

SEJARAH, CARA KERJA DAN MANFAAT *INTERNET OF THINGS*

Wilianto¹, Ade Kurniawan²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Universal

¹wilianto@univ.ac.id

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengumpulkan dan meringkas beberapa sumber pustaka terbaru tentang *Internet of Things* (IoT) dengan tiga sudut pandang: Sejarah, Cara Kerja dan Manfaat IoT. Metode dalam penelitian ini adalah menggunakan metode *Systematic Literature Review*. Hasil dari penelitian adalah sejarah awal mula IoT pada tahun 2009 oleh Kevin Ashton dengan melakukan penelitian tentang komunikasi antara *Machine to Machine* (M2M). Ide dasar dari IoT adalah menghubungkan beberapa perangkat dan bertukar data dengan perangkat lainnya dalam satu jaringan. Saat ini perkembangan cara kerja IoT mengalami perkembangan pesat seperti penambahan fitur *Security* dan *Blockchain*. IoT membawa dampak yang sangat baik untuk institusi pemerintah, industri, pendidikan dan kesehatan.

Kata kunci: *Machine to Machine, Internet of things, History, Systematic Literature Review.*

Abstract: *This paper aims to collect and summarize some of the latest literature sources about IoT Internet of Things (IoT) with three points of view: History, Working and IoT Benefits. The method in this research is using Systematic Literature Review method. The result of the research is the early history of IoT started in 2009 by Kevin Ashton by doing research on communication between Machine to Machine (M2M). The basic idea of IoT is to connect multiple devices and exchange data with other devices in one network. Currently the development of the IoT's way of experiencing rapid development such as the addition of Security features and Blockchain. IoT has an excellent impact on government, industry, education and health institutions.*

Keywords: *Machine to Machine, Internet of Things, History, Systematic Literature Review.*

I. PENDAHULUAN

Digitalisasi dan meningkatnya konektivitas antar perangkat, warga negara, dan pemerintah terus mengubah banyak aspek masyarakat dan ekonomi di Indonesia [1], [2], [3]. *Internet of Things* (IoT) memungkinkan objek fisik untuk melihat, mendengar, berpikir dan melakukan pekerjaan dengan membuat mereka berkomunikasi bersama, untuk berbagi informasi dan mengkoordinasikan keputusan. *Internet of communication* (IOC) mengubah benda-benda ini dari yang tradisional menjadi cerdas dengan memanfaatkan dasar teknologi seperti komputasi di mana saja dan meluas, perangkat yang dilengkapi, teknologi komunikasi, jaringan sensor, internet protokol dan aplikasi [4].

Konsep IoT bertujuan untuk membuat internet semakin berkembang dan meluas. Selanjutnya, dengan memungkinkan akses dan interaksi yang mudah dengan beragam perangkat seperti, peralatan rumah tangga, kamera cctv, sensor pemantauan, aktuator, *display*, kendaraan, dan sebagainya. IoT akan mendorong pengembangan sejumlah aplikasi yang memanfaatkan jumlah dan variasi data yang berpotensi besar yang dihasilkan oleh objek tersebut untuk memberikan layanan baru kepada warga negara, perusahaan, dan administrasi publik [5]. Namun, bidang aplikasi seperti itu membuat identifikasi solusi yang mampu memenuhi persyaratan dari semua kemungkinan hal pada aplikasi merupakan tantangan yang berat. Kesulitan ini telah menyebabkan berkembangnya berbagai usulan yang berbeda dan terkadang tidak tepat untuk realisasi praktis pada sistem IoT. Oleh karena itu, dari perspektif sistem, realisasi jaringan IoT, bersamaan dengan perangkat dan perangkat jaringan *backend* yang dibutuhkan, masih belum memiliki penguasaan yang

siap karena hal baru dan kompleksitasnya [6]. Orang akan secara otomatis dan kolaboratif dilayani oleh perangkat cerdas, transportasi, lingkungan cerdas menggunakan sebuah sistem *Global Position System* (GPS) dimana lokasi seseorang dapat diunggah ke *server* yang langsung mengembalikan rute terbaik ke tujuan perjalanan orang tersebut, sehingga orang tersebut tidak terjebak macet, merupakan salah satu penerapan di bidang industri penyedia informasi jalan [7].

