

Sistem Transmisi Informasi SMS Pada Context-Aware Devices

Nanang Syahroni, Amang Sudarsono, Sritrusta Sukaridhoto
 Telecommunication Network Research Group
 Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
 Kampus ITS Keputih, Sukolilo, Surabaya 60111
 email : nanang@eepis-its.edu, dhoto@eepis-its.edu, amang@eepis-its.edu

Abstrak

Context-Awareness merupakan terminologi baru dalam perancangan peralatan monitoring dan pengontrol yang dapat dipakai untuk mengetahui kondisi lokasi berupa keadaan sekitar (temperatur, cahaya, kelembaman, tekanan udara, ketinggian, permukaan dan kontur) maupun mengadakan perubahan parameter lingkungan peralatan tersebut.

Pada penelitian ini dilakukan perancangan, pembuatan dan analisa system peralatan yang dioperasikan sebagai context-aware devices pada Lab Multimedia yang terdiri dari peralatan sensor, PC sebagai pemproses informasi, serta ponsel untuk mengirim informasi melalui SMS, agar kondisi Lab Multimedia dapat dimonitoring setiap saat.

Untuk mengatasi temperatur yang mengambang, maka pada penelitian ini dilakukan pembulatan nilai sehingga dicapai step perubahan temperatur sebesar 2°C sesuai dengan karakteristik sensor temperature yang digunakan. Dari pengamatan gerakan obyek didapatkan bahwa semakin tinggi mobilitas benda atau orang dalam Lab Multimedia, maka penggunaan sensor-array IR diperlukan pengurangan jarak dan penambahan jumlah sensor untuk meningkatkan ketelitian.

1. Pendahuluan

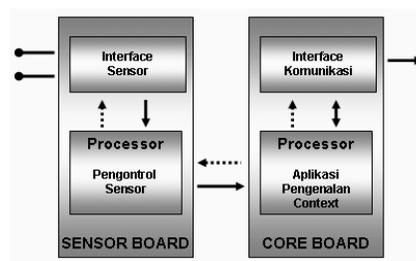
Dalam teknologi komputasi dimungkinkan untuk memfasilitasi computer-base devices yang dapat merubah setting yang dimiliki, sesuai dengan lingkungan sekitarnya. Pada penelitian ini akan dipertimbangkan komunikasi SMS dengan peralatan ponsel untuk menginformasikan kondisi dan lingkungan sekitar peralatan sebagai suatu context, khususnya dalam mengintegrasikan beberapa sensor untuk mengenali lingkungan sekitar peralatan yang mencerminkan karakteristik dan situasi peralatan.

Terminologi context pertama kali dipergunakan sebagai referensi kondisi fisik disekitar sistem tersebut, atau direferensikan sebagai context fisik dari context yang lain seperti kondisi disekitar system dan infratraktur jaringan.

Terminologi tersebut termasuk context situasional, yang merefleksikan kondisi alam dari system diantara kondisi yang ditangkap dari kondisi fisik, misalnya bagaimana system tersebut dibuat, jadi lebih dari sekedar lokasi. Hal lain yang muncul dalam terminology context pada level yang berbeda meliputi :

- Situasi nyata disekitar system
- Aspek dari situasi, contohnya lokasi dan kondisi
- Kejadian khusus dari aspek tersebut.

Mengingat ruang lingkup kerja penelitian dilakukan di Lab Multimedia, maka untuk mewakili lingkungan pada dunia nyata akan disimulasikan pada Lab Multimedia. Untuk mengetahui kondisi lingkungan dari context maka akan digunakan beberapa sensor dan pemproses sensor untuk menangkap semua aspek didalam Laboratorium. Kami juga akan menggunakan context situasional untuk menyatakan beberapa karakteristik dari situasi, yang didapatkan dari analisa terhadap fusi beberapa sensor yang terpisah. Sebagai contoh context situasi jika ada praktikum mahasiswa, kuliah, perbaikan alat, pemindahan barang-barang, atau sedang tidak digunakan, dll.

