

# Dampak Sosial Internet of Things

Ernita Dewi Meutia

Jurusan Teknik Elektro dan Komputer

Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala

Jln. Tgk. Syech Abdurrauf Darussalam, Banda Aceh 23111

e-mail: ernita.dmeutia@unsyiah.ac.id

**Abstrak**—Selama ini internet dikenal sebagai jaringan yang menghubungkan manusia dan informasi. Namun kini internet telah berkembang jauh dari konsep awalnya, dimana bukan hanya komputer dan telepon saja yang dapat terhubung, benda-benda atau obyek yang ada di sekitar kita juga dapat mengirim dan menerima data. *Internet of Things* (IoT) merupakan perkembangan dari internet dimana benda-benda dapat diidentifikasi dan saling terkoneksi melalui jaringan internet, yang diprediksikan akan mencakup 26 milyar obyek dan menghubungkan 4 milyar manusia pada tahun 2025. Perkembangan ini akan menciptakan banyak kesempatan dan peluang pada berbagai sisi kehidupan manusia. Namun, sebagaimana internet dan teknologi lain, IoT akan menimbulkan dampak pada penggunaannya maupun masyarakat secara umum. Dampak sosial ini harus dipertimbangkan dan diantisipasi sejak awal perencanaan, agar adopsi IoT dapat menyebar luas.

**Kata kunci :** *Internet of Things, RFID, disruptive technology, kesenjangan digital*

**Abstract**—For long we have known internet as a network that connected people to information. However, nowadays this network has evolved from its initial concept, in which not only computer and phone that can have internet connection, but also things or objects around us can send and receive data. Internet of Things (IoT) is a development of the internet that refers to the network of identifiable and addressable objects that can communicate and exchange information, that is predicted will connect 26 billion objects and 4 billion people. This development will create a lot of opportunities in many aspects of life. However, along with the technology advancement, there is always social impacts that needs to be considered since the beginning of the design, to ensure the widespread of the technology.

**Keywords:** *Internet of Things, RFID, disruptive technology, digital divide*

Copyright © 2017 SNETE. All right reserved

## I. PENDAHULUAN

*Internet of Things* (IoT) adalah sebuah istilah yang diperkenalkan oleh Kevin Ashton pada presentasinya di Procter & Gamble tahun 1999. Meski sejak itu istilah IoT mulai banyak digunakan oleh banyak pihak, namun hingga kini tidak ada definisi baku untuk Internet of Things. Ide awal yang dicetuskan oleh Ashton, IoT merupakan pengembangan dari jaringan internet, dimana objek-objek atau benda-benda sehari-hari mempunyai konektivitas, sehingga dapat mengirim dan menerima data.

Pada laporan ITU tahun 2005, istilah IoT secara luas digunakan untuk merujuk pada: (1) Jaringan global yang menghubungkan benda-benda pintar dengan menggunakan teknologi internet (2) teknologi pendukung yang dibutuhkan untuk merealisasikan visi tersebut (RFID, sensor/actuator, peralatan komunikasi mesin ke mesin) dan (3) berbagai aplikasi dan layanan yang mempengaruhi teknologi tersebut untuk membuka pasar dan kesempatan-kesempatan bisnis baru [1].

Sebagaimana teknologi lainnya, meluasnya aplikasi IoT dalam kehidupan sehari-hari akan membawa dampak bagi penggunaannya. Di banyak negara, implementasi IoT

sudah berkembang hingga ke *wearables*, transportasi, rumah bahkan kota cerdas. Namun untuk membuat aplikasi IoT menjadi murah, dan dapat diproduksi secara masal, para produsen mengabaikan beberapa hal penting seperti privasi, keamanan dan keterpakaian [2]. Kasus-kasus yang mengancam keamanan dan privasi pada aplikasi IoT telah dilaporkan 2 tahun terakhir, diantaranya: TV Samsung yang dapat mendengar pembicaraan penontonnya, monitor bayi yang dapat di-*hack*, keamanan webcam yang buruk membuat video pribadi dapat diakses oleh umum [3]. Kasus-kasus dampak implementasi IoT pada kehidupan masyarakat ini, telah menurunkan kepercayaan publik pada keamanan peralatan IoT. Padahal, kepercayaan dan penerimaan publik merupakan kunci dari pengimplementasiannya.