Tantangan utama dalam IoT adalah menghubungkan antara dunia fisik dan dunia informasi, mengolah data yang diperoleh dari peralatan elektronik melalui sebuah *interface* antara pengguna dan peralatan. Sensor mengumpulkan data mentah fisik dari skenario *real time* dan mengubah ke dalam format yang dimengerti oleh mesin sehingga mudah dipertukarkan antara berbagai bentuk format data (*Thing*) [8].

IoT yang akan datang telah disiapkan oleh produsen dengan menghubungkan beberapa hal ke dalam internet. Pada pertengahan tahun 1990, *server web* ditambahkan ke produk yang disatukan. Produsen *Machine to Machine* (M2M) saat ini telah mengintegrasikan sistem yang terhubung ke internet untuk sistem alarm, manajemen pertahanan dan sejenisnya selama lebih dari 15 tahun. Sistem M2M ini menantang untuk dibangun meskipun beberapa didasarkan pada protokol standar industri. Dengan kemampuan prosesor yang semakin tinggi, maka semakin mudah untuk mengintegrasikan sistem M2M karena prosesor ini mendukung sistem operasi tingkat tinggi dan bahasa. Sistem ini biasanya diikat ke dalam lapisan layanan bisnis kelas atas dan dikelola oleh *Network Operation Center* (NOC). Melalui NOC,

konsumen dapat menghubungkan perangkat seperti termostat, pengukur energi, sistem kontrol pencahayaan, streaming musik dan sistem kontrol kotak pengaliran video jarak jauh, sistem kolam renang, dan sistem irigasi dengan lebih banyak lagi perangkat yang akan datang. Sebagian besar sistem ini memiliki konektivitas melalui situs Web sehingga pengguna dapat mengelolanya melalui browser Web standar atau aplikasi ponsel pintar, yang bertindak sebagai NOC pribadi [9].

Untuk mengimplementasikan IoT seperti pada contoh di atas, banyak teknologi yang terlibat antara lain: *Radio Frequency Identification* (RFID) sebagai alat pengenalan dan pengidentifikasi benda dan lokasi, teknologi *web*, *Wireless Sensor Network* (WSN), dan *cloud*. Teknologi-teknologi dalam IoT ini terhubung dengan berbagai terminal pengumpul data melalui jaringan internet maupun jaringan komunikasi lainnya. Informasi mengenai lingkungan di sekitar objek diambil secara *real time*, kemudian diubah ke dalam format data yang sesuai untuk ditransmisikan melalui jaringan dan dikirim ke pusat data. Data tersebut kemudian diolah oleh pengolah cerdas dengan menggunakan *cloud computing* dan teknologi komputasi cerdas lain yang dapat mengolah data dalam jumlah besar untuk mencapai tujuan IoT [10].

II. METODE PENELITIAN

Systematic literature review adalah suatu metode penelitian untuk melakukan identifikasi, evaluasi dan interpretasi terhadap semua hasil penelitian yang relevan terkait pertanyaan penelitian tertentu, topik tertentu, atau fenomena yang menjadi perhatian [11]. *Systematic literature review* akan sangat bermanfaat untuk melakukan sintesis dari berbagai hasil penelitian yang relevan, sehingga fakta yang disajikan kepada penentu kebijakan menjadi lebih komprehensif dan berimbang.

