

LECTURE NOTES

MOBI8001 – Mobile Technology & Cloud Computing

Topik 08 - Mobile Social Cloud Computing

LEARNING OUTCOMES

1. Peserta mampu menerapkan konsep mobile cloud computing dalam menyelesaikan masalah-masalah teknis di dunia nyata.
2. Peserta memiliki kemampuan dalam menganalisa arsitektur, platform, dan teknologi-teknologi pendukung dari mobile cloud computing.
3. Peserta mampu mengevaluasi kemajuan dan tantangan penelitian dari teknologi mobile cloud computing
4. Peserta memiliki kemampuan untuk mendesain dan mengusulkan pendekatan baru yang dapat memperbaiki teknologi mobile cloud computing

OUTLINE MATERI :

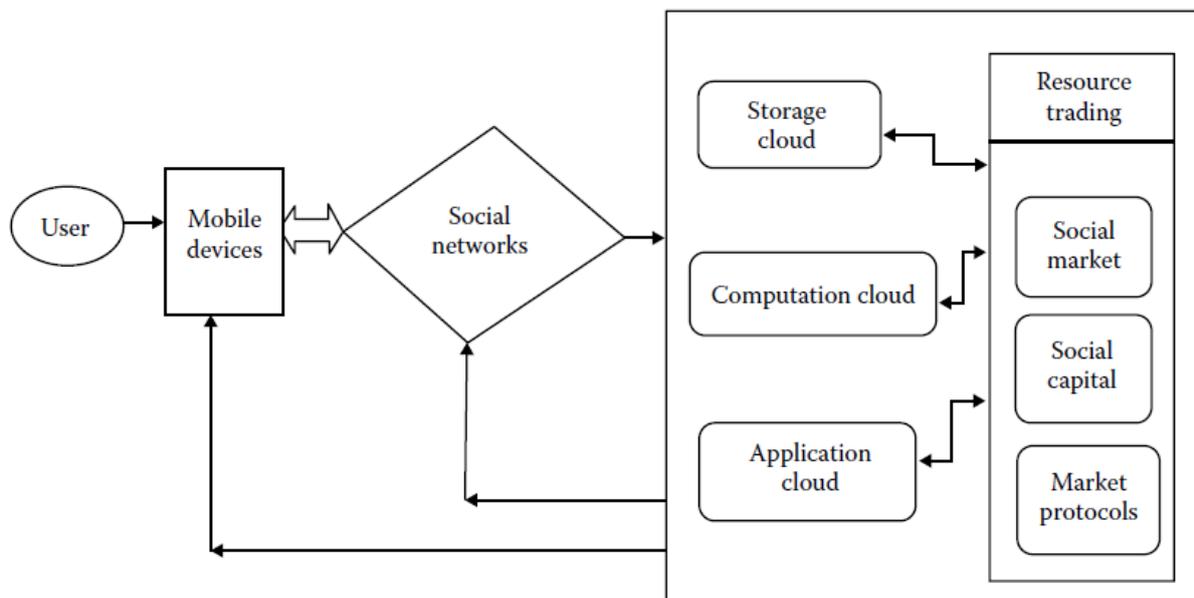
1. Introduction
2. Mobile Social Cloud Architecture
3. Resource Sharing in Mobile Social Cloud
4. Warehousing and Analyzing Social Data Using Cloud
5. Social Compute Cloud: Sharing and Allocating Resources
6. 3D Visualization of Social Network Data
7. Applications of Mobile Social Cloud
8. Conclusion

