaturan Kondisi Suhu Ruang



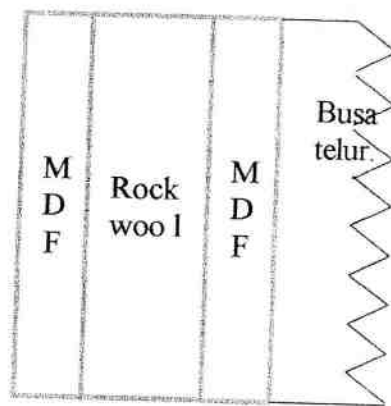
Gambar 2 Diagram Blok Fungsi Pencatatan Perubahan Suhu



REALISASI RANCANGAN

Realisasi Ruang Kedap Udara

Ruang yang dirancang memiliki bentuk balok dengan ukuran 1 m x 1 m x 0,75 m dan memiliki tutup pada sisi atas. Setiap sisi dari ruang kedap udara memiliki beberapa lapisan. Setiap sisi dari ruang tersebut menggunakan dua buah lembar MDF yang diisi oleh bahan *rockwool*, lapisan ini ditujukan sebagai kerangka dari ruang kedap udara. Lapisan paling dalam diberikan lapisan busa telur untuk memberikan lapisan bantalan agar komputer yang akan diletakkan tidak berbenturan langsung dengan bahan MDF yang keras. Susunan lapisan dinding ruang kedap udara dapat dilihat pada Gambar 3.

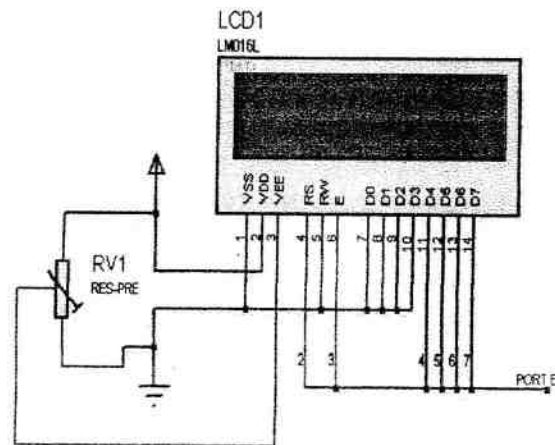


Gambar 3. Susunan Lapisan Dinding Ruang Kedap Udara

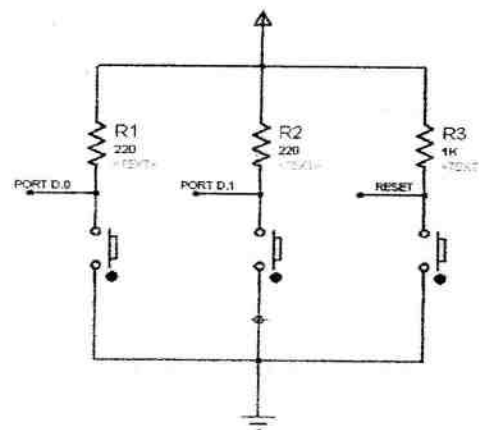
Realisasi Rancangan Modul Antarmuka

Realisasi rancangan modul antarmuka dapat dilihat pada Gambar 4 dan Gambar 5. Struktur dari antarmuka memiliki beberapa bagian:

1. LCD, merupakan bagian yang memberikan tampilan berupa suhu yang dibaca oleh sensor dan batas suhu yang ingin dicapai. LCD mendapat tegangan masukan dari modul catu daya sebesar +5V_{DC}, dan juga mendapat masukan data dari *port* B.2 hingga *port* B.7 mikrokontroler.
2. *Push-button*, terdapat dua buah, yang masing-masing berfungsi untuk menaikkan dan menurunkan suhu batas yang ingin dicapai. Tombol merah digunakan untuk menaikkan batas suhu, dan tombol hijau digunakan untuk menurunkan batas suhu.
3. *Reset button*, digunakan untuk me-reset mikrokontroler jika terjadi kesalahan atau *error*. Tombol ini disambungkan dengan tombol *reset* pada *minimum system*.
4. Potensiometer, digunakan untuk mengatur kontras tampilan dari LCD.
5. Konektor DB-25, sebagai penghubung antara antarmuka dengan mikrokontroler.



