



InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan

Available online at : <http://bit.ly/InfoTekJar>
ISSN (Print) 2540-7597 | ISSN (Online) 2540-7600



Smart Home menggunakan Internet of Thing untuk Pengawasan Kesehatan Lansia

Mushlihudin

Teknik Informatika, Universitas Ahmad Dahlan

KEYWORDS

Internet of Thing, Smart Home, Healthcare Old People, Context-Aware- Smart Home

CORRESPONDENCE

E-mail: mushlihudin@tif.uad.ac.id

ABSTRACT

Setiap orang mendambakan hidup yang nyaman dan aman di rumahnya, sehingga memerlukan teknologi untuk menjaga kenyamanan rumah dari tindakan gangguan yang dapat terjadi sangat diperlukan. Gangguan yang dapat terjadi antar lain pencurian, kebakaran, suasana lingkungan tidak sehat, bahkan karena kecelakaan jatuh yang ditimbulkan oleh lansia anggota keluarga dirumahnya. Artikel ini disusun dengan menerapkan metode analisis terhadap literatur yang dipublikasikan sejak 2015 hingga 2020 dalam jurnal maupun prosiding berbahasa Indonesia dan Inggris. Sebagai tindak lanjut penelitian di masa depan, artikel ini mengusulkan dikembangkannya rancangan sistem smart home berbasis Internet of Things yang menjadi solusi menjaga keselamatan lansia di rumah.

INTRODUCTION

Kualitas hidup yang lebih mudah dengan mengenalkan otomatisasi peralatan rumah tangga dan asisten rumah tangga menjadi harapan banyak orang. Smart home memberikan solusi terhadap dambaan tersebut menggunakan context aware yang didapatkan dari memonitoring lingkungan rumah itu sendiri. Seorang dapat mengedalikan peralatan elektronik dirumahnya dari jarak jauh tanpa harus terikat dengan orang lain. Seseorang pulang dari bepergian dapat masuk dengan pagar yang dapat dibuka dengan remote, serta pintu garasi juga bisa membuka sendiri, hingga pengaturan suhu ruangan dapat diaktif, menyalakan musik ruangan yang menyejukkan suasana, serta menghidupkan pemanas air untuk minum dan mandi, dll. Bahkan lampu dapat menyala saat kedatangannya dan lantai dibersihkan secara otomatis sebelum masuk rumah. Kemudahan dalam mengelola peralatan elektronik dapat menjadi efisien dalam pengeluaran biaya listrik. Perkembangan penduduk dunia berdasarkan data kemenkes 2013 pada tahun 2050, akan mengalami pertumbuhan sebesar 28,68 dari penduduk dunia yang berusia 60 tahun. Pada usia ini akan mulai muncul berbagai permasalahan seperti hidup sendiri dan penyakit usia lanjut. Berdasarkan dari World Health Organization, 650 juta orang hidup penyandang disabilitas.

Penyebab utama dikarenakan penyakit seperti pandemi, diabetes, karena kecelakaan, kanker, perang, cacat dari lahir dan

sebagainya. Para lansia akan menjadi pasien yang membutuhkan perawatan seumur hidupnya namun tidak memungkinkan untuk selalu dirawat di rumah sakit. Sebagian besar lansia menginginkan untuk tinggal di rumah sendiri daripada di rumah perawatan atau panti sosial jika memungkinkan [1]. Atas dasar itu maka smart home memberikan tawaran solusi untuk perawatan kesehatan dan sistem pengingat terhadap pasien dan orang disekitarnya.

Harapan dengan keberadaan teknologi rumah pintar adalah menghadirkan lingkungan rumah yang aman dan terjamin untuk mengurangi jatuh, cacat, stress, ketakutan atau isolasi sosial [2]. Teknologi rumah pintar merupakan sistem serbaguna fungsinya dan ramah pengguna, efisien dan mudah digunakan.

Teknologi Rumah Pintar bertujuan untuk menjalankan fungsinya tanpa mengganggu pengguna dan tanpa menyebabkan rasa sakit, menimbulkan rasa takut, ketidaknyamanan atau membatasi aktifitas pengguna.