Banyak jaringan penelitian kesehatan maupun penelitian sosial di dunia yang melakukan *systematic literature review*. Setidaknya terdapat dua jaringan

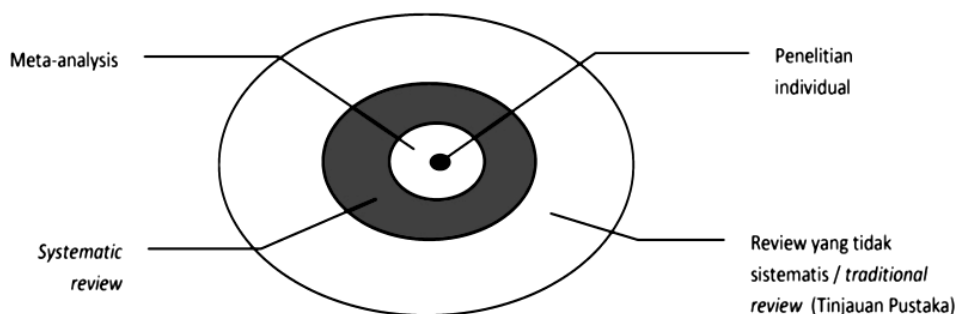
yang melakukan *systematic literature review*, yakni *The Cochrane Collaboration* dan *The Campbell Collaboration*. *The Cochrane Collaboration* merupakan jaringan yang melakukan *systematic literature review* di bidang penelitian kedokteran (*medical research*), sementara *The Campbell Collaboration* banyak melakukan *systematic literature review* di bidang penelitian kebijakan (penelitian sosial ekonomi). Kedudukan metodologi *systematic literature review* dalam metodologi penelitian dapat digambarkan sebagai irisan bawang (*onion slice*) seperti Gambar 1.

Pada prinsipnya *systematic literature review* adalah metode penelitian yang merangkum hasil-hasil penelitian primer untuk menyajikan fakta yang lebih komprehensif dan berimbang. Sementara itu, meta-analisis adalah salah satu cara untuk melakukan sintesa hasil secara statistik (teknik kuantitatif). Cara lain untuk melakukan sintesis hasil adalah teknik naratif (teknik kualitatif). Dengan kata lain, meta-analisis adalah bagian dari metode *systematic literature review* dengan pendekatan kuantitatif. Selanjutnya, review yang tidak sistematis (*traditional review*) adalah metoda review (tinjauan) yang cara pengumpulan faktanya dan teknik sintesisnya tidak mengikuti cara-cara baku sebagaimana *systematic literature review*. Perbedaan *systematic literature review* dan *traditional review* ditunjukkan pada Tabel 1.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Sejarah *Internet of Things*

Internet of Things (IoT) adalah struktur di mana obyek, orang disediakan dengan identitas eksklusif dan kemampuan untuk pindah data melalui jaringan tanpa memerlukan dua arah antara manusia ke manusia yaitu sumber ke tujuan atau interaksi manusia ke komputer [8]. IoT merupakan perkembangan teknologi yang menjanjikan IoT dapat mengoptimalkan kehidupan dengan sensor sensor cerdas dan benda yang memiliki jaringan dan bekerjasama dalam internet.



Gambar 1: Kedudukan metodologi *systematic literature review* dalam metodologi lainnya [11]

Tabel 1. Perbedaan *systematic literature review* dan *traditional review* [11]

No.	<i>Systematic Literature Review</i>	<i>Traditional Review</i>
1	Menggunakan pendekatan metodologi ilmiah untuk merangkum hasil penelitian	Tidak menggunakan pendekatan metodologi ilmiah (tergantung keinginan penulis)
2	Melibatkan Tim peneliti	Dikerjakan oleh seorang peneliti (penulis), biasanya oleh seorang ahli
3	Menggunakan protokol penelitian	Tidak menggunakan protokol penelitian
4	Pencarian hasil penelitian dan artikel dikerjakan secara sistematis	Pencarian bukti-bukti dan artikel tidak dikerjakan secara sistematis
5	Ada kriteria yang jelas artikel mana yang akan dimasukkan	Tidak ada kriteria yang jelas terkait artikel mana yang akan dimasukkan
6	Meminimalisir bias	Mengandung bias
7	Bisa di replikasi	Tidak bisa direplikasi
8	Sintesis hasil: bisa dengan meta-analisis atau naratif (meta-sintesis)	Sintesis: secara naratif

