



## Klasifikasi Teknologi Rumah Pintar Berdasarkan Tipe Rumah dan Segmentasi Pasar di Indonesia

Joni Welman Simatupang<sup>1</sup>, Ibadurahman Hanif<sup>1</sup>, Aulia Rahman<sup>1</sup>, Johan Krisnanto Runtuk<sup>2</sup>, Pandu Adi Cakranegara<sup>3</sup>, dan Abdul Aziz Prihandoko<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Electrical Engineering Study Program, Faculty of Engineering, President University

<sup>2</sup>Industrial Engineering Study Program, Faculty of Engineering, President University

<sup>3</sup>Management Study Program, Faculty of Business, President University

Jl. Ki Hajar Dewantara Kota Jababeka, Cikarang - Bekasi, 17530, Indonesia

Emails: [joniwsmtp@president.ac.id](mailto:joniwsmtp@president.ac.id), [ibadurahman.hanif@student.president.ac.id](mailto:ibadurahman.hanif@student.president.ac.id), [aulia.rahman@student.president.ac.id](mailto:aulia.rahman@student.president.ac.id), [johan.runtuk@president.ac.id](mailto:johan.runtuk@president.ac.id), [pandu.cakranegara@president.ac.id](mailto:pandu.cakranegara@president.ac.id), [abdul.prihandoko@student.president.ac.id](mailto:abdul.prihandoko@student.president.ac.id)

### ABSTRAK

Di zaman serba canggih ini, tidak dipungkiri bahwa internet sudah menjadi kebutuhan primer, mulai dari bekerja di kantor (*email*, *teleconference*) bahkan sampai membeli kebutuhan sehari-hari dari rumah (*online shopping*). Penggunaan internet yang meluas telah melahirkan sebuah sistem teknologi baru yang disebut dengan *Internet of Things* (IoT). Teknologi ini bahkan sudah merambah ke area perumahan warga (*residential*) dan biasa disebut dengan teknologi rumah pintar (*smart home*). Rumah pintar adalah sebuah konsep yang mana setiap benda-benda di rumah dijadikan sebagai perangkat (*hardware*) yang mampu untuk saling berkomunikasi melalui jaringan internet. Manfaat utama dari teknologi ini adalah membantu dalam hal penghematan energi, pengamanan, dan keselamatan penghuni rumah. Namun, ada beberapa kategori rumah pintar seperti kategori rendah (*low*), sedang (*middle*) dan tinggi (*high*) dengan karakteristiknya yang berbeda-beda: mulai dari penggunaan dan kebutuhan perangkat sampai pada tipe rumah dan segmentasi pasarnya di Indonesia. Tulisan ini membahas kategori-kategori tersebut (konfigurasi, kelebihan, dan kekurangan) yang dapat digunakan sebagai referensi bagi siapa pun yang sedang mempertimbangkan untuk membeli peralatan-peralatan canggih dalam melakukan *upgrade* bagi rumah tinggalnya sekarang.

**Kata Kunci:** Teknologi, Internet, *Internet of Things* (IoT), Peralatan, Rumah Pintar.

### ABSTRACT

*In this modern era, it is undeniable that the internet has become a primer necessity (ubiquitous). From buying daily necessities to working using the internet. Recently, widespread internet users have given birth to a new technology called the Internet of Things (IoT). This technology has penetrated into residents' housing and is commonly called Smart Home. Smart Home is a concept where every object in the house is used as a device (Hardware) that communicates with each other via the internet. This means that every device in the household is able to communicate via the internet connected to a smartphone. The main benefit of this technology is that it helps in saving energy and securing the safety of the occupants of the house. But there are several categories of Smart Home itself, such as Smart Home with Low category, Middle and High where each category has different characteristics: from the use and needs of the device to the type of house itself. This paper describes those category (configuration, weakness, and strength) which can be used as a standard for everyone who is considering to buy advanced technologies in order to upgrade their existing homes.*

**Keywords:** Technology, Internet, *Internet of Things* (IoT), Devices, Smart Home.

### 1. Pendahuluan

Kebanyakan orang saat ini akrab dengan konsep benda menjadi “pintar”. Suatu objek diberi kemampuan untuk terhubung dengan cara tertentu ke internet, sehingga membuatnya “pintar”.

Perkembangan ini dapat berkisar dari mobil Anda, jam tangan anda, hingga benda-benda dirumah anda. Pada artikel ini, akan kita bahas mengenai “Rumah Pintar”. Kita akan membahas : apa itu rumah pintar, perkembangan tren pada rumah pintar, aplikasi yang terdapat pada rumah pintar, dan kategori spesifikasi rumah pintar.

Apa itu rumah pintar? Rumah pintar dapat didefinisikan sebagai berikut: “Suatu rumah yang dilengkapi dengan sistem berbasis *Internet of Things (IoT)* yang terintegrasi sehingga perangkat-perangkat rumah dapat saling berinteraksi satu sama lain dalam arti dapat saling memberi informasi data dan dapat dikendalikan dari jarak jauh”. Dengan menggunakan koneksi internet maka interaksi informasi data antara perangkat tersebut dapat mengontrol fungsi-fungsi dasar yang ada di dalam rumah seperti pengaturan suhu, pencahayaan, dan juga *alarm* keamanan.

Rumah pintar terdiri dari beberapa aplikasi pintar. Aplikasi ini, dalam banyak kasus, terhubung antara beberapa perangkat dan bisa diakses akses melalui titik pusat. Contoh titik sentral adalah laptop, tablet, smartphone, atau perangkat pintar lainnya. Peralatan rumah pintar juga memiliki kemungkinan untuk memasukkan keterampilan belajar mandiri. Dengan peralatan ini, pemilik rumah dapat diperingatkan jika ada gerakan yang terdeteksi di rumah mereka saat mereka pergi atau alat rumah pintar dapat memanggil pemadam kebakaran apabila ada yang terbakar di rumah Anda. Contoh-contoh ini hanyalah beberapa dari banyak tugas yang dilakukan oleh teknologi smart home (Saifullana, 2019; Dewani, 2018; Hasan, 2018; Vincent, 2020).