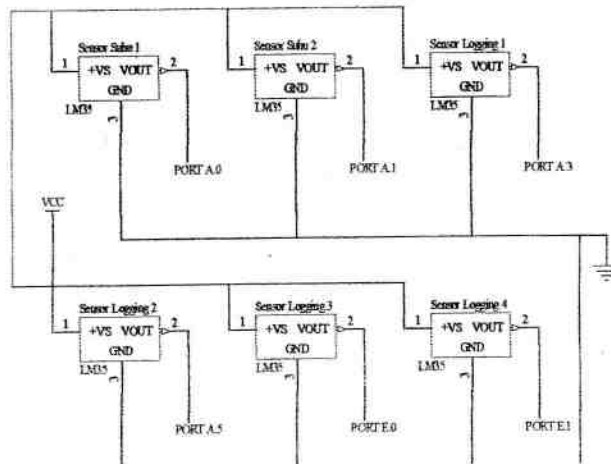
Gambar 4 Realisasi Rancangan Modul LCD

Gambar 5 Realisasi Rancangan Modul *Push Button* dan Tombol Reset

Realisasi Rancangan Modul Sensor

Modul sensor menggunakan sensor suhu IC LM35. Sensor ini menerima tegangan masukan dari modul catu daya sebesar $+5V_{DC}$ yang dihubungkan ke kaki ketiga, sedangkan kaki pertama dihubungkan ke *ground*. Kaki kedua dihubungkan ke mikrokontroler dan tegangan keluaran dari kaki ini merupakan data hasil pembacaan suhu oleh sensor. Rangkaian realisasi rancangan modul sensor dapat dilihat pada Gambar 6.

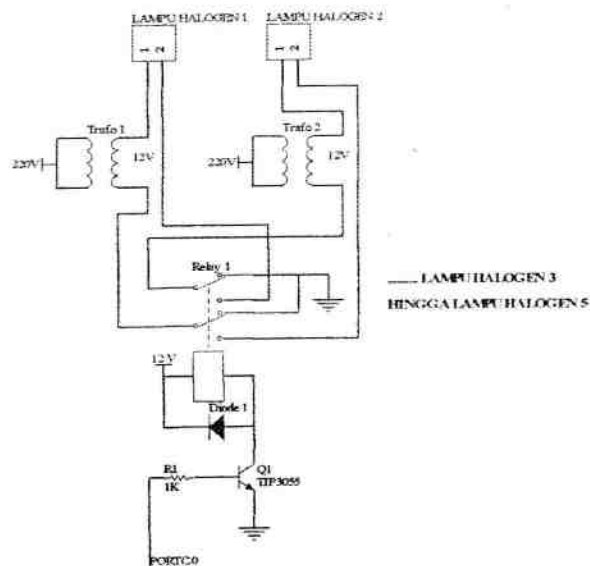
Modul sensor memiliki dua bagian: Sensor ruang, terdapat dua buah dan dipasang permanen pada ruang kedap udara. Sensor ini berfungsi untuk membaca suhu ruang kedap udara agar dapat diproses oleh mikrokontroler dan sensor *logging*, terdapat empat buah dan memiliki kabel sepanjang 80 cm yang dapat dipindah-pindahkan di dalam ruang kedap udara. Sensor ini berfungsi untuk mencatat perubahan suhu di daerah tempat sensor tersebut diletakkan.



Gambar 6 Realisasi Rancangan Modul Sensor

Realisasi Rancangan Modul Pemanas

Modul pemanas ruang menerima *input* dari modul mikrokontroler yang mengaktifkan *relay* jika menerima *input* +5V_{DC} dan akan menyalakan lampu halogen. *Relay* menerima tegangan masukan dari modul catu daya, sedangkan lampu halogen akan menerima tegangan masukan dari trafo. Tampilan dari bagian pemanas ruangan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Realisasi Pemanas Ruang

Modul pemanas ruangan pada perancangan ini memiliki beberapa bagian, yaitu:

1. *Relay*, merupakan komponen yang berfungsi untuk menyalakan lampu ketika menerima input dari mikrokontroler. *Relay* yang digunakan adalah *relay* +12 V_{DC} sejumlah tiga buah yang masing-masing dapat menyalakan dua buah lampu halogen.
2. *Transformer* (Trafo), digunakan untuk mengubah tegangan 220 V_{AC} menjadi 12 V_{AC} agar dapat menyalakan lampu halogen.
3. Lampu halogen, berfungsi untuk memanaskan ruangan. Lampu yang digunakan berjumlah lima buah dengan tegangan 12 Volt dan daya 20 Watt.

Realisasi Rancangan Modul Catu Daya

Modul catu daya yang dirancang pada rancangan ini digunakan sebagai sumber tenaga untuk semua sensor, *relay*, dan juga *push button* pada modul interface. Modul catu daya ini menggunakan sumber tegangan 220V_{AC} yang didapat dari Perusahaan Listrik Negara (PLN) dan diturunkan dengan menggunakan *adaptor* menjadi tegangan 12V_{DC}.