Pada tahun 1989 internet mulai dikenal dan mengawali kegiatan secara *online*. Penelitian mengenai perangkat yang dikendalikan melalui internet dilakukan John Romkey pada tahun 1990 dengan menciptakan pemanggang roti yang dapat diaktifkan dan dimatikan secara *online*. Selanjutnya berbagai penelitian perangkat keras dan lunak dilakukan untuk pengendalian jarak jauh melalui internet. Kevin Ashton, seorang Direktur Eksekutif Auto-ID Lab di MIT menyebutkan pertama kali istilah *The Internet of Things* (IoT) pada tahun 1997 berbasis *Radio Frequency Identification* (RFID). Selanjutnya RFID digunakan dalam skala besar di militer Amerika Serikat sejak tahun 2003. *Internet Protocol* (IP) dikembangkan pada tahun 2008 dan digunakan untuk mengaktifkan

IoT. Hal ini memicu berkembangnya IoT yang didukung oleh banyak perusahaan raksasa [8].

Berbagai peralatan sehari-hari dengan sensor cerdas telah dibuat dan dikendalikan melalui internet. Melalui sensor cerdas, data analog diubah menjadi data digital dan selanjutnya dikirim ke prosesor secara *real-time*. Dengan demikian dapat dilakukan otomasi peralatan yang dikendalikan dari jarak jauh dalam arsitektur IoT [8].

3.2. Cara Kerja IoT

Cara kerja dari IoT yaitu setiap benda harus memiliki sebuah alamat *Internet Protocol* (IP). Alamat *Internet Protocol* (IP) adalah sebuah identitas dalam jaringan yang membuat benda tersebut bisa diperintahkan dari benda lain dalam jaringan yang sama. Selanjutnya, alamat *Internet Protocol* (IP) dalam benda-benda tersebut akan dikoneksikan ke jaringan internet.

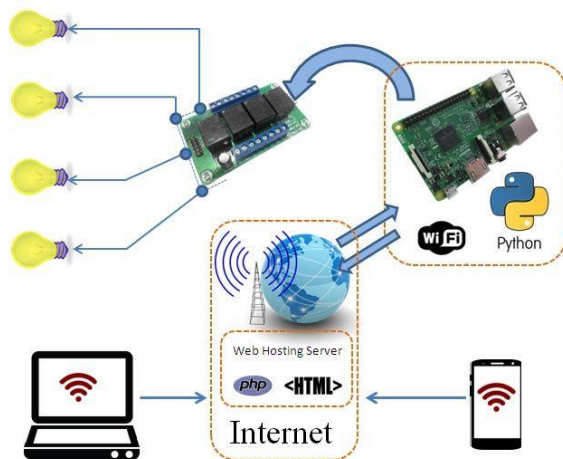
Saat ini koneksi internet sudah sangat mudah didapatkan. Dengan demikian pengguna dapat memantau benda bahkan memberi perintah (*remote control*) kepada benda tersebut dengan koneksi internet. Setelah sebuah benda memiliki alamat IP dan terkoneksi dengan internet, pada benda tersebut juga dipasang sebuah sensor. Sensor pada benda memungkinkan benda tersebut memperoleh informasi yang dibutuhkan. Setelah memperoleh informasi, benda tersebut dapat mengolah informasi itu sendiri, bahkan berkomunikasi dengan benda-benda lain yang memiliki alamat IP dan terkoneksi dengan internet juga. Terjadi pertukaran informasi dalam komunikasi antara benda-benda tersebut. Setelah pengolahan informasi selesai, benda tersebut dapat bekerja dengan sendirinya, atau bahkan memerintahkan benda lain juga untuk ikut bekerja. Hal ini merupakan kelebihan dari IoT [11]. Contoh *remote control* dengan konsep IoT ditunjukkan pada Gambar 2. Di masa yang akan datang, teknologi *voice command* dapat dimanfaatkan di perkantoran. Kondisi perangkat yang dipakai dalam bentuk monitor dapat dilihat, yang merupakan awal dari perkembangan teknologi yang dapat dipakai dan otomatisasi di kantor. Mungkin di masa yang akan datang teknologi bisa dipakai untuk memantau, dan memerintahkan peralatan kantor untuk konservasi energi yang optimal.