*Internet of Things (IoT)* adalah suatu sistem jaringan yang menghubungkan berbagai macam peralatan (device) seperti kendaraan, peralatan rumah tangga, yang mana mengandung perangkat elektronik, perangkat lunak, sensor, aktuator dan konektivitas yang mana akan memungkinkan peralatan-peralatan tersebut akan saling bertukar informasi data. Konsep jaringan dari sebuah peralatan pintar (*smart devices*) telah didiskusikan sejak awal tahun 1982. Pada saat itu, *Carnegie Mellon University* memodifikasi suatu *Vending machine* Coca cola menjadi mesin berkemampuan jaringan Internet.

Istilah IoT mulai dipopulerkan oleh Kevin Ashton di tahun 1999, pada sesi presentasi saat pertemuan dengan Proctor dan Gamble. Kevin Ashton adalah *Co-founder* dari *Auto-ID Lab MIT*, Kevin Ashton menggunakan teknologi RFID yang digunakan pada *barcode detector*. *Internet of Things* pada konteks ini dapat berupa perangkat untuk yang dapat menerima dan mentransfer data melalui internet tanpa interval manual. Suatu teknologi yang tertanam di dalam suatu obyek saling terkoneksi antara keadaan kondisi di dalam dan di luar lingkungannya, dan akan menjadi penentu dalam mengambil keputusan. Dengan begitu setiap perangkat akan seolah-olah dapat menyimpan memori apa saja yang dilakukan oleh satu perangkat dan bisa dijadikan panduan oleh perangkat lainnya seperti halnya manusia dan merupakan proyeksi dari seorang manusia, contohnya kontribusi, interaksi, dan berkolaborasi akan sesuatu hal. Developer aplikasi IoT mengirim dokumen yang berisi logika, standar, kesalahan dan pengecualian yang ditangani oleh pengembang kepada penguji. Diperlukan banyak pengujian bahkan berulang ulang untuk membuat suatu aplikasi menjadi pintar.

Sebagai contoh aplikasi, sebuah sensor ruangan mengumpulkan data dan mentransfernya melalui jaringan, lalu data tersebut akan diproses oleh beberapa sensor perangkat untuk menyesuaikan suhu pada ruangan. Misalnya pada AC (*Air Conditioner*), sensor pada AC akan merespon data tentang kondisi suhu luar dan suhu akan diatur secara otomatis pada AC. Karena IoT adalah suatu sistem yang memungkinkan suatu perangkat dapat digunakan dari jarak jauh melalui jaringan internet, maka akan tercipta suatu hubungan antara dunia fisik ke sistem berbasis komputer menggunakan sensor dan internet. Interkoneksi antara beberapa perangkat tersebut akan menghasilkan sistem otomatisasi di semua bidang dan akan memungkinkan untuk aplikasi tingkat lanjut. Hal ini meningkatkan keakuratan, efisiensi, dan manfaat dalam berbagai segi ekonomi dengan tanpa adanya campur tangan manusia, seperti halnya teknologi pada rumah pintar (*smart home*), jaringan pintar (*smart network*), transportasi pintar (*smart transportation*), bahkan lebih luas lagi kota pintar (*smart city*). IoT dapat meningkatkan pengalaman pengguna dengan otomatisasi segala tindakan, membantu dalam peningkatan penggunaan teknologi dan membuatnya jadi lebih baik, menyediakan informasi yang *real-time* dan akan mengarah ke pengambilan keputusan yang tepat dan efektif. Hal ini berlaku dalam berbagai bidang aplikasi seperti kesehatan, edukasi, pendidikan, pemerintahan, transportasi, energi, dan pemasaran produk (Mahardi, 2019; Sucipta, 2021; Shidiq, 2018; Simatupang, 2022).

Tulisan ini berusaha untuk membahas secara khusus tentang berbagai kategori rumah pintar dalam hal konfigurasi, kelebihan, dan kekurangan yang mungkin dapat digunakan sebagai referensi bagi

siapa pun yang sedang bijak mempertimbangkan untuk membeli peralatan-peralatan terkini dan canggih dalam melakukan *upgrade* (pengembangan) bagi rumah tinggalnya pada masa sekarang dan juga di masa yang akan datang.

## 2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan penulis adalah studi literatur yang bersifat sistematis. Dalam penelitian ini penulis mendefinisikan studi literatur tersistematis sebagai cara untuk menyelesaikan persoalan dengan menelusuri sumber-sumber tulisan yang pernah dibuat sebelumnya. Sumber-sumber tulisan yang dijadikan sebagai rujukan semuanya diambil dari *resources data* Google. Metode ini disebut juga dengan *systematic literature review* (SLR) yang sederhana. Alur atau tahapan penelitian ini disajikan secara lebih terperinci dalam Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Prosedur Tahapan Penelitian

