

# IMPLEMENTASI DAN OPTIMALISASI CLOUD COMPUTING DALAM INTERNET OF THINGS (IoT)

**Ninik Sri Lestari**

Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Mandala Bandung  
Jl. Soekarno Hatta No.597 Bandung  
Telp. (022) 7301738, 70791003 Fax. (022) 7304854  
Email: ninik4lestari@gmail.com

## ABSTRAK

*Perpaduan teknologi cloud computing dan Internet of Things (IoT) yang efisien ini dapat memberikan persepsi cerdas tentang penggunaan sumber daya sesuai kebutuhan. Dalam dunia pendidikan, untuk membentuk pribadi yang mempunyai karakter terdidik diperlukan cara yang tepat dan smart. Implementasi smart campus dengan teknologi Internet of Things (IoT) bisa menyelesaikan masalah dalam proses pembelajaran dan mempunyai kehandalan yang tinggi jika terintegrasi dengan cloud computing. Dalam bidang pendidikan IoT sangat diperlukan untuk proses dalam pembelajaran dengan semua aktivitas menggunakan sistem yang terkontrol sehingga menghasilkan output dokumen untuk pengarsipan yang tertata dengan baik.*

**Kata kunci:** *IoT, cloud computing, smart campus, implementasi, integrasi*

## Abstract

*This efficient mix of cloud computing and Internet of Things (IoT) technology can provide a smart perception of resource use as needed. In the world of education, to form a person who has educated character, the right and smart way is needed. The implementation of smart campus with Internet of Things (IoT) technology can solve problems in the learning process and have high reliability if integrated with cloud computing. In the field of IoT education is very necessary for the process of learning with all activities using a controlled system so as to produce output documents for archiving that are well organized. Problems that can be solved using computers and internet networks. To support all activities in the world of education can be completed with Internet of Things that will have a reliable ability if integrated with cloud computing.*

**Key words :** *IoT, cloud computing, smart campus, implementation, integrated.*

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang sangat pesat seiring dengan berkembangnya akses internet yang cukup luas untuk memenuhi berbagai kebutuhan, baik di dunia industri maupun pendidikan. Sistem *Internet of Things (IoT)* berbasis *cloud* akan menghasilkan suatu aplikasi *smart* yang efektif dan efisien.

Perpaduan teknologi *cloud computing* dan *Internet of Things (IoT)* yang efisien ini dapat memberikan persepsi cerdas tentang penggunaan sumber daya sesuai kebutuhan.

Adopsi dari dua teknologi dan penggunaan yang berbeda ini kemungkinan akan lebih banyak dan semakin meluas, menjadikannya komponen penting berbasis internet di masa depan.

Dalam dunia pendidikan, untuk membentuk pribadi yang mempunyai karakter terdidik diperlukan cara yang tepat dan *smart*. Pendidikan modern membutuhkan teknologi internet dalam operasional maupun proses pembelajaran. Implementasi *smart campus* dengan teknologi *Internet of Things (IoT)* bisa menyelesaikan masalah dalam proses pembelajaran dan

mempunyai keahlian yang tinggi jika terintegrasi dengan *cloud computing*.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Internet of Things (IoT)

*Internet of Things* bisa didefinisikan sebagai interkoneksi dari perangkat komputasi tertanam (*embedded computing devices*) yang teridentifikasi secara unik dalam keberadaan infrastruktur internet. Segala aktifitas yang dilakukan dalam *Internet of Things* dengan memanfaatkan akses internet. Dalam implementasi *Internet of Things (IoT)* yang digunakan sebagai perangkat *embedded system* dalam mengendalikan alat elektronik adalah arduino. Prinsip kerjanya dengan menghubungkan arduino dengan internet dan tambahan *shield* (modul elektronik) Ethernet, Wifi atau GPRS/GSM. Pengendalian dilakukan melalui *web browser* atau perangkat bergerak berbasis Android, setelah sistem terhubung dengan internet. *Embedded system* adalah mikrokontroler dari RISC sebagai contoh Intel Motorola 68H11, Atmel 8051, MCS-96, PIC16F84, dan lain sebagainya. Antara mikrokontroler dan mikroprosesor terdapat perbedaan utama adalah kemampuan mikrokontroler untuk pembacaan atau penulisan memori internal (EEPROM). Instruksi program dapat ditulis dengan bahasa rakitan (*assembly language*) atau bahasa C kemudian diunggah ke dalam memori dalam mikrokontroler. Prosedur dalam program ini adalah putaran (*loop*). Kelebihan dari *embedded system* adalah murah, ringkas, otomatis dan daya rendah.