IoT mampu menghubungkan miliaran atau triliun benda-benda yang memiliki IP melalui internet, sehingga ada kebutuhan kritis akan arsitektur berlapis fleksibel. Semakin banyak jumlah arsitektur yang diajukan belum terkonvergensi menjadi model referensi. Sementara itu, ada beberapa proyek seperti *Internet of Things* (IoT-A) yang mencoba merancang arsitektur bersama berdasarkan analisis kebutuhan peneliti dan industri [4].

Teknologi nirkabel mewakili daerah pertumbuhan dan kepentingan yang berkembang pesat untuk menyediakan akses ke jaringan yang ada di berbagai tempat. WLAN berdasarkan standar IEEE 802.11 sedang diimplementasikan terus-menerus di

rumah dan *Broadband Wireless* (BW) juga merupakan teknologi nirkabel yang sedang berkembang yang bersaing dengan *Digital Subscriber Line* (DSL). Menurut Armando Roy Delgado *et al.*, secara logis tentang pengelolaan data dengan menggunakan salah satu element IoT yaitu *remote control* seperti pada Gambar 1. Tetapi teknologi nirkabel dalam otomasi harus dilaksanakan dengan hati-hati [12].

Beberapa elemen IoT seperti RFID (*Radio Frequency Identification*), WSN (*Wireless Sensor Network*), WPAN (*Wireless Personal Area Network*), WBAN (*Wireless Body Area Network*), HAN (*Home Area Network*), NAN (*Neighborhood Area Network*), M2M (*Machine to Machine*), CC (*Cloud Computing*), dan DC (*Data Center*) memiliki pengaruh dalam kehidupan seperti proses penginderaan IoT berarti mengumpulkan data dari benda-benda terkait di dalam jaringan dan mengirimkannya kembali ke *warehouse*, *database* atau *cloud* seperti Gambar 3. Elemen IoT ini merupakan bagian dari *Internet Communication Technology* untuk melakukan identifikasi, penginderaan, komunikasi dan perhitungan [7].



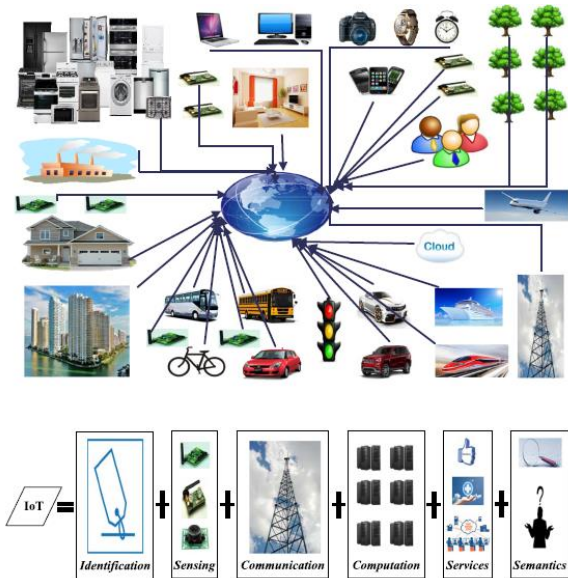
Gambar 2. Contoh *remote control* dengan konsep IoT [7]