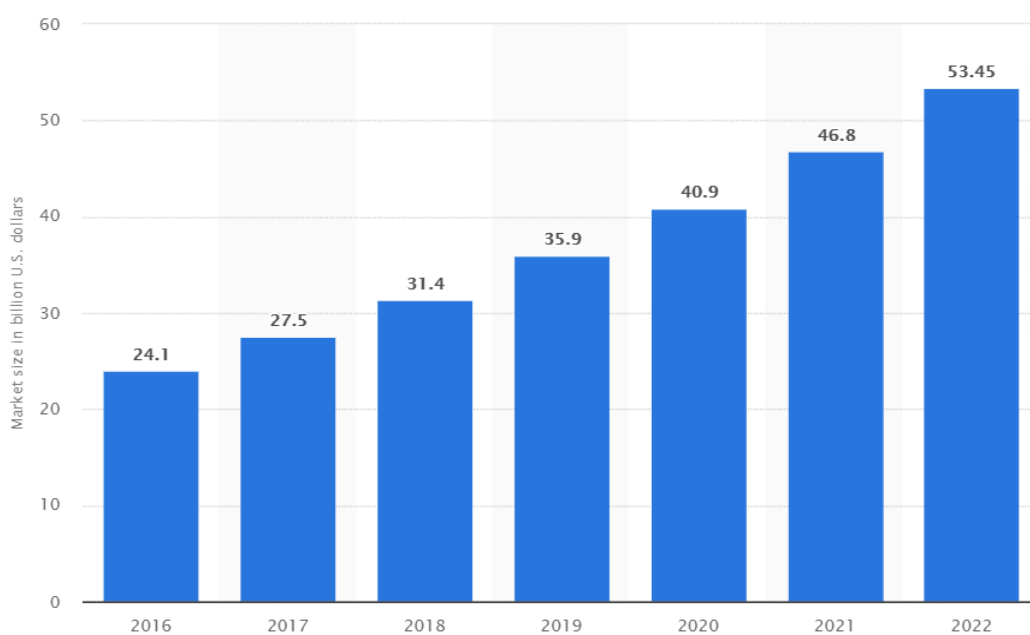
No	Alur Penelitian	Keterangan
1	Penentuan Topik	Pengelompokan teknologi rumah pintar berdasarkan tipe rumah dan segmentasi pasar di Indonesia.
2	Penelusuran Jurnal Rujukan	Penelusuran Jurnal yang dijadikan rujukan dalam penelitian ini ditentukan berdasarkan <i>keywords</i> yang sesuai dengan topik penelitian yaitu <i>IoT, Smart Home</i> .
3	Seleksi Beberapa Publikasi Rujukan	Tahap seleksi dilakukan untuk menentukan kelayakan artikel rujukan dengan melihat beberapa aspek utama, yaitu reputasi pengindeks, reputasi penerbit, kualitas jurnal, kesesuaian isi dan kelengkapan data, serta keterbaruan.
4	Deskripsi / Abstraksi Tulisan Rujukan	Terdapat lima tulisan (paper) yang dijadikan sebagai acuan utama: Tulisan pertama berjudul "IoT Based Smart Home Using Renewable Solar Energy" yang ditulis oleh Princy S, Varun K S, Aiswarya C, Sujith A H, Sithara Krishnan (Princy, dkk, 2019). Tujuan penelitian dalam jurnal ini yaitu menciptakan peluang untuk integrasi murni dunia fisik ke dalam sistem berbasis komputer, dan menghasilkan peningkatan efisiensi. Tulisan kedua berjudul "Internet of Things (IoT) for Building Smart Home System" (Malche T, 2017) dari AISECT University, Bhopal. Tujuan penelitian dalam jurnal ini yaitu model simulasi untuk keamanan cerdas dan sistem otomatisasi rumah berbasis IoT. Tulisan yang ketiga berjudul "IoT Based Smart Security and Smart Home Automation" (Kousalya S, 2018), seorang Assistant Professor Dept. of ECE Aditya College of Engineering Madanapalle, Chittoor. Tujuan penelitian dalam jurnal ini yaitu memastikan pemanfaatan sumber daya energi yang lebih baik melalui pencahayaan cerdas, peralatan, dan sistem pendingin udara. Tulisan keempat berjudul "IoT Based Monitoring and Control System for Home Automation" yang ditulis oleh B. Prakash (Prakash, dkk, 2018). Tujuan penelitian dalam jurnal ini yaitu kontrol dan monitor perangkat dilakukan dengan menggunakan teknologi internet dari perangkat (IoT). Tulisan kelima berjudul "An IoT Based Home Automation System Using Wi-Fi Wireless Sensor Networks" yang ditulis oleh Chwan-Lu Tseng, Che-Shen Cheng, Yu-Hsien Hsu and Bing-Hung Yang (Tseng, 2018). Tujuan penelitian mereka adalah pemantauan lingkungan dan fungsi kontrol rumah.
5	Pengumpulan dan Pengolahan Data	Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini dengan cara studi kepustakaan atau studi literatur dengan cara mengumpulkan data dan membandingkan data dari beberapa sumber literatur yang dipilih penulis. Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari beberapa jurnal internasional dari penelitian terdahulu yang telah diseleksi.

No	Alur Penelitian	Keterangan
6	Interpretasi Hasil dan Penarikan Kesimpulan	Menganalisis jurnal yang direview yaitu membandingkan data-data untuk menjawab permasalahan yang diperoleh dari hasil review. Pembahasan hasil yaitu data yang diperoleh dari jurnal-jurnal yang direview dibahas atau dikaji.
7	Interpretasi Hasil dan Penarikan Kesimpulan	Analisis data merupakan proses mencari dan menyusun data yang diperoleh secara sistematis dengan mengorganisasikan data ke dalam kategori dan menyimpulkan hasil dari temuan dan pembahasan untuk menjawab masalah penelitian dari data yang didapatkan. Penulis melakukan studi kepustakaan dengan menelaah beberapa jurnal internasional dari penelitian terdahulu terkait IoT dan Smart Home.
8	Abstrak dan Referensi	Membuat ringkasan dari keseluruhan <i>paper</i> dan tahap penyempurnaan.

