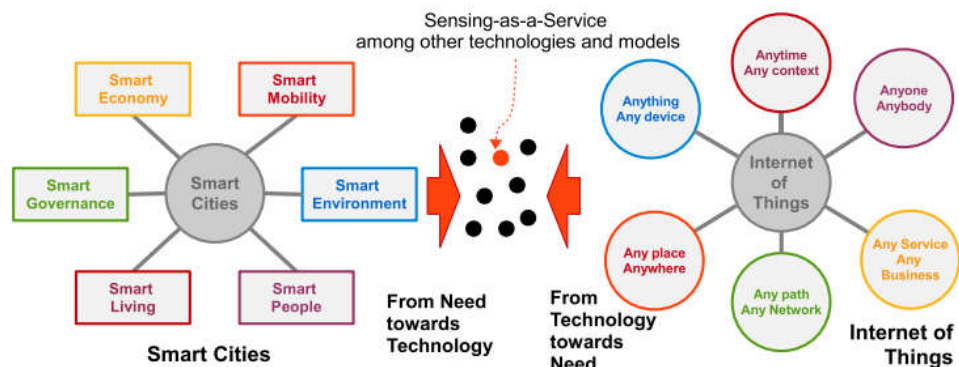


Nama : Elfa Purnama Sari
NIM : 09011181320013

Sensing (Penginderaan)

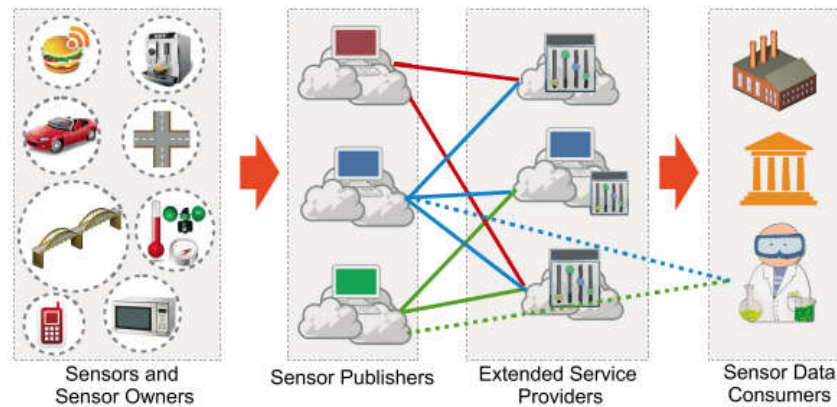
Berikut merupakan analisa mengenai *sensing* dalam IoT berdasarkan paper “*Sensing as a service model for smart cities supported by Internet of Things*” yang ditulis oleh Charith Perera, Arkady Zaslavsky, Peter Christen dan Dimitrios Georgakopoulos dari *Research School of Computer Science, The Australian National University* dan *CSIRO ICT Center, Canberra, Australia*.

Sensing sebagai *service model* yang berada diantara *Smart City* (SC) dan IoT dengan banyak model bisnis dan teknologi. Dari gambar di bawah ini menjelaskan bahwa SC dapat terbagi lagi menjadi *smart economy, smart mobility, smart environment, smart people, smart living, dan smart governance* yang masing-masing sebagai pendukung dari SC yang merupakan kebutuhan terhadap teknologi. Juga terdapat IoT yang merupakan perwujudan teknologi terhadap kebutuhan sehingga dihubungkan dengan *sensing* sebagai layanan terhadap teknologi-teknologi dan model.



Gambar 1. Hubungan antara *sensing* sebagai *service model*, *Smart Cities* dan *Internet of Things*.

Sensing diperkenalkan sebagai *service model* sebagai solusi berdasarkan infrastruktur IoT yang memiliki kemampuan untuk mengatasi tantangan SC. Penggunaan sensor didasarkan pada tujuan untuk mendapatkan 50 miliar perangkat terhubung ke internet pada tahun 2020. Bahkan sekarang telah banyak benda sehari-hari telah memiliki sensor meskipun penggunaannya masih terbatas. *Sensing* sebagai *service model* terdiri dari empat lapisan konseptual diantaranya (i) *Sensor and sensor owners*, (ii) *Sensor publisher (SPs)*, (iii) *Extended service provider (ESPs)* dan (iv) *Sensor data consumers*.