ISI MATERI

1. Introduction

Social Network merupakan layanan online dimana orang-orang yang menjadi anggota dari suatu aplikasi social network yang sama dapat saling berkomunikasi. Proses interaksi antar pengguna dari suatu layanan social network dapat menghasilkan jumlah data yang sangat banyak. Data tersebut merupakan luaran dari kombinasi antara manusia dan alat seperti smartphone yang berperan seperti layaknya sebuah sensor, yang dalam hal ini dapat disebut sebagai social sensor. Proses penyimpanan dan analisa dari data yang dihasilkan oleh suatu layanan social network merupakan suatu isu penting. Layanan cloud dapat menjadi solusi terbaik dalam melakukan penyimpanan, pengelompokkan, menganalisa dan komputasi lainnya terhadap data dalam jumlah besar tersebut. Social cloud merupakan kombinasi dari layanan social network dan cloud. Penggunaan teknologi mobile seperti laptop dan smartphone juga menaruh harapan pada layanan cloud untuk mendapatkan kemampuan komputasi dan penyimpanan yang besar, dan juga untuk penghematan penggunaan sumber daya batere. Penggunaan layanan social network juga semakin banyak dilakukan melalui mobile device. Hal ini memunculkan suatu konsep baru yaitu mobile social cloud sebagai penggabungan antara mobile device, social network, dan layanan cloud.

2. Mobile Social Cloud Architecture



Secara umum, arsitektur dari mobile social cloud dapat terbagi menjadi 4 bagian atau modul. User dalam arsitektur ini adalah para pengguna layanan yang mengakses aplikasi atau layanan social network melalui perangkat mobile. Sedangkan modul perangkat mobile dapat berupa laptop, smartphone, tablet, dll. Modul social network merupakan suatu penerapan dari konsep jejaring (network) secara umum yang mana dalam jejaring tersebut setiap node menandakan seorang pengguna (user) dan koneksi antar node menandakan hubungan di antara para pengguna. Kemudian, modul cloud merupakan sebuah kombinasi antara virtualisasi dari sumber daya IT yang sangat besar dengan paradigma komputasi terdistribusi yang diwujudkan dalam bentuk layanan seperti SaaS, PaaS, dan IaaS.

Modul cloud sendiri terdiri dari 3 sub-modul. Sub-modul storage cloud merupakan media penyimpanan dengan kapasitas yang sangat besar yang terdapat pada cloud. Data-data social dapat disimpan pada modul ini. Aktifitas para pengguna dan layanan social network menghasilkan data dalam jumlah yang sangat besar yang tidak mungkin disimpan tanpa bantuan layanan cloud. Sub-modul computation digunakan untuk melakukan komputasi di dalam cloud. Komputasi terkait layanan social network dan analisa data membutuhkan kemampuan komputasi yang sangat besar yang dapat disediakan oleh cloud. Sedangkan, sub-modul application cloud merupakan lokasi di mana aplikasi-aplikasi social network seperti Facebook dan Twitter dijalankan.

Ketiga sub-modul dari cloud tersebut mengakses suatu modul fungsional yang disebut resource trading. Resource trading merupakan suatu modul fungsional yang bertugas untuk mengatur pelaksanaan alokasi, pembagian, maupun pertukaran resource di antara para anggota dari suatu social network atau komunitas dan juga dengan penyedia layanan cloud. Istilah resource dalam hal ini bermakna cukup luas yang dapat berupa sumber daya IT seperti penyimpanan dan komputasi, dan juga sumber daya lainnya seperti data-data dan informasi. Modul fungsional ini memiliki 3 bagian functional, yaitu:

- Social marketplace: lokasi virtual di mana para pengguna dari grup maupun komunitas social network berbeda dapat berpartisipasi dalam proses pertukaran maupun jual beli resource. Pengguna dapat memberikan suatu resource ke pengguna lain dengan imbalan tertentu, maupun dapat memanfaatkan atau menggunakan suatu resource yang diperoleh dari pengguna lain dengan bayaran tertentu.

- Social capital: hubungan yang terbentuk dan interaksi yang terjadi di antara para pengguna social network melalui proses pertukaran atau jual beli resource menghasilkan sejumlah nilai sosial yang mana dapat diwujudkan dalam suatu ukuran social capital. Ukuran social capital yang dihasilkan oleh seorang pengguna maupun sekelompok pengguna selaras dengan ukuran social network yang dia bentuk dan banyaknya interaksi atau pertukaran resource trading yang diikutinya.
- Market metaphors: model-model ekonomi yang terkait dengan proses jual beli di dunia nyata yang diadopsikan atau ditiru ke proses pertukaran atau jual beli resource di social network.