Beberapa aktifitas dalam penggunaan *Internet of Things* diantaranya *e-commerce*, *ticketing*, *e-learning*, *digital library*, *campus community*, sistem informasi, GPS tracking.

Semua aktivitas manusia tergambarkan dalam gambar 1.



Gambar 1. Aktivitas terhubung dengan internet

*Internet of Things (IoT)* bisa juga diartikan sebuah konsep dimana suatu objek mempunyai kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia ataupun manusia ke komputer.

"**A Things**" pada *Internet of Things* dapat didefinisikan sebagai subjek misalkan orang dengan monitor implant jantung, sebuah mobil yang telah dilengkapi built-in sensor untuk memperingatkan pengemudi ketika tekanan ban rendah. Sejalan ini, IoT paling erat hubungannya dengan komunikasi *machine-to-machine (M2M)* di bidang manufaktur dan listrik, perminyakan, dan gas. Produk dibangun dengan kemampuan komunikasi M2M yang sering disebut dengan sistem cerdas atau *smart*.

Beberapa contoh konkrit dari *wearable* yang mulai dipasarkan di dunia adalah : Google Glass, Google Nest,

Nike Fit, dan Samsung Smart Watch. Tidak hanya wearables, Samsung juga mulai merambah dan mengembangkan teknologi IoT di bidang consumer appliances seperti : Smart Air Conditioner, Smart TV, Smart Refrigerator. Pada tahun 2017, menurut CEO Samsung, 90% dari semua produk Samsung akan berupa perangkat IoT, termasuk semua televisi dan perangkat mobile. Dua tahun berikutnya, semua produk Samsung akan siap dengan koneksi IoT. Kompetitor terdekat Samsung, yakni Apple pun memiliki upaya di bidang IoT dengan proyek HomeKit, yang merupakan protokol pengontrol rumah pintar melalui sistem operasi iOS.

Dalam bidang pendidikan IoT sangat diperlukan untuk proses dalam pembelajaran dengan semua aktivitas menggunakan sistem yang terkontrol sehingga menghasilkan output dokumen untuk pengarsipan yang tertata dengan baik. Masalah-masalah yang dapat diselesaikan dengan menggunakan komputer dan jaringan internet. Masalah tersebut diantaranya KRS masih manual, pembelajaran masih bersifat tradisional, kurangnya interaksi dengan kampus lain dalam mengadakan kerjasama Tridharma pendidikan. Untuk menunjang segala aktivitas di dunia pendidikan dapat diselesaikan dengan *Internet of Things* yang akan mempunyai kemampuan yang handal jika berintegrasi dengan *cloud computing*.

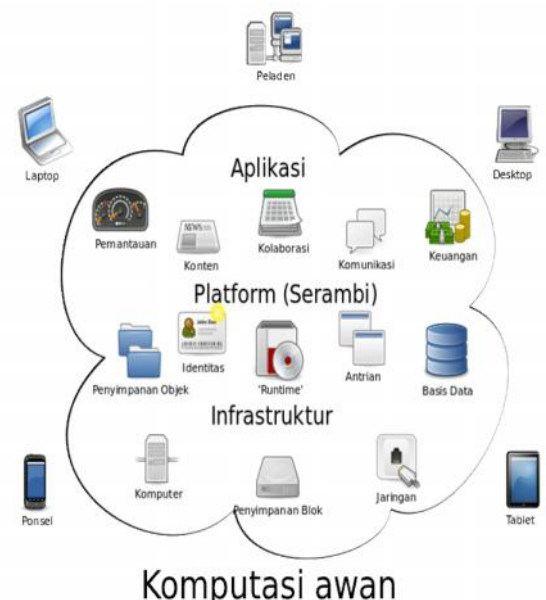
## 2.2 Cloud Computing

Pada teknologi jaringan internet, *cloud computing* atau komputasi awan adalah kombinasi pemanfaatan teknologi komputer dengan pengembangan berbasis internet. Manfaat dari komputasi awan yaitu:

1. Skalabilitas, yaitu penyimpanan data bisa bertambah tanpa peralatan tambahan, misalnya hardisk dll.

Cukup menambah kapasitas yang disediakan oleh penyedia layanan cloud computing.

