

## **ANALISIS KONSUMSI DAYA PADA MINIATUR SMART ROOM**

**Muh Anshar<sup>\*1</sup>, Ida Rachmaniar<sup>1</sup>, Zaenab Muslimin<sup>1</sup>, Dicky H.<sup>1</sup>, Ahmad Emir<sup>1</sup>, Nasri Anas<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin

Jl. Poros Malino Km.6, Bontomarannu, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan 92171

\*Email: muh.anshar@gmail.com

### **Abstrak**

*Smart room atau ruangan cerdas merupakan ruangan yang dilengkapi oleh teknologi yang memungkinkan berbagai sistem dan perangkat di ruangan dapat berkomunikasi satu sama lain. Pada sistem smart room tiap alat elektronik dapat dikendalikan tanpa menggunakan saklar tradisional melainkan dengan controller dan juga sensor. Dikarenakan sensor dan berbagai alat elektronik di smart room memerlukan daya energi listrik sehingga diperlukan analisis mengenai jumlah daya yang diperlukan sistem agar dapat mensuplai kebutuhan energi yang dibutuhkan smart room. Skenario pengujian disusun untuk mengetahui tingkat kinerja miniatur dalam hal konsumsi daya yang digunakan, baik pada saat tidak ada maupun ada RFID Tag terdeteksi. Secara umum, diperoleh bahwa tingkat penggunaan daya listrik relatif kecil sehingga untuk implementasi pada kondisi nyata akses ruangan, usulan desain dapat direalisasikan.*

**Kata kunci:** konsumsi daya, sensor, power supply

## **PENDAHULUAN**

Pertumbuhan dan perkembangan institusi-institusi pendidikan, terutama pendidikan level tinggi, yakni tingkat universitas, baik dalam bentuk jumlah dan jenis bidang keilmuan yang digeluti semakin meningkat dari tahun ke tahun. Hal ini juga merupakan dampak langsung dari perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan dimana, sudah seyogyanya kampus-kampus dan institusi akademik lainnya menjadi pioneer baik dari segi pencapaian keilmuan, transfer pengetahuan serta implementasi langsung.

Dari segi implementasi teknologi, masih kurang institusi pendidikan dalam negeri yang mampu mengaitkan pencapaian teknologi yang telah ada saat ini. Beberapa universitas telah mampu mengintegrasikan pencapaian di bidang teknologi informasi dengan integrasi sistem berbasis online yang terkenal dalam Information and Communications Technology (ICT). Bidang-bidang lainnya seperti penggunaan sistem cerdas untuk menjalankan fungsi akses ruangan dan aktifasi perangkat masih sangat minim. Sebagai contoh pada Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin (UNHAS) dimana dengan fasilitas terbaru dan motto "Center of Technology" sudah selayaknya menjadikan prioritas penggunaan teknologi terdepan untuk aplikasi-aplikasi yang mendukung fungsi institutis sebagai institusi akademik. Tetapi pada kenyataannya, hanya sedikit aplikasi teknologi berkembang yang digunakan, misalnya sistem pembangkitan listrik berbasis panel surya dan kamera untuk fungsi keamanan. Terlepas dari aplikasi-aplikasi teknologi yang telah ada, kuantitas penggunaan teknologi terdepan tersebut masih minim digunakan pada institusi ini. Selain itu, mekanisme akses ruangan yang masih berbasis manual dan aktifasi penerangan dan sistem pendingin ruangan yang kadang boros dalam penggunaan listrik.

Dengan berlatar belakang kondisi yang ada, makalah ini mengkaji tentang penerapan teknologi kartu RFID untuk akses pintu *Smart Room* yang dimanifestasikan ke dalam bentuk miniatur sederhana. Masalah kajian dititikberatkan pada analisis penggunaan daya dari implementasi miniatur akses pintu *Smart Room*.

Untuk pengembangan lebih lanjut, proposal akan menargetkan implementasi untuk aplikasi lebih luas pada kampus Fakultas Teknik UNHAS.

## **TEKNOLOGI PENDUKUNG SMART ROOM**

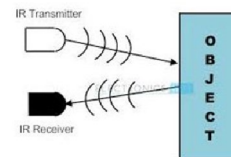
Teknologi-teknologi yang ada terkait dengan Smart Room sebagian besar menggunakan teknik kombinasi sensor yang lebih canggih. Diantara sensor-sensor tersebut, berikut dipaparkan jenis dan mekanisme kerja serta jenis piranti pengendali dan luaran yang populer digunakan.