Paper ini akan membahas implikasi teknologi IoT dan pengaruhnya pada kehidupan sosial, baik secara global maupun lokal terutama pada masyarakat di dunia yang sedang berkembang seperti Indonesia. Paper disusun dalam bagian-bagian sebagai berikut: pada bagian 2 dibahas konsep dan visi dari IoT. Pada bagian 3 dipaparkan aplikasi IoT berdasarkan tempat dimana teknologi tersebut dapat mengambil peran. Kemudian dilanjutkan dengan

dampak sosial dari IoT pada bagian 4. Paper ditutup dengan kesimpulan pada bagian 5.

## II. KONSEP DAN VISI IOT

Internet of things merupakan konsep pengembangan dari teknologi informasi dan komunikasi yang berkaitan dengan *ubiquitous communication*, *pervasive computing* dan *ambient intelligence*. *Ubiquitous communication* [4] adalah kemampuan objek atau benda-benda untuk berkomunikasi kapan saja dimana saja. Sementara *pervasive computing* mengandung arti bahwa benda-benda sehari-hari memiliki kemampuan komputasi, sehingga lingkungan sekitar kita dapat menjadi komputer. Benda-benda tersebut harus dapat diidentifikasi, agar dapat dikenali dan dapat terhubung dengan jaringan internet. *Ambient intelligence* adalah kemampuan objek untuk mencatat perubahan-perubahan yang terjadi di lingkungan fisik dan berinteraksi secara aktif dalam sebuah proses komputasi. Objek atau benda-benda yang memiliki kemampuan tersebut, disebut sebagai “*smart objects*” atau benda cerdas [1]. Sesuai dengan definisi tersebut, maka visi dari IoT adalah menghubungkan peralatan-peralatan atau benda-benda berkemampuan komputasi ke dalam infrastruktur internet untuk mendorong terwujudnya *ubiquitous network*, yang membuat siapa saja dan benda apa saja dapat terhubung dan berkomunikasi dengan apa saja atau siapa saja, dimana saja, dan kapan saja.

Ada dua hal utama yang mendorong terwujudnya konsep IoT. Pertama adalah pasar telepon selular yang sudah mencapai titik jenuh. Menurut PewGlobal Research, pada tahun 2016, 95 % penduduk Amerika memiliki telepon selular, naik 4% dari periode yang sama tahun sebelumnya. 77% dari penduduk tersebut memiliki telepon selular berupa telepon pintar [5]. Di Indonesia sendiri, jumlah pelanggan telepon selular di tahun 2015 telah mencapai 351 juta pelanggan, melebihi jumlah penduduk [6]. Dengan jumlah pelanggan sedemikian besar, pasar telepon selular sudah mencapai titik jenuh, sehingga industri dan operator telekomunikasi perlu mencari pasar yang baru. Mengingat layanan komunikasi saat ini terutamanya adalah berbasis internet yang merupakan layanan data, maka komunikasi benda ke benda pada IoT akan menjadi pasar potensial. Milyaran benda berkemampuan komputasi yang saling berkomunikasi akan membuat penjualan trafik data meningkat pesat.

Di sisi lain, kemajuan teknologi pendukung IoT terutama teknologi komputasi, komunikasi dan identifikasi seperti: RFID, sensor dan actuator, nano teknologi yang membuat benda-benda menjadi sangat *portable*, protokol komunikasi, IPv6, teknologi komunikasi nirkabel seperti 5G berpita lebar, NFC dan Zigbee, data analytics dengan algoritma baru serta komputasi awan, ikut mendorong terwujudnya visi IoT [7]. Namun untuk membuat IoT dipakai lebih luas, harga komponen dan teknologi pendukung ini harus dibuat lebih murah.

Kemajuan teknologi dan pasar ini akan menjadi pendorong bagi terwujudnya jaringan global IoT, namun

apakah akan ada permintaan akan layanan dan teknologi IoT ini, akan tergantung bagaimana pengguna menerima teknologi tersebut dan dampak apa yang akan dirasakan oleh penggunanya.