2. Aksesibilitas, yaitu data bisa diakses tanpa batasan jarak dan waktu, selama terkoneksi dengan internet, sehingga memudahkan dalam akses data
3. Keamanan, yaitu data terjamin keamanannya oleh penyedia layanan *cloud computing*, sehingga bagi perusahaan yang berbasis IT, data bisa disimpan secara aman di penyedia *cloud computing*. Hal ini mengurangi biaya yang diperlukan untuk mengamankan data perusahaan.
4. Kreasi, yaitu para user bisa melakukan/mengembangkan kreasi atau project mereka tanpa harus mengirimkan project mereka secara langsung ke perusahaan, tapi user bisa mengirimkannya lewat penyedia layanan *cloud computing*.
5. Kecemasan, ketika terjadi bencana alam data tersimpan aman di *cloud* meskipun hardisk atau gadget kita rusak.



Gambar 2 Cloud Computing

Ada tiga layanan *cloud computing* yang bisa digunakan yaitu:

1. *Software as a Service (SaaS)* adalah layanan komputasi awan dimana kita bisa langsung menggunakan aplikasi yang telah disediakan. Penyedia layanan mengelola infrastruktur dan platform yang menjalankan aplikasi tersebut. Contoh layanan aplikasi email yaitu gmail, yahoo dan outlook sedangkan contoh aplikasi media sosial adalah twitter, facebook dan google+. Keuntungan dari layanan ini adalah pengguna tidak perlu membeli lisensi untuk mengakses aplikasi tersebut. Pengguna hanya membutuhkan perangkat klien komputasi awan yang terhubung ke internet. Ada juga aplikasi yang mengharuskan pengguna untuk berlangganan agar bisa mengakses aplikasi yaitu Office 365 dan Adobe Creative Cloud. dan BizNetCloud. Contoh layanan SaaS yaitu:
  - a. Layanan produktivitas: Office365, GoogleDocs, Adobe Creative Cloud.
  - b. Layanan email: Gmail, YahooMail, LiveMail.
  - c. Layanan social network: Facebook, Twitter, Tagged.
  - d. Layanan instant messaging: Yahoo Messenger, Skype, GTalk.
2. *Platform as a Service (PaaS)* layanan yang menyediakan computing platform. Biasanya sudah terdapat sistem operasi, database, web server dan framework aplikasi agar dapat menjalankan aplikasi yang telah dibuat. Perusahaan yang menyediakan layanan tersebutlah yang bertanggung jawab dalam pemeliharaan computing platform ini. Keuntungan layanan PaaS ini bagi pengembang adalah mereka bisa fokus pada aplikasi yang mereka buat tanpa memikirkan tentang pemeliharaan dari computing platform.

Contoh penyedia layanan PaaS adalah Amazon Web Service dan Windows Azure.

3. *Infrastructure as a Service (IaaS)* adalah layanan komputasi awan yang menyediakan infrastruktur IT berupa CPU, RAM, storage, bandwidth dan konfigurasi lain. Komponen-komponen tersebut digunakan untuk membangun komputer virtual. Komputer virtual dapat diinstal sistem operasi dan aplikasi sesuai kebutuhan. Keuntungan layanan IaaS ini adalah tidak perlu membeli komputer fisik sehingga lebih menghemat biaya. Konfigurasi komputer virtual juga bisa diubah sesuai kebutuhan. Misalkan saat *storage* hampir penuh, *storage* bisa ditambah dengan segera. Perusahaan yang menyediakan IaaS adalah Amazon EC2, TelkomCloud

Contoh komputasi awan yaitu Google Drive, merupakan layanan penyimpanan online yang dimiliki oleh Google. Google Drive memberikan kapasitas penyimpanan sebesar 15GB kepada setiap penggunanya. Kapasitas tersebut dapat ditambahkan dengan melakukan pembayaran atau pembelian Storage. Penyimpanan file di Google Drive dapat memudahkan pemilik file dapat mengakses file tersebut kapanpun dan dimanapun dengan menggunakan komputer desktop, laptop, komputer tablet ataupun smartphone. File tersebut juga dapat dengan mudah dibagikan dengan orang lain untuk berbagi pakai ataupun melakukan kolaborasi dalam pengeditan.