3. Resource Sharing in Mobile Social Cloud

Salah satu tujuan utama dari social cloud adalah memfasilitasi kegiatan berbagi resource di antara manusia sebagai pengguna layanan dengan menggunakan layanan social network sebagai platform. Seperti yang dijelaskan sebelumnya, resource yang dimaksud dalam hal ini dapat berupa informasi, kapasitas penyimpanan, kapasitas komputasi, lisensi software, keahlian atau skill pribadi, dan lain-lain. Para pengguna dari layanan social network mendukung perkembangan dari suatu komunitas dengan bergabung ke dalam suatu social network, berbagi resource, dan juga menggunakan resource dari pengguna lain.

Motivasi yang mendasari pengguna social network bersedia untuk berbagi resource dengan pengguna lain dapat dibedakan menjadi 2 jenis:

- Extrinsic motivation: pengguna dimotivasi oleh suatu timbal balik yang bersifat eksternal seperti barang, uang, atau suatu layanan tertentu. Pengguna bersedia berkontribusi ke komunitas karena mengharapkan timbal balik yang lebih besar dari biaya yang dikeluarkan untuk memberikan kontribusi tersebut.
- Intrinsic motivation: pengguna dimotivasi oleh kepuasan yang bersifat internal yang dirasakan olehnya sebagai hasil dari menyelesaikan suatu tugas, bukan sekedar oleh suatu timbal balik eksternal.

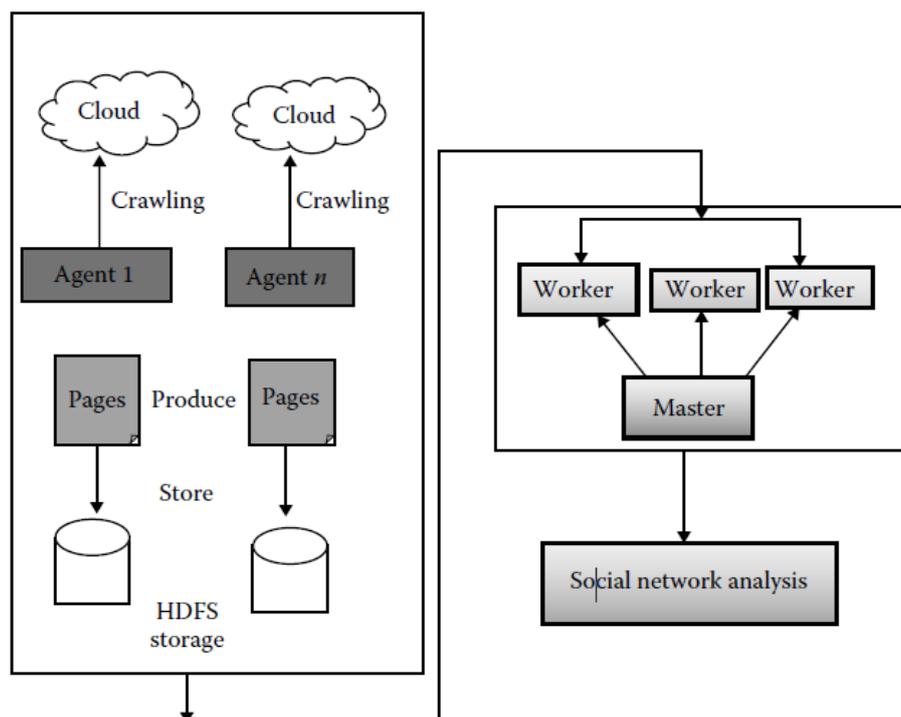
Aspek-aspek lain yang terkait dengan aktifitas berbagi resource pada mobile social cloud meliputi:

- Social capital: menggambarkan besarnya investasi sosial yang sudah dilakukan oleh seorang maupun sekelompok pengguna dengan harapan mendapatkan suatu timbal balik

tertentu. Setiap kegiatan berbagi resource pada social cloud dapat dilihat sebagai suatu investasi yang menghasilkan suatu nilai yang dapat diukur.