## III. APLIKASI IOT

Dalam laporannya, McKinsley Global Institute, mengkategorikan potensi aplikasi IoT berdasarkan *setting* atau tempat fisik dimana teknologi ini dapat memberikan manfaat bagi penggunanya dan bernilai bagi dunia industri [4].

1. Tubuh manusia, berupa peralatan yang dipasang atau ditanam di dalam tubuh manusia, berfungsi untuk mengawasi dan menjaga kesehatan, manajemen penyakit, meningkatkan kebugaran dan produktivitas.
2. Rumah dan bangunan dimana manusia tinggal, berfungsi sebagai sistem pengamanan dan manajemen rumah.
3. Pada dunia retail, yaitu ruang dimana konsumen melakukan jual-beli seperti di bank, restoran, dan dimana saja pembeli dapat melakukan pembayaran.
4. Perkantoran, digunakan dalam pengaturan energi di perkantoran, sistem pengamanan, meningkatkan produktivitas dan untuk mobilitas karyawan.
5. Pabrik atau lingkungan produksi yang mengikuti standar. Misalnya pada tempat-tempat dimana pekerjaan rutin yang berulang dilakukan, termasuk di rumah sakit dan pertanian. IoT digunakan untuk efisiensi operasi, optimasi penggunaan peralatan dan inventarisasi.
6. Situs kerja yaitu lingkungan kerja yang dibuat sesuai kebutuhan seperti situs pertambangan dan konstruksi. IoT dipakai untuk meningkatkan efisiensi operasi, pemeliharaan terencana serta kesehatan dan keselamatan kerja (K3).
7. Pada kendaraan atau sistem yang berada di dalam kendaraan yang bergerak. IoT dipakai untuk pemeliharaan berdasarkan kondisi, rancangan berdasarkan kondisi dan analisa pra jual.
8. Kota dan lingkungan perkotaan, meliputi infrastruktur dan ruang publik, dan lingkungan urban. IoT dapat mengambil peran dalam pengaturan lalu lintas yang bersifat adaptif, meteran pintar, pemantauan lingkungan dan manajemen sumber daya.
9. Di luar, di antara lingkungan-lingkungan urban dan di luar tempat-tempat yang ada dalam kategori di atas. Di luar ruang, IoT dapat digunakan pada jalur kereta, kendaraan tak bersupir, navigasi pesawat, *real time routing*, dan penyusuran pengapalan barang.

Luasnya area aplikasi IoT memastikan bahwa teknologi ini akan sangat mempengaruhi cara manusia bekerja, berkomunikasi dan bersosialisasi di masa datang.

## IV. DAMPAK IOT

IoT pada dasarnya merupakan perluasan dari internet, sehingga masalah dan tantangan yang dihadapi juga serupa

terutama dalam hal privasi dan perlindungan data. Namun luasnya aplikasi IoT yang melibatkan pertukaran data antar manusia, benda, aplikasi dan sektor, akan menimbulkan dampak yang lebih besar di luar masalah privasi, lebih kompleks, dan cenderung tidak mudah diprediksi sebelum terjadi. Beberapa penelitian telah menyebutkan dampak yang berkaitan dengan IoT pada sisi bisnis dan teknis, yang pada akhirnya juga mempengaruhi masyarakat yang lebih luas [2,8].

#### A. Peningkatan ekonomi dan kemajuan

IoT akan membuka banyak peluang bagi penggunaanya, bagi industri dan berdampak besar pada ekonomi. Meski pertumbuhan IoT akan sangat cepat di negara-negara maju, terkait dengan baiknya infrastruktur internet dan besarnya kapital, namun IoT juga berpeluang di negara-negara sedang berkembang. Dari sudut pandang ekonomi, diharapkan demografi dan kecenderungan pasar akan memicu peluang. Misal: karena demografinya, negara sedang berkembang seperti Cina mempunyai potensi jumlah pengguna IoT yang besar, sementara pertumbuhan ekonomi dunia mulai bergeser ke negara sedang berkembang dan aplikasi IoT pada industri seperti pabrik, diharapkan akan mendorong terciptanya nilai ekonomi.