Fitur-fitur *Google Drive* yaitu:

- a. Penyimpanan gratis sebesar 15GB  
Google Drive memberikan fasilitas penyimpanan sebesar 15GB kepada penggunanya dengan cuma-cuma untuk menyimpan dokumen, baik berupa gambar, video, musik, ataupun file-file lain.
- b. Memungkinkan membuat dokumen



Pada fitur ini Google Drive memungkinkan para penggunanya untuk membuat dokumen, seperti mengolah data, mengolah angka, membuat presentasi, form dan dokumen lainnya.

Berbagi file Google Drive memudahkan untuk berbagi file dengan orang lain, dan juga memudahkan orang lain untuk melakukan pengeditan terhadap file yang kita buat.

c. Terintegrasi dengan layanan Google lainnya

Para pengguna layanan Google lainnya akan merasakan kemudahan dalam manajemen file dari Google Drive. Karena Google Drive secara otomatis terintegrasi dengan layanan google lainnya.

d. Fasilitas pencarian

Google Drive memberikan layanan pencarian yang lebih baik dan lebih cepat untuk para penggunanya dengan menggunakan kata kunci tertentu. Google Drive juga dapat mengenali gambar atau teks dari dokumen hasil scan.

e. Menampilkan berbagai file

Lebih dari 30 type file yang dapat dibuka dan ditampilkan oleh Google Drive, termasuk file video, file image, dan lain-lain tanpa mengharuskan pengguna untuk mengunduh dan menginstal software yang sesuai dengan tipe atau ekstensi file tersebut.

f. Menjalankan aplikasi

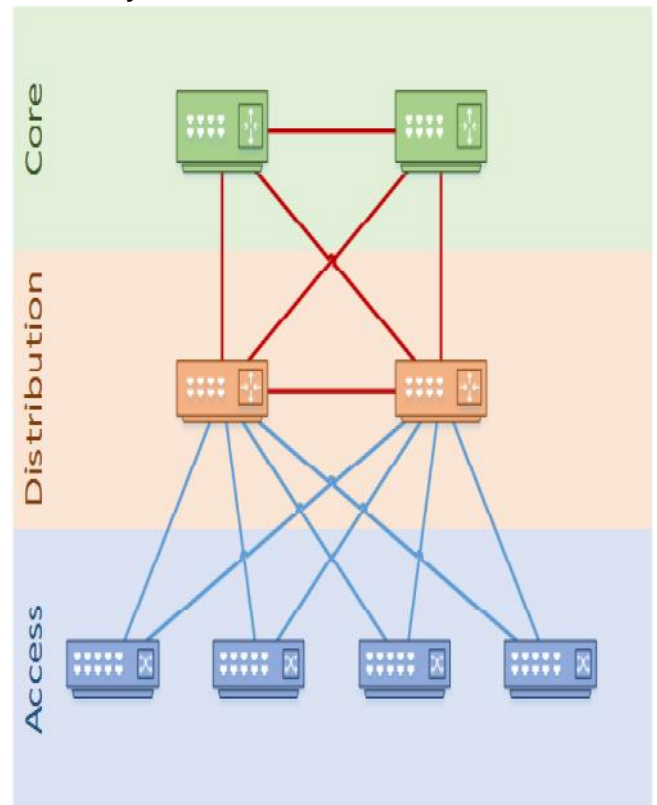
Google Drive juga mempunyai kemampuan untuk membuat, menjalankan dan membagi file aplikasi favorit yang dimiliki oleh pengguna.

### 2.3 Hierarchical Network

Di dalam *Local Area Network* (LAN) yang menghubungkan gedung satu dengan yang lainnya dengan menggunakan model hierarchical network

dalam mengoptimalkan penggunaan jaringan.