Gambar 2. Sensing sebagai service model

1. *Sensor and Sensor Owners Layer*

Lapisan ini terdiri dari sensor dan pemilik sensor. Sensor adalah perangkat yang mendeteksi, mengukur atau merasakan fenomena fisik seperti kelembaban, temperatur dan sebagainya. Di sini sensor diklasifikasikan ke dalam empat kategori berdasarkan kepemilikan, diantaranya: (i) *Personal and household*, semua barang-barang pribadi dan rumah tangga seperti jam tangan, kacamata, makanan, minuman ringan televisi bahkan *oven microwave*, semua barang-barang tersebut diharapkan memiliki sensor di masa depan. (ii) *Private organisations/places*, organisasi swasta (perusahaan) menempatkan kategori kepemilikannya sendiri, misalnya item pada kategori rumah tangga seperti mesin kopi terdapat di suatu perusahaan, maka mesin kopi tersebut milik perusahaan sehingga perusahaan memiliki hak apakah akan mempublikasikan sensor yang melekat pada barang ke *cloud* atau tidak. (iii) *Public organisations/places*, sama seperti sebelumnya namun, kategori ini juga termasuk infrastruktur umum seperti jembatan, jalan dan taman. Semua sensor dikerahkan oleh pemerintah akan dipublikasikan di *cloud* tergantung pada kebijakan pemerintah. (iv) *Commercial sensor data providers*, penyedia data sensor komersial adalah badan usaha yang menyebarkan dan mengelola sensor sendiri dengan menjaga kepemilikan. Mereka mendapatkan pendapatan dengan menerbitkan sensor dan sensor data yang mereka miliki melalui SPs.

Seorang pemilik sensor membuat keputusan akhir apakah akan mempublikasikan sensor miliknya di *cloud* atau tidak. Jika pemilik memutuskan untuk tidak mempublikasikan, tidak ada SP yang memiliki akses ke sensor, yang secara signifikan melindungi keamanan dan privasi dari pemilik sensor. Jika pemilik sensor memutuskan untuk mempublikasikan sensor yang ia miliki, ia perlu mendaftarkan diri dengan SP. Pemilik sensor dapat menentukan pembatasan dan kondisi seperti siapa yang dapat meminta konfirmasi dan memberikan keuntungan.

2. *Sensor Publisher (SPs)*

Lapisan ini terdiri dari SPs. Tanggung jawab utama SP adalah untuk mendeteksi sensor yang tersedia, berkomunikasi dengan pemilik sensor dan mendapatkan izin untuk menerbitkan sensor di *cloud*. SPs adalah badan usaha yang terpisah. Ketika pemilik sensor mendaftarkan sensor tertentu, SP mengumpulkan informasi tentang ketersediaan sensor, preferensi pemilik dan pembatasan, peluang untuk kembali dan sebagainya. Semua informasi ini perlu diterbitkan di *cloud*.

3. *Extended service provider (ESPs)*

Layanan yang diberikan oleh ESPs dapat bervariasi dari satu penyedia ke penyedia yang lain. Namun, ada beberapa karakteristik mendasar dari ESPs. Untuk menjadi ESP, mereka harus memberikan nilai tambah layanan kepada konsumen sensor data. Namun, dalam beberapa kasus, satu entitas bisnis dapat melakukan keduanya SPs dan peran ESPs. Setiap SP memiliki akses (hanya) dengan sensor, yang terdaftar dengan itu. Ketika konsumen data sensor membutuhkan data sensor dari beberapa sensor di mana masing-masing sensor telah terdaftar SPs yang berbeda, ESPs dapat digunakan untuk memperoleh data dengan mudah. ESPs berkomunikasi dengan beberapa SPs mengenai sensor akuisisi data atas nama konsumen data sensor.

4. *Sensor data consumers*

Lapisan ini terdiri dari konsumen sensor data. Semua konsumen sensor data harus dapat mendaftarkan diri dan memperoleh sertifikat digital yang valid dari seorang ahli untuk memakai data sensor. Beberapa konsumen data sensor utama akan pemerintah, organisasi bisnis, lembaga akademik dan kelompok penelitian ilmiah. Data sensor konsumen tidak secara langsung berkomunikasi dengan sensor atau pemilik sensor. Semua komunikasi dan transaksi harus dilakukan baik melalui SPs atau ESPs. Jika konsumen sensor memiliki kemampuan teknis yang diperlukan, mereka langsung dapat memperoleh data dari SPs.