Jika inovasi dan aplikasi teknologinya terealisasi, implementasi IOT berperan penting dalam perkembangan sosial untuk mencapai Sustainable Development Goals (SDG) yang disusun oleh PBB sebagai target menuju kesejahteraan, kehormatan dan kesetaraan bagi seluruh penduduk bumi, terutama bagi negara miskin dan belum berkembang [8]. Sebagai contoh: untuk mencapai salah satu target SDG yaitu pertanian yang berkelanjutan, IoT diimplementasikan dalam mengatur siklus panen, mengatasi ancaman penyakit dan membangkitkan data melalui panen otomatis, distribusi logistik and pengawasan kualitas. Pertanian cerdas ini diharapkan dapat meningkatkan keberlanjutan dan produktivitas pangan agar dapat memenuhi kebutuhan pangan yang aman, berkualitas dan terjangkau bagi setiap orang terutama bagi mereka di negara sedang berkembang [9].

Dalam target bidang kesehatan, pengiriman paket dengan temperature terjaga seperti vaksin, akan lebih terjamin dan efisien serta tepat sasaran ketika dilakukan dengan teknologi IoT yang melengkapi kendaraan pengangkut dengan sensor dan monitor suhu serta lokasi. Diharapkan vaksin dapat tiba di lokasi tujuan dalam keadaan baik. Banyak aplikasi lain yang menguntungkan bagi masyarakat di negara-negara sedang berkembang, seperti: monitor cuaca, pemeriksaan keamanan makanan, analisa kualitas air dan udara, dan deteksi bencana.

Dari contoh di atas terlihat dampak IoT sebagai alat untuk mencapai target SDG dan mendorong kemajuan dan meningkatkan kesejahteraan. Namun banyak tantangan yang harus diselesaikan terutama menyangkut infrastruktur dan kemampuan teknis pada negara sedang berkembang.

#### B. Mengubah proses dan model bisnis.

Pada bisnis konvensional, pemeliharaan peralatan pada dilakukan secara berkala. Pada IoT, berkat data harian yang dikumpulkan secara kontinu, pemeliharaan menjadi dapat diprediksi sehingga dapat mengurangi *down time*. Model-model bisnis konvensional lainnya, akan ikut mengalami perubahan atau akan mati. Dengan memanfaatkan data, Netflix perusahaan penyedia film secara daring, mulai menggantikan bioskop meski tanpa memiliki satu buah film pun. Gojek yang pada tahun ini dinobatkan oleh Forbes sebagai salah satu dari 56 perusahaan yang mengubah dunia, telah memberikan dampak sosial yang positif melalui strategi bisnis utama dan inovasinya. Gojek tidak memiliki armada maupun industri kecil dan menengah yang menjadi bagian dari layanan Gojek. Model bisnis ojek konvensional diubah menjadi berbasis aplikasi, dengan Gojek sebagai penyedia *platform*. Jual beli daring yang mengubah cara orang bertransaksi, menjadi transaksi tanpa tatap muka.

IoT juga akan mengubah cara berbisnis dan model bisnis, yang semula dari perusahaan ke konsumen menuju perusahaan ke perusahaan (Business to Business; B2B), yaitu dengan melakukan pertukaran produk, serta layanan dan informasi antar perusahaan.

#### C. Keamanan dan privasi

Dengan visinya sebagai *ubiquitous network* yang menghubungkan benda-benda cerdas ke dalam jaringan, maka akan sangat banyak data dan informasi yang dikumpulkan, dipertukarkan dan dibuka. Data yang dikumpulkan dapat berupa lokasi keberadaan, jalur yang dilewati, kesehatan, kebiasaan sehari-hari, pola belanja, dan berbagai data hasil pembacaan lingkungan. Penyalahgunaan terhadap data semacam ini akan mengancam privasi dan mengancam peralatan maupun sistem itu sendiri. Beberapa kasus peretasan telah pernah dilaporkan [3,7] dan berdampak menurunkan kepercayaan publik pada IoT.