Dalam pembentukan jaringan model *hierarchical network* terdiri dari *core layer*, *distribution layer* dan *access layer*. Lapisan utama yaitu *core layer* sebagai sumber internet dan server berada pada lapisan tersebut. Lapisan kedua mendistribusikan ke *end user* di lapisan *access layer*.



Gambar 3. Hierarchical network

### 3. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian yang dilakukan dalam pelaksanaan penelitian ini yaitu :

1. Tahap Studi Pustaka

Metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mempelajari, meneliti dan menelaah berbagai *literatur* dari perpustakaan yang bersumber dari buku-buku, jurnal ilmiah, situs *internet* dan bacaan lainnya yang berkaitan dengan

penelitian tentang sistem *Internet of Things (IoT)* dan *cloud computing*.

## 2. Tahap Studi Lapangan

### a. Metode Wawancara

Metode wawancara merupakan suatu langkah dalam penelitian ilmiah berupa penggunaan proses komunikasi *verbal* untuk mengumpulkan informasi dari seorang sumber.

### b. Metode Observasi

Metode *Observasi* adalah cara mengamati objek penelitian untuk mengerti tentang kebutuhan objek penelitian tersebut. Pengamatan ini memudahkan dalam pencatatan agar lengkap dan sistematis sehingga menghasilkan data yang lebih baik

## 3. Tahap analisa, desain dan implementasi

Tahapselanjutnya adalah melakukan analisa, desain dan implementasi. Tahap ini dilakukan untuk mendapatkan hasil analisa yang lengkap, desain yang sesuai dan implementasi yang tepat berdasar pada hasil analisa dan desain *cloud computing*.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengatasi *redundancy* dalam jaringan di lingkungan kampus yang saling terkoneksi, dengan menggunakan sistem *Internet of Things* yang di integrasikan dengan *cloud computing* maka pemanfaatan jaringan di kampus akan menjadi lebih maksimal.

Kriteria penting dari jaringan di kampus yaitu *connectivity*, *content* dan *community*. *Connectivity* adalah akses internet, intranet dan extranet untuk koneksi sumber daya yang ada di kampus tersebut. Layanan *Content*

berhubungan dengan aplikasi dan *community* dalam aspek pendidikan sangat dibutuhkan untuk mengembangkan ide-ide kreativitas sistem *mobile application*. Semua aktivitas pekerjaan menggunakan internet dan seluruh data hasil pekerjaan tersebut akan disimpan dalam *cloud*. Aplikasi-aplikasi tersebut antara lain *e-learning*, *distance learning*, *digital library*, *e-commerce*, *campus community*, *system information*.

*Cloud computing* dan *IoT* dengan cepat mengalami kemajuan karena keduanya mempunyai kemampuan untuk melakukan inovasi dengan aplikasi smart dan sebagai bagian dari *internet future*. Beberapa kendala *IoT* berbasis *cloud* yaitu:

1. Kerangka kerja *IoT* bisa melakukan pengintaian dengan kamera. Tetapi secara sosial ada yang membutuhkan privasi, sehingga tidak ingin semua aktivitasnya terekam.
2. Pemeriksaan big data, dengan *IoT* berbasis *cloud*, dan menggunakan Gadget bisa terdeteksi profil, posisi. Hal inipun bisa memancing tindakan kriminalitas terkait uang maupun reputasi.
3. Penyesuaian perangkat *IoT* dengan sistem yang adadan sisi keamanan dalam penggunaan *cloud computing*.

Beberapa aplikasi yang berhubungan dengan *Internet of Things* berbasis *cloud computing* yaitu:

### 1. E-learning

Dalam *e-learning* Sistem *IoT* sangat bermanfaat dalam penggunaan dengan menyediakan kebutuhan akses untuk penerapan pembelajaran secara elektronik dengan integrasi *cloud computing* dosen akan dengan mudah mengakses bahan-bahan ajar. Dosen dapat mengambil dan mengupload bahan ajar yang tersedia di

cloud. Dengan menyimpan bahan ajar di cloud mahasiswa dan dosen dapat mengambil data kapan saja.