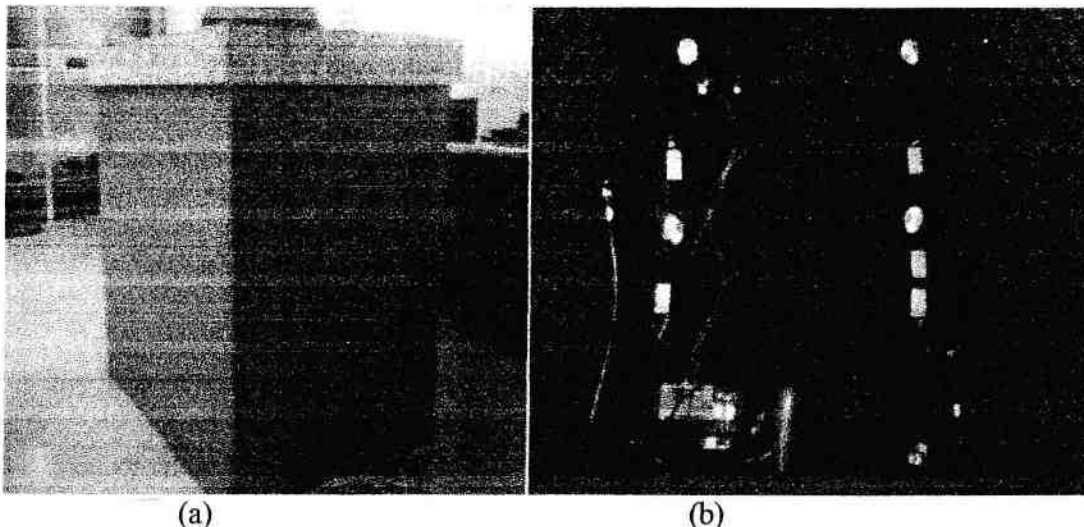
Tegangan 12V_{DC} yang keluar dari *adaptor* menjadi sumber tegangan untuk *relay*. Tegangan 12V_{DC} ini juga dimasukkan ke IC Regulator 7805 untuk diturunkan lagi tegangannya menjadi 5 V_{DC}. Tegangan 5 V_{DC} ini kemudian disalurkan sebagai sumber tegangan untuk enam buah sensor dan dua buah *push button* pada modul interface.

Realisasi Rancangan Sistem Ruang Kedap Udara

Realisasi rancangan sistem dilakukan dengan cara menggabungkan modul-modul yang dirancang. Realisasi rancangan sistem merupakan gabungan dari modul-modul tersebut menjadi satu kesatuan sistem yang berpusat pada modul mikrokontroler. Hal ini disebabkan karena modul mikrokontroler merupakan modul kontrol pada keseluruhan sistem.

Penggabungan sistem secara keseluruhan mula-mula dilakukan dengan menghubungkan dua buah sensor suhu dan empat buah sensor *logging* dengan modul mikrokontroler. Penggabungan sistem dilanjutkan dengan menggabungkan modul mikrokontroler dengan modul LCD. Penggabungan modul mikrokontroler dengan modul *relay* dilakukan melalui *port C* dari mikrokontroler.

Modul terakhir yang dihubungkan ke modul mikrokontroler adalah modul antarmuka yang memiliki 3 buah *push button*. Modul mikrokontroler juga dihubungkan ke komputer dengan menggunakan kabel USB. Kabel ini akan digunakan untuk mengirim hasil pembacaan data dari sensor *logging* yang sudah diolah oleh modul mikrokontroler ke komputer. Penggabungan terakhir yang dilakukan yaitu dengan menghubungkan modul catu daya ke semua modul yang digunakan. Modul catu daya ini digunakan sebagai sumber tegangan ke semua modul pada perancangan ini. Bentuk ruang kedap udara(a) tampak luar dan (b) tampak dalam yang merupakan realisasi rancangan sistem dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Bentuk ruang kedap udara (a) tampak luar dan (b) tampak dalam



4.3 HASIL PENGUJIAN DAN ANALISIS

4.3.1 Hasil Pengujian dan Analisis Sistem Pengontrol Suhu pada Ruang Kedap Udara

Pengujian rangkaian pengontrol suhu pada ruang kedap udara dilakukan dengan menggabungkan modul mikrokontroler dengan modul sensor suhu, modul LCD, dan modul antarmuka dan setiap modul tersebut digabungkan dengan modul catu daya. Pembacaan suhu oleh sensor akan dipantau melalui LCD dan juga pengaturan suhu yang ingin diatur melalui *push button*. Pengujian menunjukkan kedua *push button* dapat menurunkan dan menaikkan batas suhu

yang ingin diatur dengan jeda perubahan setiap penekanan sekitar satu detik, sehingga tidak terlalu cepat dan tidak terlalu lama.