Data yang terkumpul selanjutnya dianalisis untuk mengambil tindakan spesifik berdasarkan layanan yang dibutuhkan. Sensor IoT bisa berupa sensor cerdas, aktuator atau perangkat penginderaan yang dapat dipakai. Perusahaan seperti Wemo, Revolv dan SmartThings menawarkan *smart hub* dan aplikasi *mobile* yang memungkinkan orang untuk memantau dan mengendalikan ribuan perangkat dan peralatan cerdas di dalam gedung menggunakan ponsel cerdas mereka *Single Board Computers* (SBCs) yang terintegrasi dengan sensor dan *built-in* IP dan fungsi keamanan biasanya digunakan untuk mewujudkan produk IoT, seperti Arduino Yun, Raspberry PI, BeagleBone Black dan lain sebagainya. Perangkat seperti ini biasanya terhubung ke portal kontrol data pusat untuk menyediakan data yang dibutuhkan dan data yang diperoleh selanjutnya dimanfaatkan untuk membuat keputusan dan bereaksi sesuai dengan data yang diperoleh [4]. Proses ini biasanya meliputi:

menemukan sumber data, memanfaatkan sumber data, memodelkan informasi, mengenali dan menganalisa data.

3.3. Manfaat IoT

Pada abad ke-21, komputer pribadi dan ponsel digabungkan, menciptakan *smartphone* salah satu *platform* paling sukses sepanjang masa. Sekitar hampir ratusan miliar perangkat terhubung diramalkan pada tahun 2020, dimana sekitar 50 miliar akan terkait dengan IoT seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 3: Contoh IoT dalam kehidupan dan elemennya [7]

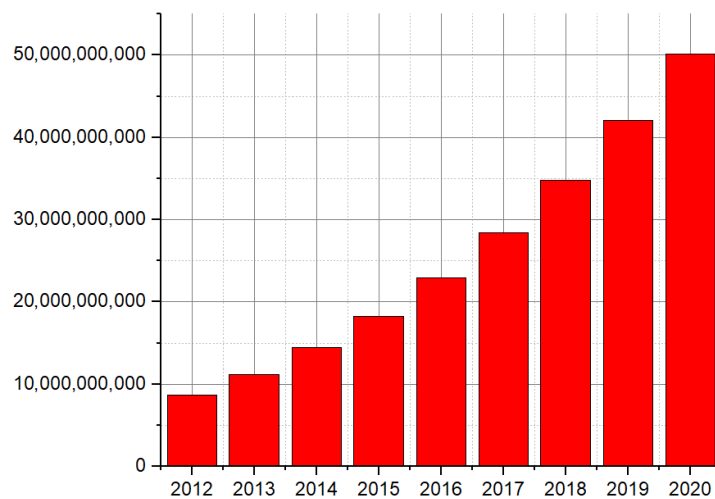
Pada tahun 2018 IoT diperkirakan akan melampaui angka perangkat ponsel yang mencakup mobil, mesin, *wearable* dan elektronik konsumen lainnya yang terhubung. Antara tahun 2016 dan 2022, perangkat IoT diperkirakan meningkat sebesar 21% yang didorong oleh penggunaan baru. Pada akhir 2016, terdapat 400 juta IoT telah terkoneksi dengan ponsel dan jumlah tersebut diproyeksikan mencapai 1,5 miliar perangkat pada 2022 atau sekitar 70 persen dari kategori *wide-area* [12]. Pertumbuhan ini disebabkan oleh peningkatan fokus pada industri dan standarisasi 3GPP teknologi *Input Output* (I/O) seluler. Grafik pertumbuhan IoT beserta prediksi 2021 ditunjukkan pada Gambar 4. Sambungan I/O seluler mendapatkan keuntungan dari penyempurnaan dalam penyediaan, pengelolaan perangkat, pemberdayaan layanan dan keamanan.