Untuk mengatasi masalah privasi dan meningkatkan perlindungan terhadap data, digunakan prinsip *Privacy by Design (PbD)* yaitu sebuah pendekatan terhadap perencanaan sistem yang mempertimbangkan privasi di sepanjang proses rekayasanya [3]. *PbD* diadopsi dari pendekatan berdasarkan resiko yang mengidentifikasi dampak proyek terhadap privasi individu dan memeriksa bagaimana manusia dan proses komputer dapat dirancang untuk memitigasi resiko tersebut. Mengikuti prinsip *PbD*, telah dikembangkan berbagai metode untuk melindungi data yang disebut dengan *Privacy-Enhancing Technologies (PETs)*, seperti *tag killing*, *blocker tag*, *privacy bit*, *watchdog tag*, dan *privacy preference* dan enkripsi [1].

#### D. Standar dan interoperabilitas.

Untuk mendapat manfaat maksimum dari berbagai sistem dan teknologi IoT, perlu adanya integrasi dari berbagai sistem tersebut. Interoperabilitas atau kemampuan untuk bekerja sama antar sistem menjadi tantangan pada sistem IoT karena belum adanya standar yang mengaturnya, sehingga masing-masing industri membuat sistemnya sendiri. Akibatnya data yang dihasilkan oleh sensor dan aktuator dari sebuah sistem tidak dapat langsung dianalisa dan dimanfaatkan oleh sistem yang lain. Sebagai contoh: untuk memaksimalkan potensi IoT dalam optimalisasi sistem pengaturan lalu lintas, maka sistem tersebut harus dapat membaca dan menganalisa data bukan saja dari kamera lalu lintas, namun juga data dari kendaraan dan meteran parkir, disamping data dari sensor cuaca. Sehingga jika terjadi kemacetan akibat banjir di suatu lokasi misalnya maka sistem dapat mengumpulkan dan menganalisa data-data tersebut dan dapat dengan segera mengalihkan arus lalu lintas. Tanpa standar format data, maka interoperabilitas tidak dapat tercapai. Selain itu tanpa standart, pengguna tidak memiliki kebebasan dalam memilih produk untuk membangun sistemnya sendiri.

Secara umum ada dua cara agar sistem digital dapat saling dioperasikan yaitu: dengan membuat standar antar muka yang dapat diterima luas sebagai sebuah bahasa yang umum bagi sistem yang berbeda di dalam jaringan data, atau dengan menggunakan sistem agregasi atau translasi seperti *middleware* sebagai perantara sistem dengan aplikasi [3].

Beberapa negara dan kawasan telah memasukkan IoT dalam riset nasional. Komisi Eropa lewat Cluster of European Research Projects on the Internet of Things (CERP-IoT) telah melakukan kegiatan riset untuk menghadapi tantangan IoT melalui proyek "*Internet connected and inter-connected world of objects*" [10]. Di Amerika, MIT Auto-ID Laboratory adalah pioneer dalam melakukan riset mengenai teknologi pelabelan dan jaringan sensor nirkabel.

#### E. Kebutuhan energi yang besar.

Konsumsi energi yang besar. Jaringan IoT yang melibatkan *big data* membutuhkan pusat pengolahan data yang besar, yang memerlukan konsumsi energi yang juga masif. Pembuatan ribuan peralatan dan perangkat keras IoT juga akan membutuhkan energi yang besar. Kebutuhan energi ini akan menambah masalah pada sektor energi yang kita hadapai saat ini. Untuk mengantisipasinya, peralatan dan sisten IoT harus dirancang dengan penggunaan energi dan sumber daya yang berkelanjutan.