### **SENSOR INFRA MERAH**

Inframerah adalah cahaya yang memiliki panjang gelombang yang lebih panjang dibandingkan cahaya merah yang terlihat. Daerah yang dicakup infra merah meliputi daerah dekat (near infrared), daerah pertengahan (mid infrared) dan daerah jauh (far infrared) dengan panjang gelombang dari 710 nanometer untuk near infrared dan 100 mikrometer untuk far infrared. Setiap benda memancarkan energi cahaya dengan intensitas sesuai dengan suhunya, dikenal dengan istilah "radiasi black body", dimana semakin panas sebuah obyek maka semakin pendek panjang gelombang cahaya yang diemisikan. Bumi mengemisikan cahaya infra merah pada titik puncak sekitar 9 ke 10 mikrometer dan demikian juga halnya binatang berdarah hangat serta manusia, dimana cahaya ini dapat dipakai untuk mendeteksi pergerakan atau level kehngatan (Rogalski 2011). Sensor berbasis infra merah mendeteksi cahaya infra merah yang kemudian diubah ke arus listrik dan besarnya dapat diukur melalui pengukur tegangan atau arus. Salah satu properti dari light-emitting dioda (LED) adalah dioda ini menghasilkan panjang gelombang cahaya tertentu ketika dialiri arus listrik, tetapi LED juga dapat menghasilkan arus ketika diberikan cahaya dengan panjang gelombang yang sama. Sepasang LED inframerah (IR LED) dapat digunakan sebagai detektor pergerakan, dimana IR LED pertama dihubungkan untuk mengemisikan LED dan LED kedua dihubungkan untuk mentransmisikan sinyal ketika LED menerima sinyal infra merah. Ketika sebuah obyek datang dengan area sepadan dengan infra merah yang diemisikan, LED akan memantulkan sinyanya infra merah kembali kepada LED penerima dan menghasilkan sebuah sinyal, dimana sinyal tersebut dapat digunakan untuk mengaktifasi pembukaan pintu, penyaklaran lampu atau pengaktifan alarm. Gambar 1 memperlihatkan bentuk fisik dari sensor infra merah dan Gambar 2 memperlihatkan sistem pendeteksian dari sensor.



**Gambar 1. Fisik Sensor Infra merah**



**Gambar 2. Prinsip Kerja Sensor Infra merah**

### **TEKNOLOGI SENSOR RFID**

Hampir sebagian besar teknologi Radio Frequency Identification atau RFID tidak memiliki sumber daya internal, seperti battery. Teknologi RFID terbagi ke dalam dua komponen utama, komponen pembaca atau reader dan komponen tag, dimana komponen reader memiliki dua bagian, yaitu komponen pemancar atau tranceiver dan sebuah antena. Pemancar membangkitkan sinyal radio dengan daya relatif rendah yang memiliki jangkauan dari beberapa centimeter ke beberapa kilometer. Sinyal tersebut dibutuhkan untuk mengaktifkan tag dan ditransmisikan melalui antena, dimana sinyal tersebut dapat digunakan untuk memberikan masukan daya kepada tag. Transponder merupakan bagian dari RFID tag yang mengkonversi frekuensi radio menjadi energi yang berdaya guna dan sekaligus bermanfaat untuk mengirim dan menerima pesan. Ketika transponder mendapatkan gelombang radio yang bergerak naik dan turun sesuai dengan panjang transceiver atau disebut dengan osilasi. Ketika sebuah kawat melewati semacam medan magnet atau medan listrik, maka kawat tersebut mampu mengkonversi dan menghantarkan medan tersebut disesuaikan dengan panjangnya. Demikian halnya lampu senter, ketika digetarkan maka medan magnet akan terbentuk dan bergerak maju mundur melalui kumparan tembaga, menyebabkan timbulnya gaya electromotive. Pada saat ini, RFID telah memiliki energi untuk bekerja dan mengaktifkan sistem transponder. Pada saat diaktifkan, transponder mengeluarkan seluruh yang tersimpan dan proses ini terjadi dalam waktu singkat, sekitar beberapa mili detik. Sistem RFID tag dapat dibagi kedalam dua jenis, yaitu tag aktif dan pasif. Tag aktif memiliki sumber daya tersendiri, dimana keuntungannya adalah sistem pembaca atau reader dapat berada jauh. Meskipun beberapa perangkat ini