Tugas kritis untuk mengembangkan kebijakan keamanan *cyber* untuk IoT memiliki urgensi tertentu karena penggabungan domain fisik dan digital di IoT bisa meningkatkan konsekuensi serangan *cyber*. Kekhawatiran *cyber security* pengguna IoT yaitu konsumen, perusahaan, atau pemerintah memerlukan kemudahan untuk mengidentifikasi dan mengeksplorasi masalah keamanan IoT. Misalnya, perusahaan dan pemerintah dapat mengidentifikasi integritas data sebagai perhatian utama, sementara

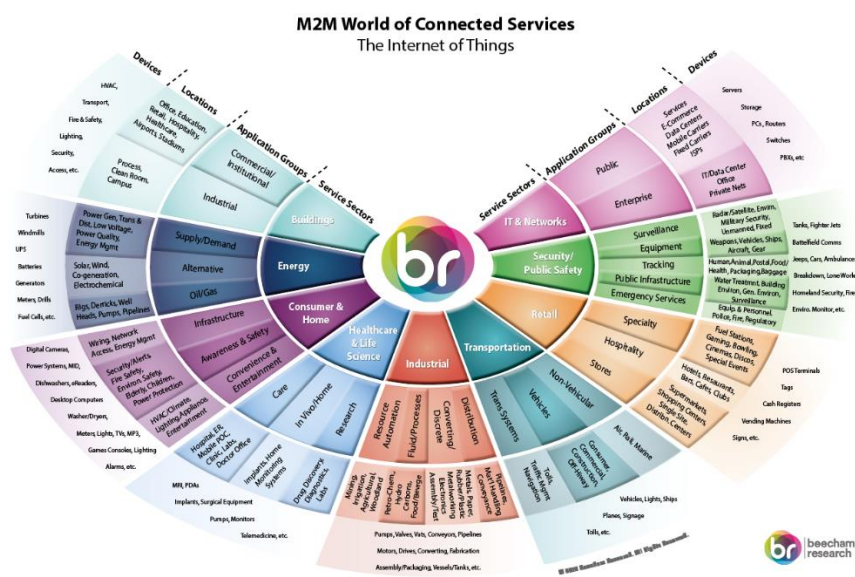
konsumen mungkin paling peduli melindungi informasi pribadi. Industri dapat membangun keamanan dalam pengembangan dan implementasi perangkat IoT dan infrastruktur. Karena pengguna mengandalkan perangkat yang terhubung untuk membuat hidup lebih baik dan mudah, maka keamanan harus diperhatikan dari setiap aspek. Semua perangkat di ekosistem IoT memiliki tanggung jawab untuk keamanan perangkat, data dan solusi. Ini berarti bahwa produsen perangkat, pengembang aplikasi, konsumen, operator, integrator dan bisnis perusahaan semuanya berperan untuk mengikuti praktik terbaik. Keamanan IoT memerlukan pendekatan berlapis-lapis. Dari sudut pandang perangkat, hal itu harus dipertimbangkan pada tingkat cetak biru yang dimulai dengan desain dan pengembangan dan membuat perangkat keras, firmware/perangkat lunak dan data menjadi aman. Pendekatan yang sama berlaku jika seorang analis keamanan atau personel operasi yang bertanggung jawab atas solusi IoT. Untuk mengaktifkan potensi

perangkat IoT, tantangan keamanan harus ditangani melalui kombinasi antara interoperabilitas dan desain yang baik dengan mengambil pendekatan proaktif akan menghasilkan produk dan solusi yang lebih baik. *Blockchain* memainkan peran utama di IoT, dengan meningkatkan keamanan, membuat transaksi menjadi lebih mulus dan menciptakan efisiensi dalam rantai pasokan. Perusahaan mulai memanfaatkan *blockchain* dalam tiga cara utama, yaitu membangun kepercayaan, mengurangi biaya dan mempercepat transaksi.

Berbagai macam sektor implementasi IoT dalam kehidupan sehari-hari ditunjukkan pada Gambar 5. Bahkan beberapa mungkin telah dilakukan, hanya saja tidak terduga bahwa itu adalah bagian dari IoT. Berikut ini adalah beberapa manfaat dalam beberapa bidang, yakni sektor pembangunan, sektor energi, sektor rumah tangga, sektor kesehatan, sektor industri, transportasi, perdagangan, keamanan, teknologi dan jaringan.