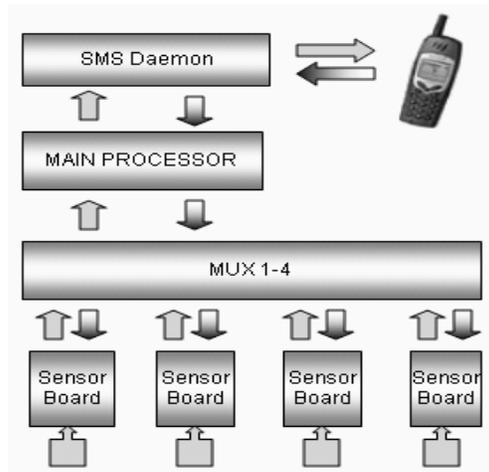


Gambar1. Diagram Smart-Device

2. Perancangan Sistem

Dalam penelitian ini, model smart-devices yang akan dibuat terdiri dari dua board yaitu unit sensor dan unit core. Komponen utama, data, dan pengontrol aliran dari smart-devices tersebut diilustrasikan pada gambar diatas. Proses untuk mendapatkan data dialokasikan pada unit sensor, dengan dikontrol oleh dedicated-processor untuk

mengontrol kelakuan sensor dan mengekstraksi fitur yang diinginkan. Pengontrolan device secara keseluruhan beserta pemrosesan aplikasi yang spesifik serta komunikasi dengan peralatan lain dialokasikan pada unit core. Sebagai contoh jika memproses aplikasi yang spesifik maka akan dilakukan komputasi terhadap kontek khusus terhadap device tersebut atau jika ada interpretasi sensor yang lain.



Gambar 2. Diagram pengolahan data dari Sensor Context-Awareness

Interface komunikasi dirancang dapat mendukung jenis jaringan yang berbeda misalnya TCP/IP atau komunikasi serial, pada gambaran awal diasumsikan bahwa smart-device akan dapat berkomunikasi dengan media wireless, akan tetapi sebenarnya smart-device harus dapat mendukung tipe media jaringan yang lain dengan melalui suatu gateway. Selanjutnya dalam pengiriman data menggunakan SMS, maka akan dilakukan pemilihan terhadap gateway SMS yang sesuai.

Protokol Message Service (SMS) memungkinkan untuk mengirim dan menerima pesan text menuju peralatan ponsel demikian pula sebaliknya. Teks yang dikirim berupa data alphanumeric yang dapat berisi huruf dan angka atau kombinasinya. Pesan tunggal SMS sederhana dapat terdiri hingga 160 karakter, tetapi jika menggunakan standart UCS2 maksimum hingga 70 karakter saja. Metode pengontrolan menggunakan protokol SMS juga dapat dilakukan menggunakan pesan text tersebut, tentunya dikirim dengan format tertentu yang akan direncanakan dalam penelitian ini untuk menentukan format mana yang paling sesuai dilihat dari kemudahan penggunaan dan fleksibilitas.

3. Pengujian Sistem

3.1. Sensor Temperatur

Pengujian sensor temperatur LM35 dapat dilakukan dengan melakukan pengukuran terhadap

tegangan output dari LM35. Sensor suhu akan mengeluarkan tegangan analog, jika terjadi kenaikan tegangan sebesar 20mV, maka tiap kenaikan tersebut memiliki korelasi dengan kenaikan 2°C. Dalam pengukuran ini sebagai pembanding digunakan thermometer digital sebagai referensi, disamping itu juga dapat dipakai untuk menentukan tampilan suhu dari sensor temperatur saat pengukuran dilakukan, dengan pengukuran pada range yang lebar maka dapat disimpulkan apakah sensitifitas terhadap perubahan suhu cukup presisi atau tidak.

Rangkaian sensor suhu LM35 dapat langsung dihubungkan ke rangkaian ADC karena tegangan yang dihasilkan sensor suhu LM35 sudah mencukupi sebagai input rangkaian ADC jika menggunakan IC ADC0804 .