Perubahan suhu dalam ruang dipantau dari kondisi suhu awal ruang yang berbeda-beda dan dibandingkan dengan termometer digital. Waktu yang dibutuhkan untuk mencapai suhu yang ingin diatur juga dicatat. Hasil pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1 Hasil Pengujian Pengontrol Suhu pada Ruang Kedap Udara

Suhu awal	Suhu yang diinginkan	Suhu akhir	Waktu yang dibutuhkan	Suhu pada Termometer
25,10	28,00	28,70	7 menit 24 detik	29,30
24,80	28,00	28,85	7 menit 9 detik	29,50
25,60	29,00	29,65	10 menit 49 detik	30,10
25,20	29,00	29,10	11 menit 7 detik	30,20

$$Selisih_{rata-rata} = \frac{0,6 + 0,65 + 0,45 + 1,1}{4} = \frac{2,8}{4} = 0,7 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Melalui Tabel 1 dapat disimpulkan bahwa pengaturan suhu dapat berjalan dengan baik, walaupun dalam pembacaan pada LCD ada perubahan. Waktu yang dibutuhkan untuk mencapai perubahan suhu sebesar 4 °C sekitar 10 menit. Suhu yang terbaca oleh rangkaian pengontrol suhu memiliki perbedaan dengan suhu yang terbaca pada termometer digital sebesar 0,7 °C.

4.3.2 Hasil Pengujian dan Analisis Sistem Pencatatan Perubahan Suhu dengan Menggunakan Sensor *Logging*

Pengujian ini dilakukan dengan cara meletakkan sensor *logging* pada posisi tertentu pada sebuah *notebook* Sony VAIO VGN-CR323 dengan suhu ruang 23°C. Posisi empat buah sensor

logging masing-masing berbeda, susunan posisi sensor *logging* dalam pengujian ini adalah:

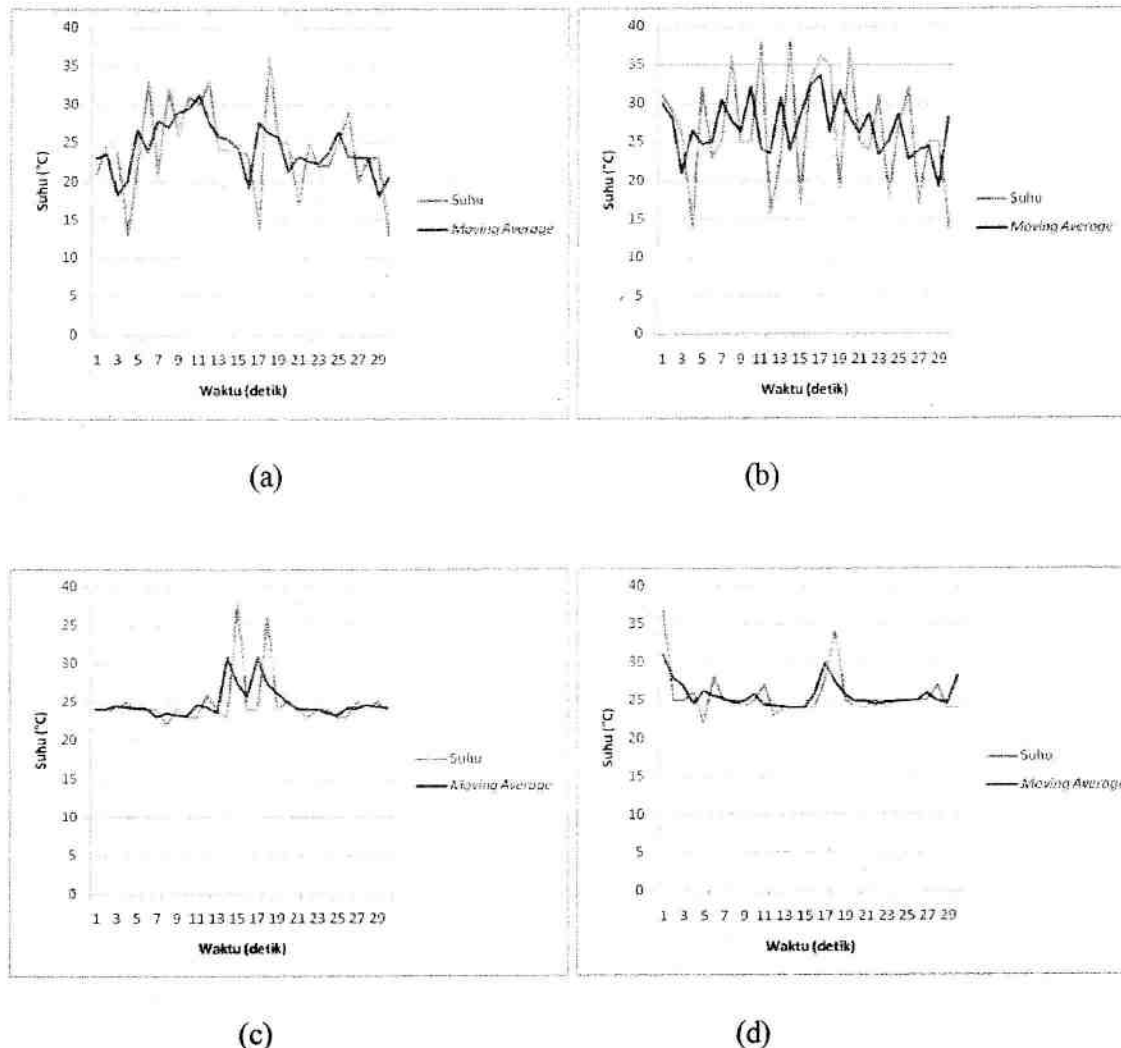
- Sensor *logging* pertama diletakkan pada bagian bawah kiri dari *notebook*.
- Sensor *logging* kedua diletakkan pada bagian bawah kanan dari *notebook*.