Gambar 4. Prediksi jumlah koneksi perangkat IoT per tahun



Gambar 5. Pembagian sektor IoT oleh Beechan Research [12]

V. KESIMPULAN

Paper ini memberikan gambaran mengenai *Internet of Things* (IoT), sejarah perkembangan, cara kerja dan manfaat IoT. Sejarah IoT dimulai pada tahun 1999 di Auto-ID Lab, MIT dan selanjutnya mengalami perkembangan pesat dengan prediksi mencapai 50,1 milyar IoT terhubung pada tahun 2020. IoT bekerja dengan komunikasi nirkabel pada perangkat-perangkat yang diberi koneksi dan alamat IP sebagai alamat perangkat yang dikoneksikan dalam jaringan. Di dalam jaringan terdapat alat-alat yang dapat digunakan seperti RFID yang dapat mempermudah mesin untuk mengubah data dari analog menjadi data digital dengan bantuan sensor-sensor yang sudah terpasang pada peralatan. Prosesor yang terpasang pada peralatan IoT berfungsi untuk mengumpulkan dan menganalisis data selanjutnya memberi kesimpulan. IoT sangat baik bila dikembangkan di Indonesia untuk mengatasi beberapa masalah yang dapat mengefisienkan waktu, tenaga, dan sebagainya, sehingga membuat penggunaan energi semakin maksimal dan menyelesaikan masalah dengan teknologi.

Untuk penelitian selanjutnya dapat diteliti perkembangan IoT yang lebih kompleks seperti dalam bidang *blockchain*. Pada zaman digital sekarang, *blockchain* sudah banyak dikembangkan seperti dalam mata uang digital *cryptocurrency* dan juga sedang diaplikasikan dalam perbankan agar setiap transaksi dapat dicatat dengan teknologi *blockchain* tanpa pencatatan manusia untuk mengurangi kesalahan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abendroth, B., Kleiner, A. & Nicholas, P. (2017). *Cybersecurity policy for the internet of things*. USA: Microsoft Corporation.
- [2] Kurniawan, A., Riadi, I. & Luthfi, A. (2017). Forensic analysis and prevent of cross site scripting in single victim attack using open web application security project (OWASP) framework. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 95(6), 1363–1371.
- [3] Said, K., Kurniawan, A. & Anton, O. (2018). Development of media-based learning using android mobile learning. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 96(3), 668-676.
- [4] Agrawal, S. & Vieira, D. (2013). A survey on internet of things. *Abakós*, 1(2), 78–95.
- [5] Zanella, A., Bui, N., Castellani, A., Vangelista, L. & Zorzi, M. (2014). Internet of things for smart cities. *IEEE Internet Things Journal*, 1(1), 22–32.
- [6] Christidis, K. & Devetsikiotis, M. (2016). Blockchains and smart contracts for the internet of things, *IEEE Access*, 4, 2292–2303.
- [7] Zhu, C., Leung, V.C.M., Shu, L. & Ngai, E.C.H. (2015). Green internet of things for smart world. *IEEE Access*, 3, 2151–2162.
- [8] Junaidi, A. (2015). Internet of things, sejarah, teknologi dan penerapannya: review. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, 1(3), 62–66.
- [9] Chase, J. (2013). *The evolution of the internet of things*, USA: Texas Instruments.
- [10] Meutia, E.D. (2015). *Internet of things – keamanan dan privasi*. Prosiding Seminar Nasional dan Expo Teknik Elektro 2015, 85–89.
- [11] Kitchenham, B. (2004). *Procedures for performing systematic reviews*. UK: Keele University.
- [12] Delgado, A.R., Picking, R. & Grout, V. (2006). Remote-controlled home automation systems with different network technologies. *International Network Conference (INC 2006)*, 357–366.