3.2. Sensor IR

Dalam bagian ini akan menguji rangkaian pemancar dan penerima sensor IR. Jika rangkaian pemancar dan penerima telah dihubungkan pada supply tegangan 6V, maka pengukuran dapat segera dimulai. Banyak cara yang dapat dilakukan, namun cara yang paling sederhana yaitu dengan menutup cahaya ke photodiode dan membukanya kembali dengan waktu yang ditentukan. Langkah ini berguna untuk memastikan bahwa tiap komponen, jalur PCB maupun rangkaian keseluruhan telah sesuai yang direncanakan. Kemudian dilanjutkan dengan memastikan output dari rangkaian pemancar dan penerima IR bekerja dengan baik serta arah pancaran yang benar agar sinyal yang dikirimkan dari pemancar tidak terbias sehingga mengurangi intensitas yang berakibat penerima tidak bisa menangkap cahaya yang dipancarkan dari pemancar.

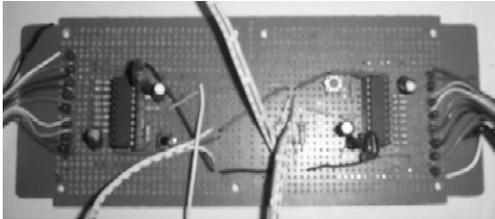
Setelah itu dilakukan pengecekan tegangan pada output dari rangkaian penerima yaitu pada output gerbang AND dan kemudian dihubungkan sebagai input PPI 8255 sebagai interface untuk menghubungkan ke PC.

3.3. ADC0804

Tujuan dari pengukuran rangkaian ADC0804 adalah untuk memperoleh nilai konversi ke digital dari tegangan analog. Output dari ADC ini dalam format digital 8 bit. Penentuan besaran digital sebesar 8 bit berdasarkan pertimbangan bahwa peralatan digital umumnya menggunakan format 8 bit sehingga kemungkinan kompatibilitasnya cukup besar jika diproses lebih lanjut. Rangkaian ADC yang telah dibuat dalam penelitian ini ditampilkan pada gambar dibawah. Dalam gambar tersebut terdapat dua unit ADC yang berguna untuk mengkonversi sinyal analog dari sensor temperatur dan sensor IR.

Nilai digital dapat dijadikan acuan untuk mendapatkan selisih tiap perubahan data tegangan dari sensor yang besarnya antara 0mV sampai

dengan 5000mV. Selanjutnya data digital hasil dari konversi disamping dikirimkan pada rangkaian selanjutnya juga ditampilkan dengan menggunakan 8 buah LED yang dihubungkan dengan terminal output D7-D0.



Gambar 3. Rangkaian ADC

Perubahan satu bit LSB data digital membutuhkan tegangan input sebesar 20mV, yang berarti bahwa tiap perubahan bit dapat terjadi selama perubahan sinyal analog sebesar 20mV, sehingga jumlah space sebanyak 250, jika sensor menghasilkan tegangan antara 0V s/d 5mV.

3.4. PPI 8255

Pengujian terhadap interface PPI 8255 dilakukan dengan program penyalan LED dan program bahasa C dibawah. Dalam program tersebut dilakukan inisialisasi PPI mulai pada alamat 0x300H dan control word yang digunakan adalah 90H. Dalam kasus ini, port A difungsikan sebagai input dan port B sebagai output. Contoh program untuk pengujian PPI 8255 adalah sebagai berikut :

```
#include <unistd.h>
#include <asm/io.h>
main ()
{
if (ioperm(0x300,5,1))
{ perror("ioperm");exit(1);}
outb (0x90,0x303);
outb (0x301,4);
usleep(1000);
outb(0x301,00);
}
```

Gambar 4. Pseudo Code Pengujian PPI8255

Hasil tampilan program diatas adalah penyalan LED pada port B, yaitu D2 akan menyala selama beberapa waktu (usleep) kemudian akan mati dengan sendirinya. Selanjutnya proses mengambil dan mengeluarkan data dilakukan dengan menggunakan bahasa C melalui port-port PPI 8255. Proses mengambil data dilakukan oleh port A dengan alamat 0x300H dan proses mengeluarkan data dilakukan oleh port B dengan alamat 0x301H.