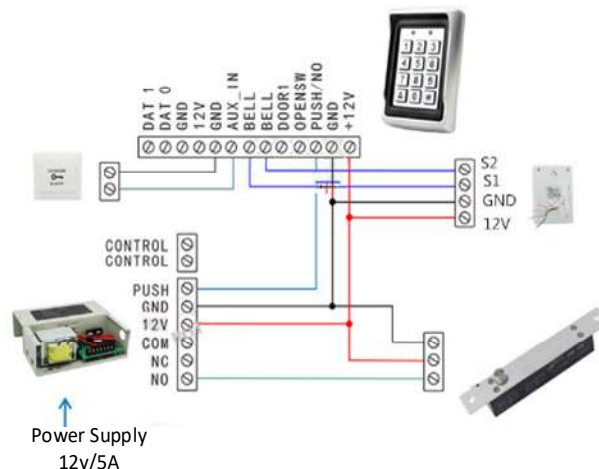
didesain untuk bertahan selama 10 tahun, tetapi tetap terbatas umur pakainya. Sistem tag RFID tidak membutuhkan battery dan ukurannya lebih kecil serta memiliki umur pakai relatif tak berhingga. Pada sistem pasif ini juha, hanya mampu informasi sekitar 1024 Byte atau 1 KByte. Meskipun terlihat kecil, namun untuk informasi-informasi dalam text hanya berkisar 130 Byte. Sehingga ukuran sebesar 1KByte sudah mencukupi secara rata-rata. Tag RFID dapat dibaca dengan cara yang bervariasi dibandingkan sistem barcode atau sistem teknologi optik lainnya. Selain itu, tag tidak perlu berada pada permukaan obyek dan pembacaan dapat dilakukan secara simultan (Igoe 2012).

## LITERATUR TERKAIT

Aplikasi teknologi untuk desain Smart Home/Room telah banyak dikaji dalam beberapa penelitian. Park et al. (2003) memperkenalkan sebuah Smart Home Project yang menggunakan seperangkat rumah tangga yang memiliki tingkat kecerdasan dan memiliki kesadaran akan kebutuhan dari pemakai sehingga memberikan pengalaman hidup yang menyenangkan tanpa dibebani dengan kompleksitas dari teknologi dan antar muka yang rumit serta intuitif. Penelitian tersebut disebut dengan *digitally engineering analogue home life*, dimana ditujukan untuk mengembangkan hidup keseharian dengan teknologi komputer yang cerdas sambil mempertahankan kualitas hidup sebagaimana biasanya. Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Koskela & Väänänen-Vainio-Mattila (2004) menitikberatkan pada pemanfaatan informasi yang umum dikenal pada perangkat rumah tangga sebagai piranti antarmuka yang digunakan oleh pemakai sehingga kenyamanan pemakai dapat ditingkatkan. Penelitian tersebut mengevaluasi tiga sistem antarmuka, yaitu PC, terminal media dan mobile phone yang difungsikan pada sistem lingkungan rumah cerdas. Penelitian tersebut mengemukakan bahwa PC dapat dijadikan sebagai mekanisme kendali pusat sedangkan mobile phone digunakan untuk pengendalian sesaat dan mobile phone menjadi populer digunakan sebagai antarmuka pada pengujian selama enam bulan di apartemen cerdas. Penelitian lainnya memberikan survei terkait riset yang mengambil tema bidang smart home, dimana pengarang menjelaskan pengertian tentang smart home dan elemen-elemen yang digunakan dalam teknologi pendukung smart home serta tantangan kedepan dari riset dibidang tersebut (Li, Da-You & Bo 2004). Sebuah kajian meninjau aplikasi smart home sebagai penunjang dalam menangani masalah penuaan populasi. Usulan pada kajian tersebut menawarkan arsitektur yang meliputi sistem RFID untuk mendeteksi pergerakan dari perawat yang memberikan perawatan pada orang lanjut usia (Hussain, Schaffner & Moseychuck 2009).