#### F. Teknologi disruptif

IoT adalah sebuah teknologi yang menurut US National Intelligence Council (NIC) termasuk salah satu dari 6 teknologi sipil disruptif [11]. Digitalisasi dan otomasi yang terjadi karena penerapan IoT, akan

menciptakan sistem dengan keandalan yang tinggi dan berkurangnya intervensi manusia, namun akan terjadi kekacauan jika terjadi kegagalan pada sistem. Otomasi juga berdampak pada hilangnya tugas-tugas manual, sehingga akan banyak orang kehilangan pekerjaan. Amazon telah mulai menggantikan tugas kurir pengirim barang dengan Amazone drone, mobil tanpa pengemudi menghilangkan pekerjaan supir, *call center* digantikan oleh jutaan informasi yang tersedia di internet, yang dapat diakses dengan perintah suara seperti Siri pada iPhone dan Google talk. Di Indonesia, penyedia jasa *call center* terbesar Elnusa Yellow pages sudah menutup layanan pusat panggilan penyedia informasi akibat semakin sedikitnya orang yang memerlukan layanan mereka. Kasus lain adalah ketika ojek konvensional tersingkirkan oleh ojek berbasis aplikasi. Banyak pekerjaan dasar dan manual yang akan hilang, sebaliknya akan muncul pekerjaan dan keahlian-keahlian baru yang dibutuhkan seperti: kemampuan menyelesaikan persoalan yang kompleks, berpikir kritis, kreativitas, manajemen manusia, fleksibilitas kognitif, dan analisis *big data* [8].

Pesatnya kemajuan teknologi ICT termasuk IoT di dalamnya akan memperdalam ketidak setaraan dan memperlebar kesenjangan digital diantara negara-negara maju dengan tingkat kesejahteraan yang tinggi, dengan negara yang sedang berkembang. Negara-negara dengan tingkat kesejahteraan tinggi seperti Inggris, Jerman, Korea dan Jepang mengadopsi teknologi dengan cepat. Sementara negara-negara dunia ketiga di benua Afrika dan sebagian Asia, menjadi semakin tertinggal. Pada tingkat negara, kesenjangan ini juga diakibatkan oleh perbedaan tingkat ekonomi, pendidikan, ketrampilan dan kesejahteraan di antara masyarakat. Dampak ini perlu diwaspadai mengingat ketidak setaraan adalah salah satu faktor pencetus terjadinya tindakan kriminal bahkan terorisme.

#### G. Persoalan lingkungan

Jutaan peralatan IoT yang telah dan akan beredar di masyarakat, akan menjadi masalah baru bagi lingkungan. Banyaknya sampah elektronik yang dihasilkan membutuhkan penanganan khusus dalam mengelolanya agar tidak mencemari lingkungan. Selain itu, penggunaan partikel nano dalam teknologi nano, akan membawa dampak tersendiri bagi kesehatan. Ukurannya yang sangat kecil dan bersifat toksik membuat partikel nano mudah terserap oleh kulit, pencernaan maupun pernapasan.

#### H. Aturan dan Perlindungan Hukum

Untuk memaksimalkan potensi IoT dalam segala bidang, masalah dan dampak yang diakibatkannya perlu diatasi. Besarnya data yang dikumpulkan dari konsumen dan perusahaan, menimbulkan kekhawatiran akan kerahasiaan dan privasi pemilik data. Apalagi pengambilan data dan siapa yang dapat mengaksesnya dilakukan secara otomatis tanpa sepengetahuan dari



pemilik data. Misalnya pada aplikasi meter listrik cerdas yang mencatat penggunaan listrik secara otomatis. Dari data penggunaan listrik, pola hidup penghuni rumah dapat diketahui. Tanpa perlindungan, data tersebut dapat digunakan untuk kepentingan lain seperti target iklan, di luar tujuan utamanya sebagai dasar perhitungan tagihan listrik. Untuk menjamin keamanan, kerahasiaan data dan privasi tersebut, diperlukan adanya aturan dan perlindungan hukum. Pemerintah dan badan-badan regulasi harus mengambil peran dalam membuat aturan yang mengikat seluruh pemain dan pengguna IoT. Badan regulasi juga berperan dalam mengatur standar untuk memastikan interoperabilitas antara berbagai sistem dan teknologi pendukung IoT. Pemerintah bertanggung jawab untuk menjamin bahwa IoT akan membawa dampak dari pertumbuhan ekonomi hingga mengatasi masalah sosial