Proses mengambil data adalah melakukan pembacaan terhadap data dari rangkaian ADC. Pada program dibawah, suhu yang ditampilkan dikalikan dengan dua karena pembacaan data dari

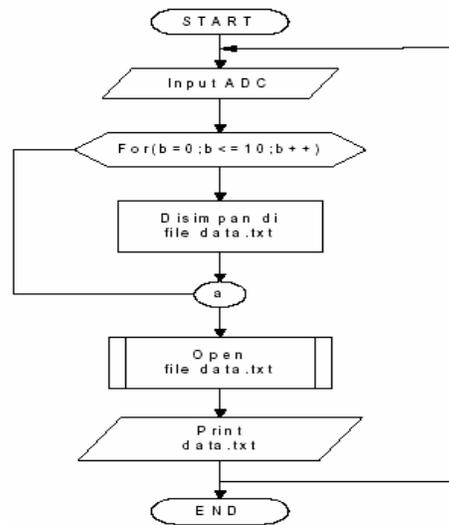
ADC sama dengan dua kali dari suhu sesungguhnya. Penyebabnya perubahan tiap bit LSB dari ADC sebanding dengan 2°C.

```
#include <unistd.h>
#include <asm/io.h>
main ()
{
int data=1;
if (ioperm(0x300,5,1))
{ perror("ioperm");exit(1);}
outb (0x90,0x303);
data=2*inb(0x300);
printf ("\n Suhu Sekarang : %d ",data);
}
```

Gambar 5. Pseudo Code untuk Membaca Data

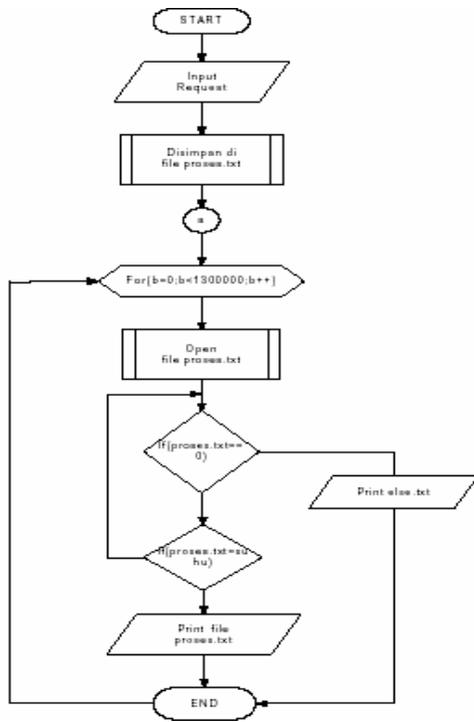
3.5. Pengujian Software

Prinsip kerja program ini menggunakan file sebagai perantara untuk menjembatani antara program PPI8255 dengan program pengolah data. Hal ini dimaksudkan untuk mengatasi hak akses program pengolah data langsung pada hardware PPI8255.



Gambar 6. Flowchar Penyimpanan File data.txt

Program pengolah data tidak bisa langsung mengeset PPI8255 oleh karena itu dibutuhkan sebuah program tersendiri yang berjalan di user level tertinggi (root) untuk mengendalikan hardware dengan memakai perantara sebuah file. Jika terjadi kondisi yang dapat memungkinkan dikeluarkannya keputusan oleh program pengolah data, maka request yang akan dikirim lewat SMS akan disimpan pada file proses.txt, dan kemudian jika dikehendaki maka program pengirim yang juga ditulis dalam Bahasa C memanggil file data.txt tersebut, dan menjalankan perintah pengiriman.