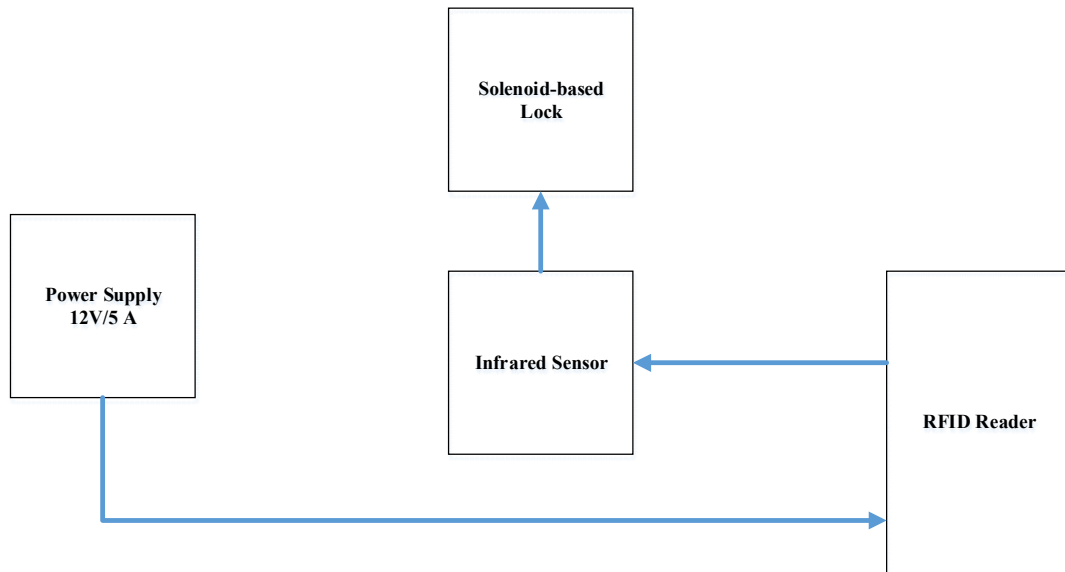
## DESAIN MINIATUR SMART ROOM

Blok diagram dari prototipe miniatur sistem *Smart Room* diperlihatkan pada Gambar 1 berikut ini.



**Gambar 3. Prototipe Miniatur Smart Room**

Dari gambar desain di atas, modifikasi koneksi dilaksanakan, dimana luaran akitvasi dari RFID reader secara langsung menyuplai daya ke blok Inframerah dan mekanisme sistem kunci berbasis solenoid. Sistem koneksi peralatan setelah proses modifikasi diperlihatkan pada Gambar 4 di bawah ini.



**Gambar 4. Sistem Koneksi Terbaru**

Pengujian dilakukan dengan menggunakan 1 kartu RFID Tag dan performansi sistem *Smart Room* dititikberatkan pada konsumsi daya pada saat aktivasi berbasis kartu RFID dan aktivasi pada saat tombol buka berbasis inframerah. Analisis daya diperoleh dari manifestasi arus pada beban dan tegangan yang menyuplai beban, mengikuti Persamaan 1:

$$P \text{ (Daya)} = I \text{ (Arus)} \times V \text{ (Tegangan)} \quad (1)$$

## HASIL PENGUKURAN DAN ANALISIS

Pengujian untuk masing-masing skenario pengukuran Power Supply (PS) ke RFID Reader, PS ke Inframerah, Inframerah ke solenoid pintu dan RFID ke Inframerah diperlihatkan pada Tabel 1, Tabel 2, Tabel 3 dan Tabel 4 berikut ini.

**Tabel 1. Data Pengukuran PS ke RFID**

<b>Power Supply ke RFID</b>			
Vbattery		11.24 Volt	
Kondisi	i (A)	V (Volt)	P (Watt)
Tag terbaca	0.18	11.23	2.0214
Tag tidak terbaca	0.18	11.21	2.0178

**Tabel 2. Data Pengukuran PS ke Inframerah**

<b>Power Supply ke INFRARED</b>			
Vbattery		11.24 Volt	
Kondisi	i (A)	V (Volt)	P (Watt)
Tangan terbaca	0.76	11.24	8.5424
Tangan tidak terbaca	2.58	11.2	28.896