### 3. Hasil dan Pembahasan

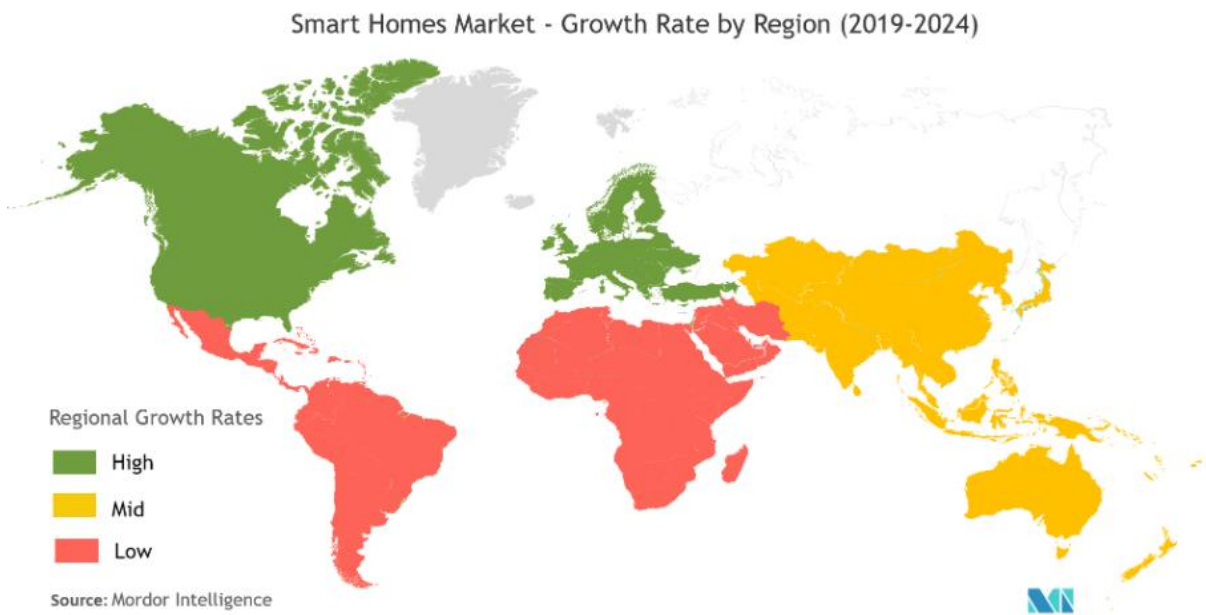
#### 3.1 Perkembangan *Smart Home* (Rumah Pintar)

Saat ini kebutuhan akan *smart home* semakin tinggi dan semakin menjadi tren di masyarakat. Beberapa sumber statistik menunjukkan bagaimana perkembangan *smart home* di dunia. Salah satunya adalah perkembangan pasar untuk *smart home* sejak tahun 2016 hingga 2022 seperti terlihat pada Gambar 1 (Statistia, 2021). Pada tahun 2016, pasar *smart home* global berada di angka 24,1 Milyar USD dan terus berkembang 2 kali lipat pada tahun 2022 hingga 53,45 Milyar USD.



Gambar 1. Grafik Pertumbuhan Pasar Smart Home Global 2016-2022 (Statistia, 2021).

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa perkembangan pasar pada teknologi rumah pintar semakin hari/tahun semakin meningkat dan diperkirakan akan terus meningkat seiring perkembangan teknologi tersebut. Hal ini membuat *smart home* menjadi pasar yang dilirik oleh para investor. Peningkatan teknologi smart home saat ini masih didominasi oleh negara-negara di benua Amerika dan benua Eropa, bahkan di timur tengah sendiri perkembangan pasar di sana masih terbilang rendah. Di Asia sendiri teknologi ini sudah mulai dilirik dan dikembangkan menyesuaikan dengan kebutuhan dan kebiasaan masyarakat Asia. Kemudahan dan manfaat yang didapat saat menggunakan teknologi ini menjadi kunci utama kesuksesan *smart home* di mata dunia.



**Gambar 2.** Peta Pertumbuhan Pasar Smart Home di Dunia (Mordor Intelligence, 2021).

Seperti yang terlihat di peta perkembangan pasar secara global pada Gambar 2, negara-negara Asia masih menduduki kategori menengah dalam perkembangan teknologi rumah pintar. Di Indonesia sendiri, teknologi ini masih terbatas dan hanya dimiliki oleh masyarakat kalangan atas. Pola pikir yang terbentuk bahwa teknologi maju masih mahal menjadi salah satu faktor keengganan masyarakat untuk menjadikan rumah mereka menjadi pintar. Padahal, sebenarnya teknologi rumah pintar tidak selalu harus mahal.

Dari sekian banyaknya teknologi yang dapat diaplikasikan pada rumah pintar, kami melakukan pengkategorian teknologi sehingga setiap orang dapat memilih versi rumah pintarnya sesuai dengan kebutuhan mereka. Dengan melakukan pengkategorian teknologi rumah ini, diharapkan mampu menjadi referensi standar spesifikasi teknologi rumah pintar yang efektif digunakan di masing-masing jenis rumah dan segmentasi pasar.

Berikut ini adalah teknologi-teknologi berbasis *Internet of Things* (IoT) yang telah kami kumpulkan dan kategorikan berdasarkan fungsi dan aplikasinya pada rumah pintar.

### 3.2 Teknologi-Teknologi yang Diaplikasikan Pada Rumah Pintar

Teknologi yang diadopsi pada rumah pintar umumnya menggunakan teknologi IoT, artinya setiap benda di rumah dijadikan sebagai perangkat yang mampu saling berkomunikasi melalui Internet.

Dari banyaknya teknologi IoT yang telah dikembangkan di seluruh dunia, dapat ditarik beberapa kategori khusus yang dapat diaplikasikan pada rumah pintar:

#### 3.2.1. Sambungan dan kontrol (*Connectivity and Control*)

Sambungan dan kontrol merupakan teknologi rumah pintar yang berfungsi sebagai pemberi fasilitas komunikasi untuk setiap perangkat yang tersedia di rumah, perangkat ini akan mengatur jalur komunikasi, baik komunikasi antar perangkat, komunikasi dari perangkat ke pengguna, dan komunikasi dari pengguna ke perangkat.

Sambungan dan kontrol tidak hanya memberikan jalur komunikasi secara lokal namun juga interlokal melalui Internet. Beberapa perangkat yang masuk dalam kategori ini adalah: *Router/Access Points, Customer Premise Equipment (CPE), Extenders, Mesh System, Device Controller*.