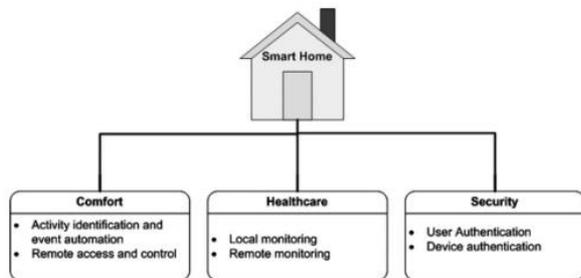
METHOD

Metode dalam penelitian ini menggunakan review literatur untuk mengumpulkan data. Studi pustaka yang dilakukan terhadap literatur berdasarkan kerangka Systematic Literature Review [3]. Pemilihan metode ini digunakan alasan sebagai berikut: pertama literatur review dapat mengidentifikasi sebuah topik tertentu

lebih mendalam. Kedua peneliti dapat menilai dan memilih penelitian terbaru yang lebih cocok untuk diteliti. Ketiga peneliti dapat mengidentifikasi topik baru saat mereview literatur yang dapat digunakan sebagai rekomendasi untuk penelitian selanjutnya. Terakhir peneliti dapat menentukan metode yang paling efektif dalam meneliti suatu topik berdasarkan penelitian yang sudah ada sebelumnya. Strategi pencarian publikasi yang sesuai, penelitian menggunakan kata kunci yang tepat yaitu smart home, internet of things dan lansia.

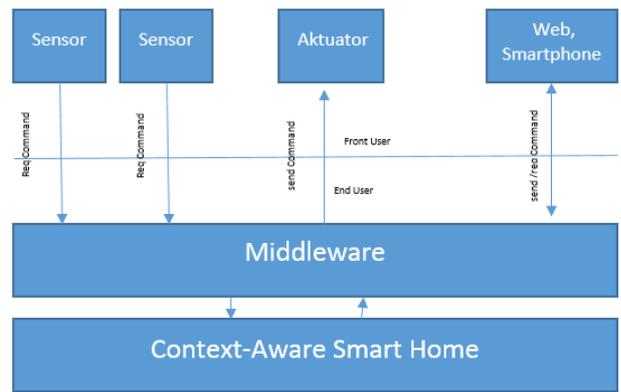
RESULTS AND DISCUSSION

Smart home merupakan sebuah konsep integrasi dari beberapa service didalam rumah menggunakan sistem komunikasi yang sama. Dan tetap menjamin keamanan dan kenyamanan dengan fungsi kecerdasan yang tinggi[4]. Berlo menjelaskan bahwa smart home merupakan sebuah rumah atau tempat kerja, yang memiliki teknologi untuk menjalankan perangkat dan sistem secara otomatis.[5] Menurut Anbasari [6] membagi kategori *smart home* menjadi 3 kelompok *comfort*, *healthcare* dan *security*. *Comfort* menitik beratkan fungsi utama smart home yaitu mampu memberikan nyaman kepada penghuninya. Metode pertama yang digunakan yaitu *smart home* akan mengenali kegiatan dan intruksi penghuni di rumah kemudian melakukan otomatisasi terhadap peralatan elektronik. Metode kedua dengan melakukan remote alat-alat elektronik rumah tangga dari jarak yang jauh. *Healthcare Smart home* bertindak dengan menggantikan peran asisten rumah tangga kepada pasien, orang tua, ataupun kepada penghuni rumah tangga yang sehat. Fungsi *healthcare* memberikan laporan hasil pengambilan data kesehatan penghuni yang diakses oleh dokter atau pengamatan keadaan penghuni yang secara langsung yang terhubung ke Rumah Sakit. *Security* merupakan teknologi yang diterapkan dalam *smart home* mampu mengatsai serangan dari pihak yang tidak berhak. Permasalahan *security* disebabkan oleh kecerobohan pihak penghuni rumah karena memberikan kode akses yang mudah diterobos. Kategori ini dapat dilihat dalam gambar 1.



Gambar 1. Kategori *Smart Home*

Sistem Arsitektur smart home merupakan gabungan dari unsur pengumpulan data yang lakukan oleh sensor, pengolahan data oleh Middleware, pengaturan baik manual maupun otomatis oleh aktuator atas perintah dari Middleware, Pemantauan dan atau pemberian Instruksi baik berbasis Web atau Mobile. Sistem Arsitektur dapat digambarkan pada gambar 2.