- Virtual resources: social cloud dapat menyediakan setiap resource yang ingin digunakan oleh pengguna. Proses berbagi resource pada social cloud umumnya melibatkan resource yang sudah tervirtualisasi. Virtual resource tersebut dapat juga mewakili suatu resource nyata yang ada di dunia nyata.
- Banking: social cloud juga melibatkan suatu sistem keuangan yang dapat digunakan untuk menentukan besaran kompensasi yang diterima pemberi resource dan juga besaran bayaran yang harus diberikan oleh pengguna resource.
- Registration: Setiap pengguna harus melakukan registrasi untuk mendapatkan user ID. Setiap pengguna diwakili oleh user ID dalam setiap kegiatannya di dalam social network.
- Social market: aspek ini meregulasi aktifitas berbagi atau jual beli resource di antara para pengguna dari suatu kelompok maupun dari kelompok berbeda. Aktifitas berbagi atau jual beli resource ini mengikuti suatu protokol ekonomi atau aturan main yang sudah ditentukan seperti: volunteer, trophy, reciprocation, reputation, posted price marketplace, auction/tender, atau spot price.

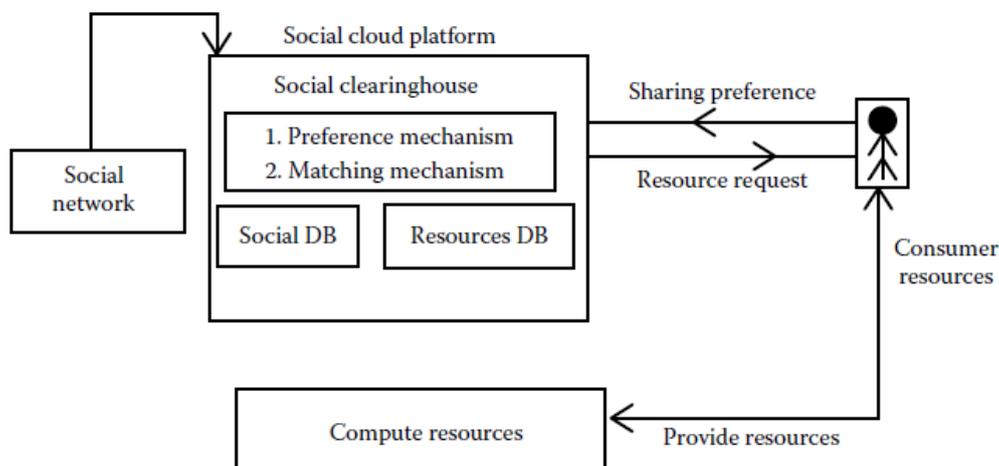
4. Warehousing and Analyzing Social Data Using Cloud



Warehousing and menganalisa data-data yang dihasilkan dari social network merupakan suatu isu besar karena volume data yang diproses sangat besar. Selain itu, data-data ini juga sangat beragam dan mengandung banyak noise. Sehingga membutuhkan banyak waktu untuk memrosesnya. Cloud merupakan solusi terbaik dalam melakukan warehousing dan menganalisa data-data dari social network. Arsitektur dari proses analisa data-data social network pada cloud dapat dibagi menjadi tiga bagian utama:

- (a) Front-end data collection component: bagian ini mengumpulkan data-data yang dihasilkan dari aktifitas para pengguna dari berbagai website atau aplikasi social network menggunakan suatu program crawling. Data-data yang terkumpul kemudian disimpan pada lingkungan terdistribusi, misalnya menggunakan Hadoop Distributed File System (HDFS).
- (b) Intermediate system analysis component: Data-data social network yang terkumpul dapat dianalisa dengan menggunakan pendekatan terdistribusi melalui struktur master-worker. Metode yang dapat digunakan dalam proses analisa ini misalnya MapReduce maupun Bulk Synchronous Parallel (BSP) model.
- (c) Analysis result producing component: bagian ini memberikan hasil akhir dari proses analisa data ke para pengguna. Pengguna dapat memperoleh hasil akhir dari analisa data sesuai dengan kebutuhan melalui suatu web interface atau API.