### 3.2.2. Hiburan rumah (*Home Entertainment*)

Hiburan rumah adalah teknologi pintar yang berfungsi menyediakan sarana hiburan di dalam rumah, beberapa perangkat yang termasuk ke dalam hiburan rumah seperti: TV pintar, Pengeras suara pintar, *Smart Set Top Box*, *Gaming Consoles*, *Streaming Devices*, *Audio Video Receiver*.

Teknologi pintar yang disematkan di dalam perangkat-perangkat hiburan memiliki banyak fitur yang didesain untuk meningkatkan kenyamanan pengguna saat berada di dalam rumah. Contoh fitur pada Hiburan rumah adalah teknologi adaptasi yang mampu memberikan layanan hiburan dengan menyesuaikan kebiasaan dan kesukaan pengguna.

### 3.2.3. Manajemen Energi (*Energy Management*)

Salah satu keunggulan dari rumah pintar adalah dapat melakukan penghematan energi. Dalam mendukung penghematan energi di dalam rumah, digunakan perangkat pintar sebagai berikut: *Smart Thermostat*, *Smart Meters*, *Smart Bulbs*, *Smart Plugs*, *Smart Lamps*, *Smart Boilers*.

Manajemen energi membantu pengguna dalam melakukan penghematan energi, sehingga pengeluaran biaya pembayaran listrik dapat ditekan. Salah satu contohnya adalah penggunaan lampu pintar yang mampu diatur kondisi mati dan nyalanya tergantung penggunaan ruangan, apabila ruangan kosong maka lampu mati, dan hanya menyala ketika ada aktivitas di dalamnya.

### 3.2.4. Keselamatan dan Keamanan (*Safety and Security*)

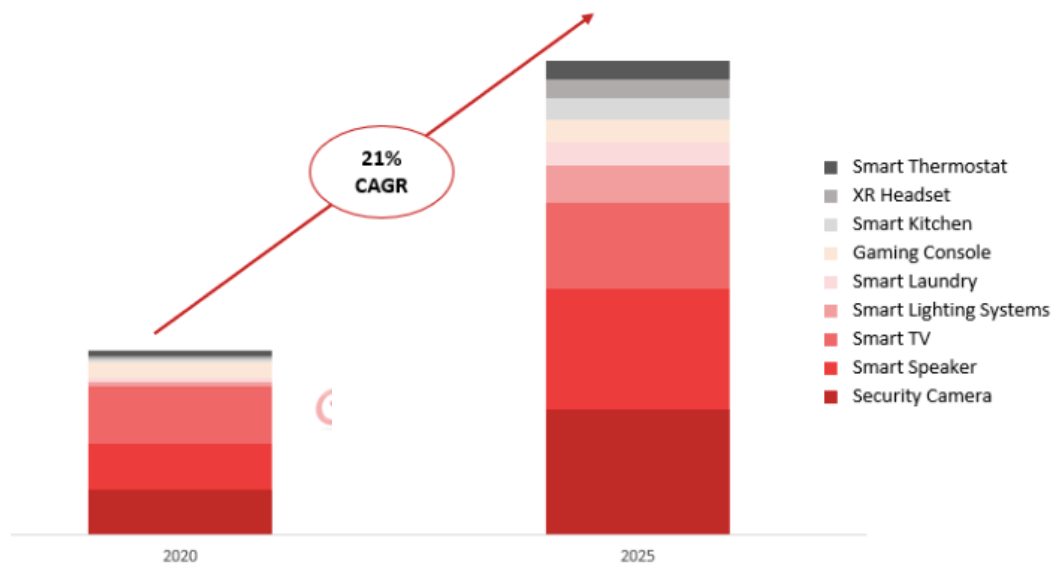
Perangkat yang juga cukup penting dalam rumah pintar adalah perangkat untuk mendukung fitur keselamatan dan keamanan. Beberapa teknologi yang mendukung fitur tersebut adalah *Smart Blinds/Shutter*, *Alarm System*, *Motion Sensor*, *Smoke Detector*, *Gas Leak Detector*, *Security Camera*, *Smart Locks*, *Smart Video DoorBell*, *Thermal Detector*, *Smart Baby Monitor*.

Dengan adanya teknologi-teknologi tersebut maka pemilik rumah tidak lagi khawatir akan bahaya keamanan dan keselamatan. Dengan adanya teknologi ini pengguna akan diberikan notifikasi atau peringatan lebih awal mengenai bahaya keamanan dan keselamatan yang mungkin akan terjadi di rumah tersebut. Contohnya *smoke detector* untuk mendeteksi adanya asap di dalam ruangan, sehingga potensi-potensi kebakaran dapat dicegah dengan adanya alarm ini.

### 3.2.5. Gaya hidup dan kesehatan (*Lifestyle and Health*)

Kategori terakhir adalah teknologi pintar yang digunakan untuk menunjang gaya hidup dan kesehatan pengguna. Beberapa teknologi yang digunakan adalah: *Smart Toothbrush*, *Smart Yoga Mat*, *Smart Alarm Clock*, *Smart Bed*, and *Smart Thermometer*.

Teknologi ini berfungsi untuk mendukung pengguna agar memiliki pola hidup yang lebih sehat. Seperti *smart alarm clock* yang mampu mengatur pola tidur pengguna, kemudian *smart toothbrush*, yang berguna untuk membersihkan gigi dengan cara yang baik dan benar sehingga tidak merusak gigi. Dari banyaknya teknologi yang ada dan dapat diaplikasikan pada teknologi *smart home*, kami melakukan riset tren teknologi yang paling banyak dicari oleh masyarakat dan menganalisa teknologi-teknologi yang menjadi teknologi dasar atau teknologi standar yang paling banyak memiliki manfaat untuk pengguna. Berikut ini adalah tren teknologi rumah pintar yang paling banyak dicari oleh masyarakat secara global.