Gambar 2. Arsitektur *Smart Home*

Arsitektur *Smart Home* terdapat *Context Aware Smart Home* yang menjadi kunci jenis proses dari smart home. *Context Aware Smart Home* merupakan istilah bagi *smart home* yang memiliki kecerdasan untuk melakukan otomatisasi perangkat rumah berdasar konteks dari penghuni rumah.[7]

Sensor berfungsi menerima informasi peralatan elektronik atau kondisi rumah seperti pergerakan manusia, gas, asap, suhu, kelembaban, arus listrik, jarak, dll seperti ditampilkan dalam tabel 1.

Tabel 1. Sensor / detektor yang digunakan

Nama Sensor / detektor yang digunakan
Sensor Gerak: PIR
Sensor Suhu dan kelembaban: DHT11, DHT22
Sensor gas LPG: MQ-6 & MQ-2, MQ-135
Sensor Api: FLAME
Ultrasonic
Sensor Air
RFID
Voice Recognition
Sensor Cahaya : LDR

Sensor PIR merupakan paling banyak digunakan dalam percobaan IoT Smart Home. PIR merupakan sensor mendeteksi gerak manusia yang dapat dihubungkan dengan berbagai keperluan antara lain untuk memicu dalam mengirim pesan, pengambilan gambar atau video[8][9]. Sensor suhu digunakan untuk deteksi kebakaran, pengaturan kenyamanan suhu ruangan dengan AC atau Kipas angin. Sensor Gas menjadi sensor penelitian yang banyak digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas yang dikaitkan dengan sistem peringatan dini dalam mencegah kebakaran. Penggunaan ultrasonic untuk mengukur keberadaan benda selain manusia seperti keberadaan mobil [9] atau ketinggian air[10]. *Voice Recognition* digunakan pada pengontrolan yang membutuhkan pendeteksian suara dan lainnya seperti *home automation* (dimana pengguna dapat mengontrol nyala lampu, kunci pintu, televisi, atau perangkat lainnya) atau sebagai modul pelengkap sensor pendengaran pada robot.[11]

Aktuator berfungsi menerima perintah dari middleware untuk mengendalikan perangkat elektronik yang terhubung. Aktuator adalah elemen yang mengubah kuantitas listrik analog menjadi kuantitas lain seperti kecepatan, dan perangkat elektromagnetik

yang menghasilkan energi kinetik sehingga dapat menghasilkan gerakan dalam robot.[12]. Aktuator yang dapat digunakan dapat dilihat pada Tabel 2.

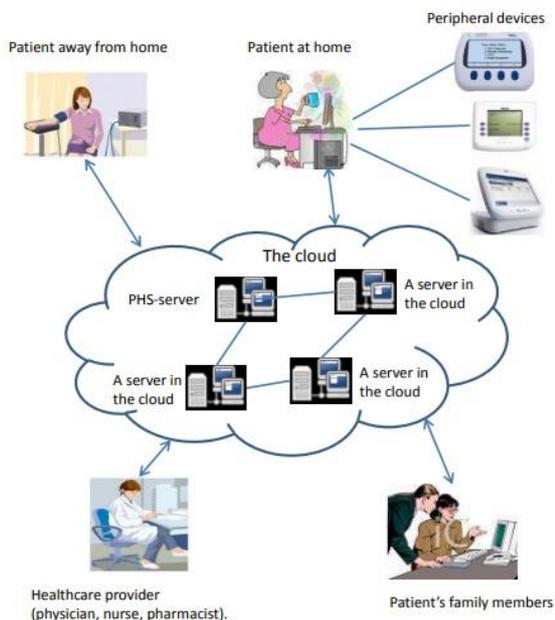
Tabel 2. Aktuator yang digunakan

Aktuator
Sliding Roof
Central Lock
Door lock
Hidrolik

Middleware berperan untuk mengolah data yang diterima dari sensor dan mengirim perintah ke aktuator. *Middleware* juga mengirimkan informasi ke web atau *smartphone* dan menerima perintah dari web atau *smartphone* untuk kemudian dilakukan pemrosesan data. Web dan *smartphone* berfungsi untuk menampilkan data dan informasi serta untuk mengendalikan terhadap perangkat elektronik rumah.

A. Health Smart Home

Pemantauan kesehatan jarak jauh adalah teknologi yang memungkinkan pemantauan individu di luar rumah, yang dapat meningkatkan akses ke perawat dan menurunkan biaya layanan kesehatan.[14] Hal itu dapat menggunakan telekomunikasi dan teknologi informasi untuk memberikan perawatan kesehatan klinis dari jarak jauh.[15] Pemantauan jarak jauh dapat dilihat pada gambar 3, yang memungkinkan Pasien dirumah dapat melakukan konsultasi ke perawat dan dokter. Demikain djuga Perawat dan dokter dapat memantau perkembangan dan kondisi si pasien yang ada di rumah.