## V. KESIMPULAN

Pada paper ini dikenalkan konsep dan visi Internet of Things sebagai perluasan dari jaringan internet. Berbagai area dimana aplikasi IoT dapat memberi nilai telah dijabarkan. Teknologi-teknologi baru yang membentuk IoT menawarkan banyak keuntungan baik bagi pengguna maupun bagi bisnis. Namun, dengan semakin tinggi kompleksitas IoT dan ketersediaannya dimana-mana, dampaknya pada masyarakat juga semakin signifikan. Dampak sosial IoT baik positif maupun negatif pada masyarakat merupakan eksternalitas yang harus dipertimbangkan dan diantisipasi sejak awal. Penilaian dampak sosial (Social Impact Assesment (SIA)) dapat dipakai sebagai alat untuk menjembatani antara hukum dan teknologi sejak awal teknologi tersebut didesain.

Tantangan dalam teknologi dan aplikasi IoT yang luas, membuka kesempatan besar bagi penelitian dan pengembangan serta kerjasama antar domain, sektor bahkan lintas wilayah geografis, untuk merealisasikan IoT sambil mengatasi persolan dan dampak yang mungkin timbul. Sudah saatnya IoT menjadi bagian dari rencana strategis suatu wilayah untuk menjamin agar kita dapat memanfaatkan IoT secara maksimum. Pada saatnya, IoT akan membuat hidup menjadi lebih mudah, lebih baik, lebih aman, dan lebih panjang, namun dengan tetap memanusiakan manusia.

## REFERENSI

- [1] <http://www.bloomberg.com/news/2014-01-08/cisco-ceo-pegs-internet-of-things-as-19-trillion-market.html>
- [2] The Internet of things, ITU Internet Reports, 2005. [Online] Available: <https://www.itu.int/net/wsis/tunis/newsroom/stats/The-Internet-of-Things-2005.pdf>
- [3] L. Edwards, D. Mc Auley, L. Diver, "From privacy impact assessment to social impact assessment", IEEE Symposium on Security and Privacy Workshops, 2016
- [4] Manyika, James, et al. "The internet of things: mapping the value beyond the hype." McKinsey Global Institute, June 2015. p.3.
- [5] <http://www.pewinternet.org/fact-sheet/mobile/>
- [6] <https://www.bps.go.id/linkTabelStatistik/view/id/1844>
- [7] D. Miorandi, S. Sicari, F. DePellegrini, I Chlamtac, "Internet of things: vision, applications and research challenges", Ad Hoc Networks, 2012
- [8] K. Rose, S Eldridge. L.Chapi, "The internet of things: an overview, understanding the issues and challenges of a more connected world", Internet Society, 2015.
- [9] "Digital farm set for internet's next wave.", The Guardian, September 20, 2015, [Online]. Available: <http://www.theguardian.com/connecting-the-future/2015/sep/21/digital-farm-set-for-internets-next-wave>.
- [10] L. Coetzel, J. Eksteen, "The internet of things: promise for the future? An introduction", Proceedings IST AFreika Conference, 2011.
- [11] National Intelligence Council, Disruptive civil technologies: six technologies with potential impacts on US interests out to 2025, Global Trends and Future Scenario Conference, 2008.
- [12] L. Atzori, A. Iera, G. Morabito, "The Internet of things: a survey", Compt. Netw. 2010, 2787-2805
- [13] O. Varmesan, F. Peter, Internet of things: from research and innovation to market deployment, River Publishers Series in Communication, Denmark, 2014
- [14] Kühner, Daniel. "Internet der dinge telekommunikations infrastruktur." Edited by Seminarband: Mobile und Verteilte Systeme - Ubiquitous Computing Teil IV. Seminarband: Mobile und Verteilte Systeme - Ubiquitous Computing Teil IV. Universität Karlsruhe - Fakultät für Informatik, 2007. pp. 115.
- [15] Information Society Technologies Advisory Group (ISTAG). "Revising Europe's ICT strategy." Report from the Information Society Technologies Advisory Group (ISTAG), February 2009.
- [16] G. Leonhard, Technology versus humanity, Fast Future Publishing Ltd, UK, 2016
- [17] E.D. Meutia, "Internet of Things: Masalah Keamanan dan Privasi", Seminar Nasional Teknik Elektro, Banda Aceh 2015.