**Gambar 3.** Grafik Proyeksi Pengiriman Perangkat Smart Home Secara Global 2020-2025. (Counterpoint Research Global, 2021)

### 3.3 Tren Teknologi

Dari banyaknya teknologi pintar yang dapat diaplikasikan di dalam rumah pintar, terdapat teknologi dominan yang paling banyak digunakan di masyarakat secara global. Tren teknologi yang digunakan tersebut dapat digambarkan dalam grafik pada Gambar 3 di atas. Gambar 3 merupakan data pengiriman perangkat rumah pintar yang diproyeksikan dari tahun 2020 hingga 2025. Berdasarkan gambar tersebut maka dapat diambil kesimpulan bahwa kenaikan pasar pada perangkat teknologi rumah pintar diproyeksikan meningkat rata-rata sebanyak 21% setiap tahunnya mulai dari tahun 2020 hingga 2025. Selain itu, tren pasar yang banyak diminati saat ini adalah:

1. Perangkat keselamatan dan keamanan meliputi *security camera*,
2. Perangkat hiburan meliputi *smart speaker*, *smart TV*, *Gaming console*, dan *XR Headset*,
3. Manajemen energi meliputi *Smart Lighting System* dan *Smart Thermostat*, dan
4. Peralatan rumah tangga pintar, meliputi *Smart Laundry* dan *Smart Kitchen*.

Setelah mendapatkan data statistik tren teknologi pada rumah pintar diatas, selanjutnya kami mengumpulkan data tipe-tipe rumah yang ada di Indonesia. Tujuannya adalah untuk melakukan pemilihan teknologi rumah pintar berdasarkan tipe rumah yang ada dan berdasarkan segmentasi pasar yang dituju. Sehingga rumah pintar yang diterapkan pada rumah tersebut menjadi lebih efektif.

Berikut ini adalah data tipe-tipe rumah yang ada di Indonesia berdasarkan segmentasi pasarnya, luas tanah, dan jumlah ruangan rata-rata.

### 3.4. Tipe Rumah di Indonesia

Di Indonesia sendiri, terdapat beberapa tipe rumah yang disesuaikan dengan segmentasi pasar yang ada di Indonesia. Tipe rumah ini dibedakan berdasarkan luas tanah dan jumlahnya. Mulai dari Tipe 21 yang memiliki luas tanah 21 meter persegi, hingga tipe 120 yang memiliki luas tanah hingga diatas 150 meter persegi.

Selain luas tanah, setiap tipe rumah juga memiliki konfigurasi ruangan yang berbeda-beda, mulai dari tipe 21 yang hanya memiliki satu kamar tidur, satu kamar mandi, dan satu ruang serba guna, hingga tipe 120 yang memiliki dua lantai dengan 3 kamar tidur besar, 2 kamar mandi, ruang tamu besar, dapur besar, dan dua taman atau parkir.

Untuk lebih detail mengenai 7 tipe rumah di Indonesia berikut dengan luas tanah, segmentasi pasar, dan jumlah ruangnya dapat dilihat pada Tabel 2 (Raywhite, 2021).

**Tabel 2.** Tipe rumah di Indonesia dan spesifikasinya.

No.	Tipe Rumah	Luas Tanah (m <sup>2</sup> )	Jumlah Ruangan	Segmentasi pasar
1	Tipe 21	21	1 kamar tidur, 1 kamar mandi, 1 ruang serba guna	Low
2	Tipe 36	60-70	1-2 kamar tidur, 1 kamar mandi, ruang tamu/ruang makan, dapur	Middle Low
3	Tipe 45	90-96	2 Kamar tidur, 1 kamar mandi, 1 ruang tamu besar, dapur, taman/parkiran	Middle-Middle Low
4	Tipe 54	120-150	2-3 Kamar tidur, 2 kamar mandi, ruang tamu, ruang makan, dapur, 2 taman/parkiran	Middle
5	Tipe 60	120-150	2 lantai, 3 kamar tidur, 2 kamar mandi, ruang tamu besar, dapur, 2 taman/parkiran	Middle-Middle Up
6	Tipe 70	120-150	2 lantai, 3 kamar tidur, 2 kamar mandi, ruang tamu besar, dapur besar, 2 taman/parkiran	Middle Up
7	Tipe 120	>150	2 lantai, 3 kamar tidur besar, 2 kamar mandi, ruang tamu besar, dapur besar, 2 taman/parkiran	Up

Dari tujuh tipe rumah yang ada di Indonesia untuk segmentasi pasar rendah hingga tinggi, maka kami melakukan analisa teknologi yang tepat sesuai dengan masing-masing tipe rumah tersebut. Konfigurasi teknologi yang diterapkan menyesuaikan dengan jumlah ruangan yang digunakan, segmentasi pasar yang dituju, dan luas tanah yang digunakan.

Berikut ini adalah konfigurasi teknologi pada rumah pintar berdasarkan tipe rumah yang telah kami rangkum.

### 3.5. Konfigurasi Rumah Pintar Berdasarkan Tipe Rumah

Berdasarkan dengan tipe rumah yang ada di Indonesia seperti pada Tabel 1 diatas, maka dapat dikonfigurasi beberapa sistem rumah pintar dengan spesifikasi yang menyesuaikan tipe rumah yang ada di Indonesia.

#### 3.5.1. Rumah Pintar Kategori Rendah

Pada kategori ini, rumah yang digunakan adalah rumah tipe 21. pada rumah tipe ini, dengan satu kamar tidur, satu kamar mandi, dan satu ruang serba guna maka kami mempertimbangkan bahwa rumah ini tidak banyak memiliki peralatan rumah tangga.

Rumah ini juga biasanya dihuni oleh pasangan keluarga yang baru menikah sehingga pekerjaan rumah masih ringan dilakukan. Namun rumah dengan fitur keamanan dan keselamatan yang baik dan juga manajemen energi yang baik tetap menjadi teknologi standar yang dapat diaplikasikan pada rumah pintar tipe ini. Beberapa teknologi rumah pintar yang mungkin diaplikasikan adalah:

- a) Keselamatan dan keamanan (*Safety and security*) meliputi *security camera*, dan
- b) Energi Manajemen (*Energy Management*) meliputi *smart lighting system*.