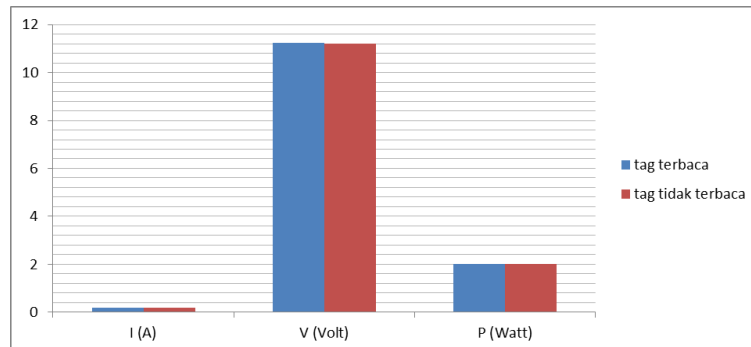
**Tabel 3. Data Pengukuran Inframerah ke Solenoid Pintu**

<b>INFRARED ke Pintu</b>			
Vbattery	11.24 Volt		
Kondisi	i (A)	V (Volt)	P (Watt)
Tangan terbaca	0	7.4	0
Tangan tidak terbaca	1.68	10.7	17.976

**Tabel 3. Data Pengukuran RFID ke Inframerah**

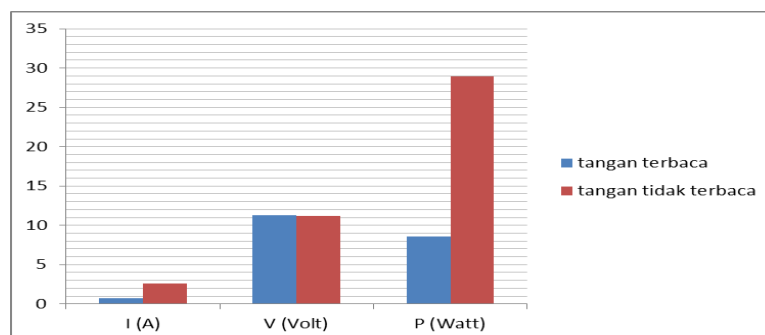
<b>Power Supply ke INFRARED</b>			
Vbattery	11.24 Volt		
Kondisi	i (A)	V (Volt)	P (Watt)
Tag terbaca	0	0.4	0
Tag tidak terbaca	1.68	11.04	18.5472

Untuk pengukuran PS ke RFID Reader, ada 2 kondisi pengukuran yaitu saat tag terbaca dan saat tag tidak terbaca. Saat tag terbaca, arus yang terukur sebesar 0.18 A dan tegangan yang terukur sebesar 11.23 V. Sehingga daya merupakan perkalian arus dan tegangan yaitu 2.0214 W. Saat tag tidak terbaca, arus yang terukur sebesar 0.18 A dan tegangan yang terukur sebesar 11.21 V. Sehingga daya merupakan perkalian arus dan tegangan yaitu 2.0214 W.



**Gambar 5. Grafik Hasil Pengukuran Power Supply ke RFID**

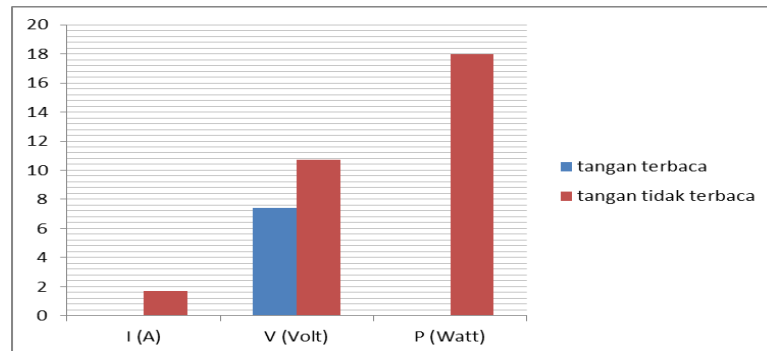
Untuk pengukuran PS ke InfraRed, ada 2 kondisi pengukuran yaitu saat tangan terbaca dan saat tangan tidak terbaca. Saat tangan terbaca, arus yang terukur sebesar 0 A dan tegangan yang terukur sebesar 11.24 V. Sehingga daya merupakan perkalian arus dan tegangan yaitu 8.5424 W. Saat tangan tidak terbaca, arus yang terukur sebesar 1.68 A dan tegangan yang terukur sebesar 11.2 V. Sehingga daya merupakan perkalian arus dan tegangan yaitu 28.896 W.