Gambar 3. Pemantauan Kesehatan Jarak Jauh [16]

Teknologi memungkinkan layanan kesehatan yang bersifat perawatan, dan pemantauan kesehatan jarak jauh. Sering terdapat tumpang tindih antara *telecare*, *telehealth*, *telemedicine*, *telemonitoring* dan *telesurveillance*. [17]

Penggabungan dengan teknologi *Smart home* dapat diterapkan untuk lansia dengan kondisi kronis. Keefektifan klinis teknologi

telemedicine terbukti positif pada lebih dari 70% kasus. Penyakit kronis lansia utama dimana teknologi ini terbukti efektif secara klinis adalah penyakit kardiovaskular dan diabetes. Teknologi yang tersedia adalah sistem komputer berbasis rumah, telepon genggam dan tablet yang digunakan sebagai peralatan pemantauan jarak jauh. Teknologi ini dirancang untuk mengirimkan data ke petugas kesehatan dari rumah.[18] Teknologi smart home saat ini tersedia untuk membantu lansia untuk tinggal di rumah dengan aman, termasuk mereka yang memiliki gangguan, keterbatasan aktivitas dan disabilitas. Teknologi smart home yang banyak digunakan adalah sensor rumah, merupakan cara yang efektif untuk memantau kejadian jatuh, mobilitas dan aktivitas sehari-hari seperti rias, hygiene dan persiapan makanan.[18]

B. Pemantauan Lansia Jatuh

Kehidupan sehari-hari para lansia dan orang yang cacat yang tinggal di rumah kemungkinan kecelakaan dapat terjadi terjadi karena aktivitas sehari-hari. Aktivitas membungkuk untuk meraih sesuatu dan, jika tidak berhati-hati, cenderung jatuh. Untuk mengidentifikasi insiden jatuh, yang secara stokastik dapat menyebabkan cedera serius atau bahkan kematian.[19]

Tabel 3. merupakan konsep Model CM-II dapat menyimpulkan insiden jatuh berdasarkan metode klasifikasi dengan memanfaatkan sensor altimeter Internet of Things (IoT) yang dapat dikenakan pada lansia. Model CM-II mencapai akurasi prediksi 0,98, yang merupakan akurasi tertinggi jika dibandingkan dengan model lain dalam literatur di bawah kriteria pengujian McNemar. Model ini dapat digabungkan dalam perangkat IoT yang dapat dikenakan untuk memberikan peringatan dini dan prediksi insiden jatuh kepada dokter klinis.[19]

Tabel 3. CM-II [19]

#	CM-II Model
1	Input: t_F, t_B
2	Output: Class
3	$read(t_i)$ // Incident vector with certain time measurements
4	$j \leftarrow 0$
5	$fall \leftarrow 0$
6	$bent \leftarrow 0$
7	For ($j : 0 \rightarrow n$) Do // Repeat until $h = 0$ i.e., floor is reached
8	$t_{fall}^j = t_F^j - t_F^j $
9	$t_{bent}^j = t_B^j - t_B^j $
10	If ($t_{fall}^j < t_{bent}^j$) Then
11	$fall \leftarrow fall + 1$
12	Else
13	$bent \leftarrow bent + 1$
14	End If
15	End For
16	If ($fall > bent$) Then
17	Class $\leftarrow fall$
18	Else
19	Class $\leftarrow bent$
20	End If

CONCLUSIONS

Smart Home merupakan Teknologi yang terbuka untuk menjadi lebih baik untuk memberikan kenyamanan dan keamanan lebih kepada penghuni rumah. Pengkajian dan pengembangan Teknologi Smart Home yang mengacu pada *Context Aware Smart Home*, akan meningkatkan kemajuan dan kualitas yang lebih naik. Topik keselamatan kesehatan merupakan topik yang

masih terbuka untuk dikembangkan mengingat masa depan jumlah Lansia semakin banyak yang tinggal di rumah.

ACKNOWLEDGMENT

Ucapan terima kasih kepada LPPM UAD atas dukungan dalam penelitian ini.