- Sensor *logging* ketiga diletakkan pada bagian atas kiri dari *notebook*.
- Sensor *logging* keempat diletakkan pada bagian atas kanan dari *notebook*.

Sensor-sensor tersebut kemudian akan membaca suhu masing-masing bagian *notebook*.

Data tersebut akan diolah oleh mikrokontroler kemudian dikirimkan ke komputer. Komputer akan menampilkan data yang terbaca oleh masing-masing sensor dalam satuan waktu (detik) dengan menggunakan program yang berbasis Visual Basic. Hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik Pengujian Suhu (a) Pertama, (b) Kedua, (c) Ketiga dan (d) Keempat Terhadap Waktu Selama 30 Detik

Keempat grafik di atas menunjukkan suhu pada empat buah titik pada sebuah *notebook*. Grafik warna biru menunjukkan suhu yang terbaca oleh sensor, sedangkan warna merah menunjukkan suhu rata-rata pada setiap detiknya. Setiap sensor menghasilkan perubahan suhu yang cukup besar kecuali sensor ketiga. Nilai yang dihasilkan memang tidak bisa mencapai nilai stabil dikarenakan sensor yang digunakan adalah sensor analog, namun nilai



rata-rata dari setiap grafik dapat mewakili suhu yang sebenarnya pada setiap titik di tempat sensor-sensor tersebut diletakkan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Pengontrolan suhu pada ruang kedap udara dapat bekerja dengan selisih hasil pembacaan rata-rata sebesar $0,7^{\circ}\text{C}$ antara hasil pembacaan suhu oleh sistem pengontrol suhu dengan hasil pembacaan suhu oleh termometer digital.
- Pembacaan sensor *logging* memiliki tingkat kesalahan yang sama dengan sensor suhu, namun nilai rata-rata dari keseluruhan pencatatan dapat mewakili perubahan suhu yang sesungguhnya dari tempat sensor *logging* tersebut diletakkan.

SARAN

Saran yang dapat diberikan untuk perancangan ini adalah sebagai berikut:

- Sensor suhu dapat menggunakan sensor suhu digital untuk pembacaan suhu yang lebih stabil.
- Jumlah sensor *logging* yang digunakan dapat ditambah atau dikurangi sesuai kebutuhan dengan jumlah maksimum enam buah sensor *logging*.

**DAFTAR ACUAN**

- [1] E. R. Jones and R. L. Childers, *Contemporary College Physics*, 2nd ed. Massachussetts: Addison-Wesley Publishing Company, 1993, ch. 11, pp. 315 – 317.
- [2] “Medium Density Fibreboard”, <http://www.design-technology.org/mdf.htm>
- [3] M. Tooley, *Rangkaian Elektronik : Prinsip dan Aplikasi*, Edisi Kedua. Jakarta: Erlangga, 2003, bab 1, hal. 4.
- [4] <http://202.43.170.103/phorum/infostudent/matkul/konsep%20microcontroller.pdf>
- [5] C. T. Kilian, *Modern Control Technology*, 3th ed. NewYork : Thomson Delmar Learning Inc., 2006, ch. 6, pp. 258 - 267.