## 2. *Digital Library*

Dalam *Digital Library* sistem *Internet of Things* (IoT) dan diintegrasikan dengan *cloud computing* membuat pengelolaan perpustakaan menjadi *digital library*. File-file yang ada di perpustakaan digital yaitu *e-book*, *e-journal*, dan lainnya ke dalam server lokal. Dengan IoT diintegrasikan *cloud computing* maka file-file digital tersebut akan tersimpan di *cloud*, dan sistem *cloud* ini banyak digunakan sebagai backup.

## 3. *Distance Learning*

Untuk *Distance Learning* (pembelajaran jarak jauh) biasanya dengan menggunakan internet adalah video conference. Dengan adanya *distance learning* pengajar tidak perlu harus ke lokasi tujuan, dengan menggunakan IoT dan sistem *cloud* maka akan dapat dibuat jaringan khusus atau extranet.

## 4. Komunitas kampus.

Dalam sebuah kampus ada banyak komunitas- komunitas yang dibentuk oleh mahasiswa, untuk menjadikan komunitas tersebut menjadi lebih kreatif dan produktif. IoT juga berperan untuk menghubungkan beberapa komunitas di tiap kampus untuk mengadakan diskusi.

## 5. Sistem Informasi

Data dari sistem informasi ini diintegrasikan dengan *cloud computing* dengan menggunakan *cloud computing* data tersebut lebih aman dan dapat digunakan kapan saja. Semua informasi akan ditampilkan secara online dan setiap aktifitas atau acara seminar dapat dimuat secara live streaming dan ditampilkan di sistem informasi. Semua sistem informasi yang ada di kampus bisa diakses dengan *cloud*

*computing*. Sistem Informasi akademik yang ada di kampus bisa dioptimalkan dengan menggunakan penyimpanan pada media *cloud*.

## 5. KESIMPULAN

Integrasi *Internet of Things* dengan *cloud computing* harus mempunyai akses bandwidth yang cukup dan *storage* yang besar. Karena Sistem *Internet of Things* (IoT) adalah aktifitas yang dilakukan dengan menggunakan media akses. Proses pembelajaran menjadi semakin mudah dengan adanya IoT dan dengan terintegrasi dengan cloud sistem IoT menjadi semakin efektif dan efisien. Semua proses pembelajaran, aktivitas dosen dan mahasiswa tersimpan dalam *cloud* sehingga mudah diambil kapan saja dan dimana saja dengan keamanannya yang terjamin. Pemakaian kertas bisa dikurangi dan pekerjaan-pekerjaan manual bisa digantikan dengan sistem yang ada. Pendidikan modern dalam aktivitasnya mengintegrasikan IoT dengan *cloud computing* untuk bisa menunjukkan kemampuannya dalam pengelolaan pendidikan serta memberikan kompetensi bagi lulusannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Rusnandi and D. Susanti, "PERENCANAAN STRATEGIS CLOUD COMPUTING TECHNOLOGY BERBASIS GAFE (GOOGLE APPS For EDUCATION) BAGI PERGURUAN TINGGI SWASTA DI WILAYAH III CIREBON PROPINSI JAWA BARAT," Jurnal Computech & Bisnis, vol. 6, no. 1, pp. 1-16, 2012.
- [2] M. P. T. Sulistyanto and D. A. Nugraha, "Implementasi IoT (Internet of Things) dalam pembelajaran di Universitas

- Kanjuruhan Malang,"SMARTICS Journal,pp. 20-23, 2015.
- [3] E. D. Meutia, "Internet of Things – Keamanan dan Privasi," Seminar Nasional dan Expo Teknik Elektro,pp. 85-89, 2015.
- [4] D. Prihatmoko, "PENERAPAN INTERNET OF THINGS ( IoT ) DALAM PEMBELAJARAN DI," Jurnal SIMETRIS, pp. 567-574, 2016.
- [5] "Studi Perbandingan Layanan Cloud Computing," Jurnal Rekayasa Elektrika, vol. 10, no. 4, pp. 193-201, 2013.
- [6] A. Budiyanto, Pengantar Cloud Computing, CloudIndonesia, 2012.