Kedua teknologi ini menjadi teknologi yang cocok pada kategori ini. Keselamatan dan keaman mampu mencegah dari adanya tindakan kejahatan dan kriminal yang dilakukan oleh orang lain. Dengan fitur ini, rumah akan memberikan alarm tanda bahaya jika ada gerakan mencurigakan dari orang yang tak dikenal.

Kemudian energi manajemen merupakan teknologi dalam hal penghematan energi. Dengan adanya teknologi ini, biaya yang dikeluarkan untuk membayar listrik dapat ditekan. Perangkat dasar dan paling banyak digunakan dalam hal penghematan energi adalah *smart lighting system*. Dengan menggunakan perangkat ini, lampu yang sudah tidak lagi digunakan secara otomatis dimatikan oleh sistem. Sehingga tidak ada lagi pemborosan yang terjadi akibat penggunaan listrik.



### 3.5.2. Rumah Pintar Kategori Menengah

Pada kategori ini, rumah yang digunakan adalah rumah tipe 36, tipe 45 dan tipe 54. Kami menggabungkan tiga tipe rumah ini ke dalam satu kategori karena ketiga tipe rumah ini memiliki spesifikasi yang hampir sama dan segmentasi pasar yang hampir sama pula. Kami melihat bahwa ketiga tipe rumah ini memiliki pangsa pasar yang sama.

Pada rumah tipe ini dengan lebih dari satu kamar tidur, satu hingga dua kamar mandi, ruang tamu/ruang makan, dan dapur, maka teknologi yang mungkin diimplementasikan pada kategori ini adalah:

- a. Keselamatan dan keamanan (*Safety and security*) meliputi *security camera*,
- b. Manajemen Energi (*Energy management*) meliputi *smart lighting system*,
- c. Perkakas pintar (*Smart appliance*) meliputi *smart laundry*.

Sama dengan rumah pintar kategori rendah, pada segmentasi ini fitur keselamatan dan keamanan, serta manajemen energi tidak dapat dihilangkan mengingat seberapa penting dan efektifnya kedua teknologi ini, selain itu pada kategori ini kami melihat segmentasi pasar ini ditempati oleh pasangan rumah tangga yang memiliki satu atau lebih anak.

Dengan semakin banyaknya anggota keluarga dan ukuran tanah yang juga cukup luas, maka pekerjaan rumah tangga pada segmentasi ini juga semakin berat. Untuk itu, dibutuhkan perangkat pintar lain yang mampu membantu meringankan pekerjaan rumah tangga, dan perangkat pintar yang populer digunakan dalam membantu meringankan pekerjaan rumah adalah *smart laundry*.

Dengan adanya *smart laundry* kegiatan mencuci pakaian menjadi lebih ringan. Pengguna hanya perlu melakukan pengaturan di awal seperti berapa lama waktu yang diinginkan, pilih mode pencucian, dan mesin akan melakukan pencucian secara otomatis.

### 3.5.3. Rumah Pintar Kategori Tinggi

Pada kategori ini, rumah yang digunakan adalah rumah tipe 60, tipe 70, tipe 120, dan tipe 120 keatas. Kami juga menggabungkan keempat tipe ini karena memiliki segmentasi pasar yang memiliki kemiripan. Pada tipe-tipe ini, segmentasi pasar yang dituju adalah segmentasi keatas, sehingga biasanya pasangan keluarga yang menempati adalah pasangan keluarga yang telah mapan.

Pada rumah tipe ini memiliki 1 hingga 2 lantai dengan 2 hingga 3 kamar tidur, 2 kamar mandi, ruang tamu besar, ruang makan besar, dan dapur, dengan mempertimbangkan faktor ruangan dan segmentasi pasar, maka teknologi yang cocok diimplementasikan pada kategori ini adalah:

- a. Keselamatan dan keamanan (*Safety and security*) meliputi *security camera*,
- b. Manajemen Energi (*Energy management*) meliputi *smart lighting system*,
- c. Perkakas pintar (*Smart appliance*) meliputi *smart laundry*.
- d. Hiburan (*Home Entertainment*).
- e. Gaya hidup dan kesehatan (*Lifestyle and Health*).

Sama dengan rumah pintar kategori rendah dan menengah, fitur keselamatan, manajemen energi, dan perkakas pintar yang meliputi *security camera*, *smart lighting system*, dan *smart laundry* menjadi teknologi standar yang tidak dihilangkan.

Namun pada kategori ini, kebutuhan pengguna tidak hanya terbatas pada kegiatan sehari-hari saja, pada kategori ini biaya sudah tidak menjadi masalah bagi pengguna, yang terpenting adalah kemudahan dan kenyamanan yang diberikan dengan teknologi rumah pintar. Untuk ini pada kategori ini semua teknologi dapat diterapkan tidak terbatas pada kebutuhan standar saja sebagaimana pada kategori rendah dan menengah.

Setelah melakukan analisa dan pengelompokan teknologi rumah pintar yang cocok sesuai dengan tipe rumah dan segmentasi pasarnya, maka dapat disimpulkan hasilnya adalah seperti dalam Tabel 3 (Raywhite, 2021).