Gambar 7. Flowchar Pembacaan File proses.txt

Pertama kali program dijalankan adalah program untuk mengendalikan program PPI8255. Program ini berjalan secara terus menerus untuk membaca data dari port A (0x300) dan menyimpan data hasil pembacaan tersebut pada file *data.txt* yang berada pada direktori *var/www/cgi-bin*. Dapat dikatakan juga kondisi hardware dalam kondisi stand alone (berjalan secara terus menerus). Selanjutnya file *data.txt* berfungsi parameter penentuan kondisi context-aware sesuai klasifikasi yang ditentukan oleh program pengolah data.

Pada program dalam gambar 9 berikut ini merupakan fungsi untuk membaca data dari PPI8255 dan menyimpannya dalam file *proses.txt*. Selanjutnya parameter yang disimpan akan diproses pada program pengolah data, flowchart dari sistem pembacaan informasi dari sensor ini dapat dilihat pada gambar diatas.

Untuk menyimpan parameter yang didapatkan dari berbagai sensor akan disimpan kedalam file *data.txt* selanjutnya jika terjadi perubahan parameter context yang cukup significant maka parameter tersebut akan diolah secara otomatis oleh program pengolah data, dan hasilnya akan disimpan dalam file *proses.txt*, sebagai pertimbangan jika program pengolah data memerlukan data untuk mengirimkan informasi lewat SMS.

```

for(h=0;h<100;h++)
{
input=inport(0x300);
outport(0x301,input);
if( (pf=fopen("/var/www/cgi-bin/data.txt","w")
)==NULL )
{
printf("file tak dapat diciptakan\r\n");
exit(1);
}
printf("\nsuhu saat ini :");
fprintf("%d\n",input);
}
fclose(pf);
    
```

Gambar 8. Pseudo Code Menyimpan File

```

for(b=0;b<1300000;b++)
{
if( (pf=fopen("/var/www/cgi-bin/proses.txt","r"))==NULL )
{
printf("file tak dapat diciptakan\r\n");
exit(1);
}
fscanf(pf,"%d",&s);
printf("%d\n",s);
fclose(pf);
if(s==25)
{
outport(0x301,0x01);
usleep( 1300000);
outport(0x301,0x00);
usleep(1300000);
}
}
    
```

Gambar 9. Pseudo Code Membacaan File

3.6. Pengujian Gerakan

Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui pergerakan orang atau benda yang berada pada suatu ruang. Dengan mengetahui kecepatan pergerakannya maka dapat diprediksi kegiatan yang dilakukan. Pada saat ada benda yang melintas pada sensor-array maka yang benda akan menutupi cahaya yang dipancarkan dari pemancar ke photodiode yang mengakibatkan rangkaian penerima akan menghasilkan logika "1". Karena kecepatan pulsa cukup cepat dibanding kecepatan benda tersebut, maka bukan logika "1" dan "0" dan ketika dibuka menghasilkan logika "0".

Pada gambar dibawah ditampilkan korelasi kecepatan benda yang lewat dengan lebar pulsa yang ditimbulkan pada rangkaian penerima IR. Lebar pulsa yang terjadi diakibatkan karena jika ada benda yang lewat melalui sensor pertama dari sersor-array tersebut maka akan menyebabkan rangkaian penerima membangkitkan besaran tegangan yang berbeda dari keadaan idle dan berhenti jika benda telah melalui pada sensor yang terakhir. Dengan demikian lebar pulsa dapat diatur.