REFERENCES

- [1] McLean A (2011) Ethical frontiers of ICT and older users: cultural, pragmatic and ethical issues. *Journal of Ethics and Information Technology* 13: 313-326.
- [2] Barlow J, Venables T (2004) Will technological innovation create the true lifetime home? *Housing Studies* 19: 795-810.
- [3] Okoli, C., & Schabram, K. (2010). A Guide to Conducting a Systematic Literature Review of Information Systems Research. *Sprouts Working Papers on Informations Systems*, 10(26), 49
- [4] Lutolf R. 1992. Smart Home concept and the integration of energy meters into a home based system, in Proc. 7th Int. Conf. Metering Apparatus Tariffs Electr. Supply, hlm. 277–278
- [5] Berlo A. V, Bob A, Jan E, Klaus F, Maik H, & Charles W. 1999. *Design Guidelines on Smart Homes*, A COST 219bis Guidebook. Brussels, Belgium: Eur. Commission.
- [6] Anbarasi A, and Ishwarya M. 2013. Desain and implementation of smart home using sensor network *International Conference on Optical*
- [7] Setiawan A., Mustika I.W, Adji T.B., 2016, Perancangan Context-Aware Smart Home Dengan Menggunakan Internet Of Things, dalam Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi 2016 (SENTIKA 2016), hal 455-459
- [8] Kurniawan, M. , Sunaryo, U., Tulloh, R., 2017, Internet of Things : Sistem Keamanan Rumah berbasis Raspberry Pi dan Telegram Messenger, dalam ELKOMIKA, No 1, Vol 5, Hal 1-15
- [9] Setiawan, A., Purnamasari, A.I., 2019, Pengembangan Passive Infrared Sensor (PIR) HC-SR501 dengan Microcontrollers ESP32-CAM Berbasiskan Internet of Things (IoT) dan Smart Home sebagai Deteksi Gerak untuk Keamanan Perumahan, dalam Prosiding Seminar Nasional Sisfotek (Sistem Informasi dan Teknologi Informasi), No. 1, Vol . 3, hal 148-154
- [10] Putra A.P.P., Wibowo S.A., Pranoto Y.A., 2020, Penerapan Sistem Monitoring Healthy Smart Home Dengan Early Warning System, dalam JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), Vol. 4 No. 2, hal 58-64
- [11] Rahayu A., Hendri, 2020, Sistem kendali rumah pintar menggunakan voice Recognition module V3 berbasis mikrokontroler dan IOT, dalam JTEV(Jurnal Teknik Elektro Dan vokasional), No2, Vo6, hal 19-32
- [12] A Asfihan, "Aktuator Adalah : Jenis, Fungsi dan Kelebihan dan Kekurangan Aktuator", adalah.co, publikasi 23 Januari 2021, [Online] Available: <https://adalah.co.id/aktuator/>. [Accessed: Jan 27, 2021].
- [13] Okoli, C., & Schabram, K. (2010). A Guide to Conducting a Systematic Literature Review of Information Systems Research. *Sprouts Working Papers on Informations Systems*, 10(26), 49
- [14] J. Puustjärvi, and L. Puustjärvi. Developing a Data Infrastructure for Patient-Centered Telemedicine. *International Journal on Advances in Life Sciences (IJALS)*. Vol. 6, No.3&4, pp. 229-239. 2014
- [15] D. M. Angaran, "Telemedicine and Telepharmacy: current status and future implications," *American Journal of Health System Pharmacy*, vol. 56, pp. 1405-1426, 1999
- [16] J Puustjärvia, L Puustjärvib, 2015, The role of smart data in smart home: health monitoring case, *Procedia Computer Science* 69, pp: 143 – 151.
- [17] Naediwati, E.D., 2018, Geronteknologi Dan Perawatan Lansia, dalam Dunia Keperawatan, No 2, Vol 6, hal 79-87
- [18] Morris M, Ozanne E, Miller K, Santamaria N, Pearce A, & Said C. Smart technologies for older people: a systematic literature review of smart technologies that promote health and wellbeing of older people living at home. *Institute for a Broadband Enabled Society* 2012; 1-76
- [19] G. Kyriakopoulos, S. Ntanos, T. Anagnostopoulos, N. Tsotsolas, I. Salmon, K. Ntalianis, 2020, Internet of Things (IoT)-Enabled Elderly Fall Verification, Exploiting Temporal Inference Models in Smart Homes, dalam *MDPI Public Health*, 17, 408