**Tabel 3.** Tabel Spesifikasi Smart Home berdasarkan segmentasi pasar.

No.	Kategori Smart Home	Spesifikasi Smarthome	Tipe Rumah	Segementasi pasar
1	Low	1. Safety and Security (Camera Security) 2. Energy Management (Smart Lighting System)	Tipe 21	Low
2	Middle	1. Safety and Security (Camera Security) 2. Energy Management (Smart Lighting System) 3. Smart Appliance (Smart Laundry)	Tipe 36, Tipe 45, Tipe 54	Middle Low, Middle-middle Low, Middle
3	High	1. Safety and Security (Camera Security) 2. Energy Management (Smart Lighting System) 3. Smart Appliance (Smart Laundry) 4. Home Entertainment 5. Lifestyle and Health	Tipe 60, Tipe 70, Tipe 120	Middle-middle Up, Middle Up, Up

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan analisis di atas, maka dapat ditarik tiga kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan data teknologi-teknologi yang ada pada rumah pintar (*smart home*), melihat tren teknologi yang banyak digunakan masyarakat global, tipikal rumah di Indonesia dan segmentasi pasar yang ada di Indonesia, maka dapat dikonfigurasi teknologi rumah pintar yang ada menjadi tiga kategori. Yaitu kategori rumah pintar rendah, kategori rumah pintar menengah, dan kategori rumah pintar tinggi.
2. Masing-masing kategori menyesuaikan dengan tipe rumah dan kebutuhan pengguna di segmentasinya masing-masing. Pada kategori rendah, hanya terdiri dari teknologi keselamatan dan keamanan, serta manajemen energi. Pada kategori menengah, teknologi pintar yang dapat diterapkan adalah fitur keselamatan dan keamanan, manajemen energi, dan perangkat pintar. Pada kategori rumah pintar tinggi, teknologi yang diterapkan tidak terbatas tergantung dari keinginan pengguna masing-masing.
3. Dengan adanya pengelompokan tipe rumah pintar ini, diharapkan dapat menjadi standar dalam menjelaskan teknologi dan klasifikasi rumah pintar sehingga dapat menjadikan penyebutan kalimat rumah pintar menjadi lebih terukur.

#### Daftar Pustaka

1. Dewani, A., S. Bhatti, P. Memon, V. Kumari, A. Arain, and A. Jiskani, "Keyless Smart Home: An Application of Home Security and Automation," *Oriental Journal of Computer Science and Technology*, Vol. 11, No. 2, pp. 107-114, 2018.
2. Vincent, V., J. V. Harryanto, A. M. Lubis, dan J. W. Simatupang (2020), "Kotak Kendali Perangkat Elektronik Nirkabel untuk Aplikasi Smart Home," *InComTech: Jurnal Telekomunikasi dan Komputer*, Vol. 10, No. 2, Hal. 67-76, 2020.
3. Hasan, M, H. A. Maruf, S. Islam (2018), "Microcontroller Based Smart Home System with Enhance Appliance Switching Capacity," 2018 Fifth HCT Information Technology Trends (ITT), 28-29 November 2018, Dubai, United Arab Emirates.
4. Sucipta I., J. W. Simatupang, C. Kaswandi, I. Purnama (2021), "Prototipe Pemantauan Tetes Cairan Infus Berbasis IoT Terkoneksi Perangkat Android," *Jurnal Teknik Elektro UMB*, Vol. 12, Issue 3, hal. 113-119, 2021.
5. Mahardi K., J. W. Simatupang, E. Rismauli (2019), "Security Home Door Automation Using Multi Sensors," *Journal of Electrical And Electronics Engineering (JEEE)*, President University, Vol. 3, Issue 1, pp. 88-93, 2019.

6. Saifullana, S., J. W. Simatupang (2019), "Sistem Pendeteksi Kebakaran Rumah Terintegrasi Smartphone dan Aplikasi Online," JREC (Journal of Electrical and Electronics) Unisma Bekasi, Vol. 6, Issue 2, hal. 91-98, 2019.
7. Shidiq, M (2018), "Pengertian Internet of Things". [online]. Diakses dari <https://otomasi.sv.ugm.ac.id/2018/06/02/pengertian-internet-of-things-iot/> pada 21 Juni 2022.
8. Simatupang, J. W., L. A. Prastyo, D. A. M. Chaerani (2021), "Peran TIK dalam Pencegahan dan Pengendalian Penyebaran Covid-19 di Indonesia". Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro 2021 Pengembangan Aplikasi Teknologi Teknik Elektro untuk Era Baru Bandung, 22 Oktober 2021, hal. 118-127.
9. Princy, S., K S Varun, C Aiswarya, A H, Sujith, and K. Sithara (2019), "IoT Based Smart Home Using Renewable Solar Energy," International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET), Vol.06, Issue 04, April 2019, pp.4333-4335.
10. Malche, T., P. Maheshwary (2017), "Internet of Things (IoT) for Building Smart Home System, International Conference on I-SMAC (IoT in Social, Mobile, Analytics and Cloud) 2017, pp. 63-70.
11. Prakash, B., M. Alekhya, G. Komala Reddy, A. Geethika, B. Santhosh Reddy (2018), "IOT Based Monitoring and Control System for Home Automation," International Journal of Research, Vol. 05, Issue 12, pp. 4120-4124, April 2018.
12. Kousalya, S., G. Reddi Priya, R. Vasanthi, B. Venkatesh (2018), "IoT Based Smart Security and Smart Home Automation," International Journal of Engineering Research and Technology (IJERT), Vol. 7, Issue 04, pp. 43-46, April 2018.
13. Tseng, C.-L., C.-S. Cheng, Y.-H. Hsu, B.-H. Yang (2018), "An IoT-Based Home Automation System Using WiFi Wireless Sensor Networks," International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC), Miyazaki, Japan, 7-10 October 2018.
14. Statistia.com, "Forecast Market Size of the Global Smart Home Market From 2016-2022," (in billion US Dollar), 2021. <https://www.statista.com/statistics/682204/global-smart-home-market-size/>, Diakses pada 26 Juli 2021.
15. Mordor Intelligence, Smart Homes Market - Growth, Trends, Covid-19 Impact, and Forecast (2021-2026). <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/global-smart-homes-market-industry>. Diakses pada 26 Juli 2021.
16. Counterpoint Research Global Smart Home Market Report (2021), Smart Home Witnessing Rapid Growth, <https://www.counterpointresearch.com/smart-home-market-witnessing-rapid-growth/>. Diakses pada 26 Juli 2021.
17. Raywhite.co.id, Tipe Rumah Berdasarkan Tipe Bangunan, 2021. <https://www.raywhite.co.id/news/105404tipe-tipe-rumah-berdasarkan-luas-bangunannya>. Diakses pada 26 Juli 2021.