Gambar 10. Perbedaan Kecepatan Benda



Gambar 11. Perbedaan Lebar Pulsa

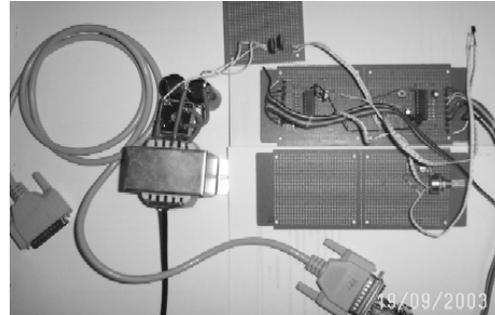
Dari kedua grafik tersebut dapat dianalisa bahwa semakin cepat suatu benda bergerak dalam suatu ruangan maka sebenarnya akan dibutuhkan jarak yang lebih panjang diantara sensor dalam sensor-array, karena akan dibutuhkan waktu yang cukup untuk mengatur lebar pulsa, menghitung waktu selisih, dan mengirimkan semua informasi digital ke port PPI 8255.

3.7. Pengujian Sistem

Pengujian keseluruhan sistem dari penelitian ini dapat berarti pengujian satu sistem sensor atau satu sistem interface yang merubakan bagian parsial dari sistem context-aware device. Dari kalibrator temperatur kita dapat melakukan dua kegiatan yaitu melihat suhu saat ini atau melakukan setting suhu. Pada saat setting suhu, maka kita akan memasukkan suhu yang dikehendaki melalui variabel pada program. Kemudian data tersebut akan dipakai sebagai referensi ke program C yang digunakan untuk melakukan monitoring temperatur ruangan.

Rangkaian sensor akan mengirimkan sinyal sesuai dengan perubahan temperatur yang dialaminya, sehingga jika ruangan menjadi lebih panas maka otomatis besaran analog dari sensor akan diterima oleh ADC. Perubahan panas pada sensor akan dibaca oleh sensor temperature berupa level tegangan analog. Tegangan analog tersebut akan diterjemahkan menjadi bentuk digital oleh rangkaian ADC0804 untuk selanjutnya data tersebut akan dibaca oleh PPI 8255 port A dan akan

ditampilkan sebagai suhu saat ini. Bila suhu yang dibaca dari ADC lebih kecil dari setting suhu, maka program C untuk trigger rangkaian driver akan terus menyulut heater sampai suhu yang dibaca PPI 8255 port A sama dengan setting suhu.



Gambar 12. Rangkaian Sensor dan ADC

Jika dilakukan pengaturan setting temperatur dan pembacaan maka dari dua kegiatan yang dapat dilakukan tersebut akan didapatkan data hasil pengujian seluruh sistem sensor temperatur. Besarnya temperatur ruangan pada context-aware device hasil keluaran sensor temperatur dapat ditampilkan di WAP browser, seperti ditunjukkan pada gambar dibawah.

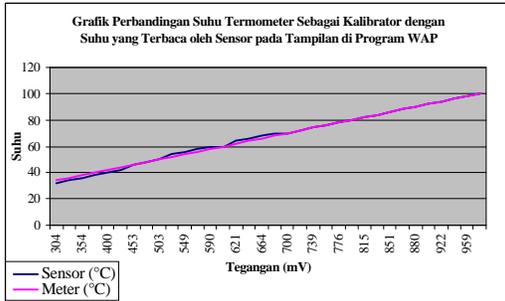


Gambar 13. Tampilan Suhu pada WAP Browser

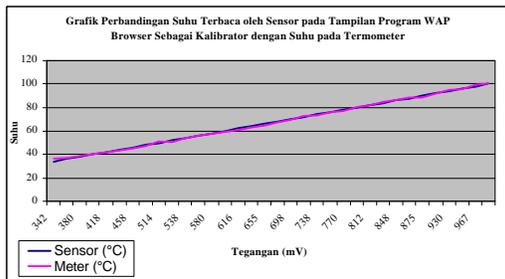
Berikut ini adalah grafik perbedaan suhu termometer sebagai kalibrator dengan suhu tampilan di program. Dari grafik tersebut, dapat dilihat bahwa terjadi perbedaan antara suhu pada termometer sebagai kalibrator (suhu referensi) dengan suhu pada tampilan WAP browser. Perbedaan antara kedua suhu terjadi pada suhu dibawah 70°C. Akan tetapi pada suhu 70°C s/d 100°C, maka suhu pada termometer dan tampilan WAP browser sama. Perbedaan kedua suhu pada tegangan yang sama disebabkan karena kurangnya ketelitian dalam pembacaan alat atau kurangnya kepresisian dari komponen peralatan yang digunakan.