Contoh interaksi *sensing* sebagai sebuah *service model* :

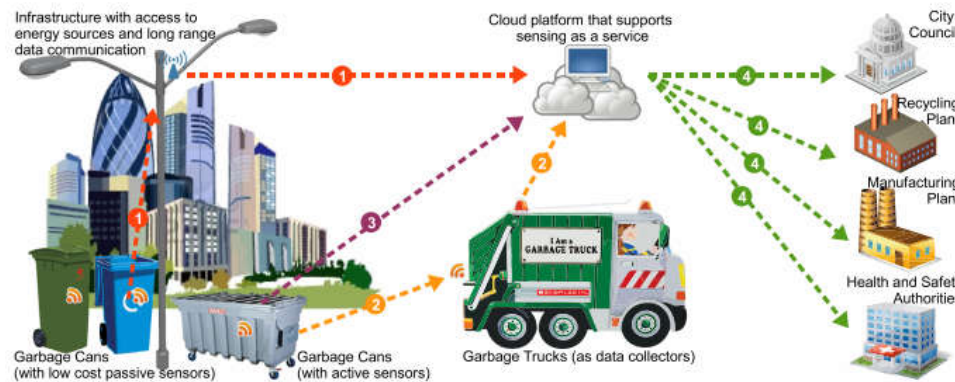
1. *Sensing* pada kulkas di rumah untuk mengetahui apakah makanan di kulkas masih ada atau sudah habis.



Gambar 3. Sebuah skenario futuristik yang menjelaskan interaksi dalam *sensing* sebagai *service model*.

Kulkas secara otomatis mengidentifikasi ketersediaan wifi di rumah, seperti yang ditunjukkan pada langkah (1). Selanjutnya, kulkas berkomunikasi dengan SP dan menginformasikan tentang keberadaannya dengan memberikan informasi seperti sensor yang tersedia (misal Radio-frekuensi Identification (RFID) reader, sensor suhu dan sensor pintu) seperti yang ditunjukkan pada langkah (2). Selanjutnya, SP berkomunikasi dengan Mike untuk memeriksa apakah dia ingin mempublikasikan sensor yang melekat pada lemari es di *cloud* (langkah 3). Asumsikan bahwa Mike telah terdaftar dengan SP dalam transaksi sebelumnya. Kemudian, Mike menerima email dari sebuah perusahaan bernama DairyIceCream (melalui SP disebut EasySensing), produsen es krim, dengan tawaran seperti yang ditunjukkan pada langkah (4). DairyIceCream memiliki akses ke RFID *reader* dan sensor pintu yang menempel di freezer kulkas Mike. Sebagai imbalannya, DairyIceCream bersedia memberikan diskon 3 persen pada setiap produk yang dibeli dari DairyIceCream atau iuran bulanan sebesar \$2. Karena Mike menyukai produk DairyIceCream, dia setuju dengan penawaran diskon 3 persen bukan iuran bulanan seperti yang ditunjukkan pada langkah (5). Seminggu kemudian, Mike menerima email dari sebuah perusahaan bernama ProductiveAnalytics, yang telah dikirim atas nama perusahaan GoldenCheese, produsen keju, dengan tawaran yang sama. Permintaan ini juga datang melalui EasySensing. Namun, tawaran itu adalah diskon 3 persen pada setiap pembelian produk oleh GoldenCheese atau iuran bulanan sebesar \$1. Karena Mike tidak suka produk GoldenCheese, ia memutuskan untuk menerima opsi biaya bulanan.

2. Pengelolaan sampah yang efisien pada *Smart City* didukung oleh *sensing* sebagai *service model*.



Gambar 4. Pengelolaan sampah yang efisien pada *Smart City* didukung oleh *sensing* sebagai *service model*.

3. Penelitian bersama yang efisien dan efektif didukung dengan *sensing* sebagai *service model*.

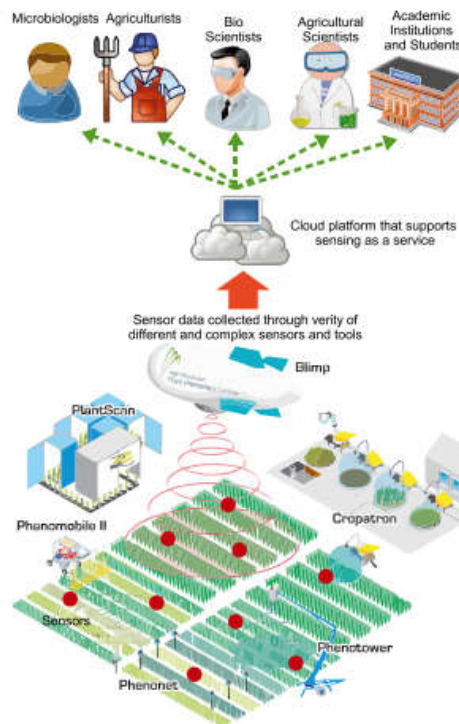


Figure 7. Efficient and effective collaborative research supported by sensing as a service model.

Gambar 5. Penelitian bersama yang efisien dan efektif didukung dengan *sensing* sebagai *service model*.