**Gambar 6. Grafik Hasil Pengukuran Power Supply ke InfraRed**

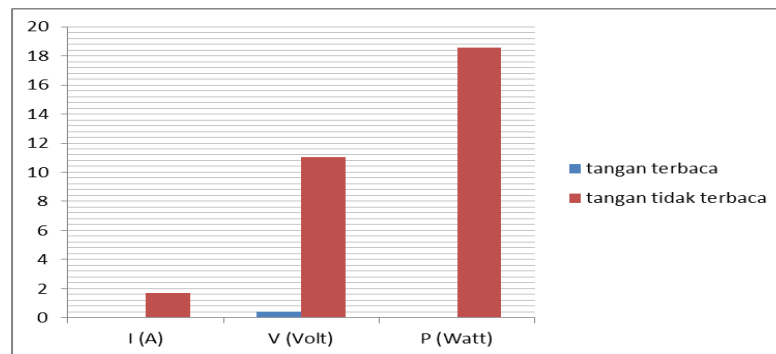
Untuk pengukuran InfraRed, ke solenoid pintu ada 2 kondisi pengukuran yaitu saat tangan terbaca dan saat tangan tidak terbaca. Saat tangan terbaca, arus yang terukur sebesar 0.76 A dan tegangan yang terukur sebesar

7.4 V. Sehingga daya merupakan perkalian arus dan tegangan yaitu 0 W. Saat tangan tidak terbaca, arus yang terukur sebesar 2.58 A dan tegangan yang terukur sebesar 10.7 V. Sehingga daya merupakan perkalian arus dan tegangan yaitu 17.976 W.



**Gambar 7. Grafik Hasil Pengukuran InfraRed ke Solenoid Pintu**

Untuk pengukuran RFID reader, ke solenoid pintu ada 2 kondisi pengukuran yaitu saat tag terbaca dan saat tag tidak terbaca. Saat tag terbaca, arus yang terukur sebesar 0 A dan tegangan yang terukur sebesar 0.4 V. Sehingga daya merupakan perkalian arus dan tegangan yaitu 0 W. Saat tangan tidak terbaca, arus yang terukur sebesar 0 A dan tegangan yang terukur sebesar 11.04 V. Sehingga daya merupakan perkalian arus dan tegangan yaitu 18.5472 W.



**Gambar 8. Grafik Hasil Pengukuran RFID Reader ke Solenoid Pintu**

## **KESIMPULAN**

Makalah ini mengkaji tentang penerapan teknologi kartu RFID untuk akses pintu *Smart Room* yang dimanifestasikan ke dalam bentuk miniatur sederhana. Pada sistem smart room tiap alat elektronik dapat dikendalikan tanpa menggunakan saklar tradisional melainkan dengan controller dan juga sensor. Dikarenakan sensor dan berbagai alat elektronik di smart room memerlukan daya energi listrik sehingga diperlukan analisis mengenai jumlah daya yang diperlukan sistem agar dapat mensuplai kebutuhan energi yang dibutuhkan smart room. Dari proses pengujian diperoleh konsumsi daya tertinggi dihasilkan adalah 28.896 W untuk aktifasi infrared, sedangkan asupan daya terkecil dicapai sebesar 2.0214W untuk RFID Reader pada saat tidak ada RFID Tag terdeteksi. Dengan konsumsi daya yang relatif kecil ini, akan sangat memungkinkan implementasi pada sistem akses ruangan pada Fakultas Teknik UNHAS.

**REFERENSI**

- Hussain, S., Schaffner, S. & Moseychuck, D. 2009, 'Applications of Wireless Sensor Networks and RFID in a Smart Home Environment', 2009 Seventh Annual Communication Networks and Services Research Conference, pp. 153-7.
- Igoe, T. 2012, Getting Started with RFID: Identify Objects in the Physical World with Arduino (Make: Projects) 1st edn, O'Reilly Media Inc., USA.
- Koskela, T. & Väänänen-Vainio-Mattila, K. 2004, 'Evolution towards smart home environments: empirical evaluation of three user interfaces', Personal and Ubiquitous Computing, vol. 8, no. 3, pp. 234-40.
- Park, S.H., Won, S.H., Lee, J.B. & Kim, S.W. 2003, 'Smart home &ndash; digitally engineered domestic life', Personal Ubiquitous Comput., vol. 7, no. 3-4, pp. 189-96.