Dari hasil pengukuran keseluruhan sistem seperti diperlihatkan pada gambar diatas, dapat dilihat bahwa perubahan suhu yang ditampilkan pada WAP browser memiliki step 2°C. Penyebabnya adalah output rangkaian sensor sebesar 10mV tiap derajat celcius yang langsung dihubungkan ke input rangkaian ADC yang

memerlukan tegangan input sebesar 20mV. Jadi perubahan tiap bit LSB dari ADC sebanding dengan 2°C. Oleh karena itu, pada program pembacaan suhu, suhu yang ditampilkan merupakan dua kali dari data yang ditampilkan oleh rangkaian ADC.



Gambar 14. Grafik Tegangan vs Suhu pada Termometer dan WAP Browser



Gambar 15. Grafik Tegangan vs Suhu pada WAP Browser dan Termometer

Dari hasil pengukuran diatas terdapat perbedaan suhu antara yang ditampilkan pada program dengan yang terukur di termometer yang dipakai sebagai kalibrator. Namun perbedaan antara kedua suhu tidaklah terlalu jauh, hal ini dapat diamati pada grafik hasil pengukuran tersebut saling berhimpitan.

4. Kesimpulan

1. Adanya perbedaan antara suhu yang dideteksi oleh sensor temperatur dan thermometer sebagai kalibrator disebabkan karena pengaruh secara elektronik maupun temperatur yang mengambang, sehingga sensor LM35 yang memiliki ketelitian 20mV dengan perubahan temperatur sebesar 2°C dirasakan kurang presisi.
2. Perubahan suhu yang merupakan representasi perubahan tegangan output dari sensor suhu bersifat linear terhadap suhu yang diukur dengan thermometer.
3. Semakin tinggi mobilitas benda atau orang dalam suatu ruang dengan sensor gerak menggunakan sensor-array dari sensor IR,

maka jarak dan jumlah sensor dapat ditambah untuk meningkatkan ketelitian.

4. Penulisan laporan penelitian ini belum mencakup keseluruhan materi yang telah dilakukan dalam penelitian, terutama mengenai transmisi SMS dan metode yang digunakan dalam pemrosesan data, oleh karena itu akan diuraikan pada karya tulis berikutnya.

Daftar Pustaka

- [1]. Schmidt and K. Van Laerhoven. *How to Build Smart Appliances*, IEEE Personal Communications, Special Issue on Pervasive Computing, August 2001, Vol. 8, No. 4. IEEE Press, pp. 66-71.
- [2]. Lars Erik Holmquist, Friedemann Mattern, Berndt Schiele, Petteri Alahuhta, Michael Beigl and Hans-W. Gellersen: *Smart-Its Friends: A Technique for Users to Easily Establish Connections between Smart Artefacts*, Ubicomp 2001, Springer-Verlag LNCS 2201, pp. 116-122, 2001
- [3]. H.-W. Gellersen, A. Schmidt and M. Beigl: *Multi-Sensor Context-Awareness in Mobile Devices and Smart Artifacts*, Journal on Mobile Networks and Applications, Special Issue on Mobility of Systems, Users, Data and Computing in Mobile Networks and Applications (MONET), Imrich Chlamtac (Ed.), Oct 2002.
- [4]. A Schmidt, K Van Laerhoven, M Strobbach, A Friday and HW Gellersen, *Context Acquisition based on Load Sensing*, Proceedings of Ubicomp 2002, G. Boriello and L.E. Holmquist (Eds). Lecture Notes in Computer Science, Vol 2498, ISBN 3-540-44267-7; Springer Verlag, Göteborg, Sweden. September 2002, pp. 333 - 351.