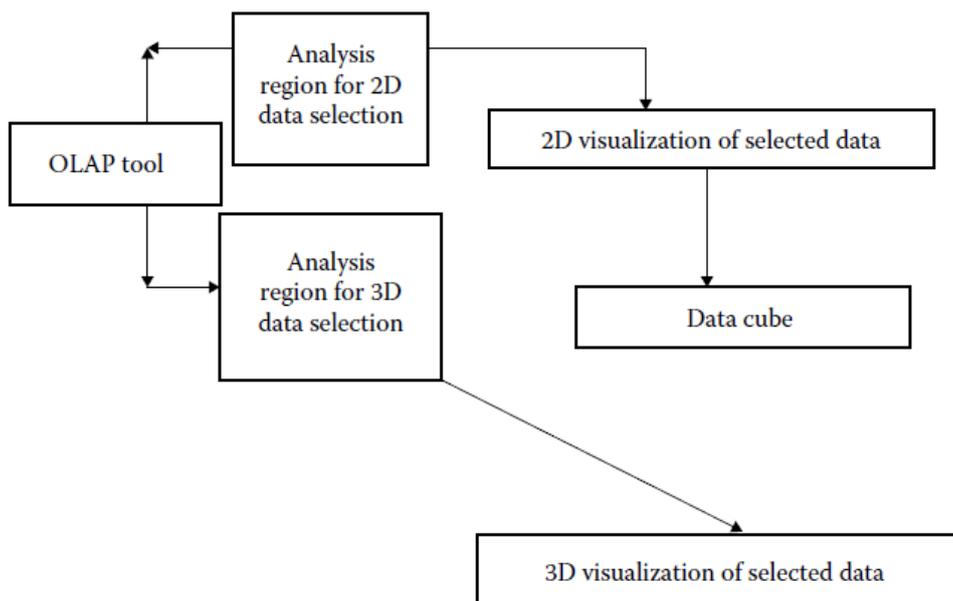
5. Social Compute Cloud: Sharing and Allocating Resources



Seperti yang sudah dibahas sebelumnya, salah satu tujuan utama dari social cloud adalah memfasilitasi kegiatan berbagi resource di antara pengguna melalui suatu platform layanan social network. Pada social compute cloud, jenis resource yang dishare oleh para pengguna adalah compute resource yaitu kemampuan komputasi pada suatu sistem atau perangkat. Platform social compute cloud membutuhkan koordinasi dan pelaksanaan yang handal dan dapat dipercaya oleh para penggunanya. Contoh arsitektur dari platform social compute cloud dapat dilihat pada gambar di atas.

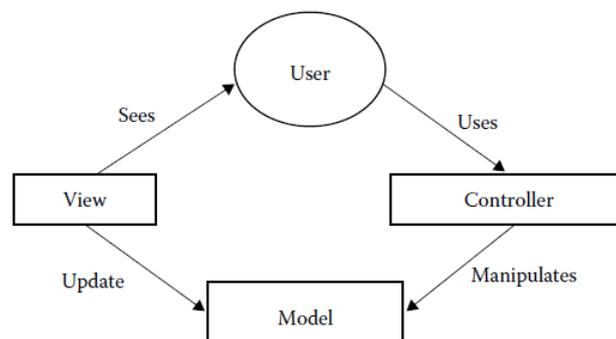
Pada arsitektur ini, social clearinghouse menentukan bagaimana permintaan dari user dipenuhi dari penawaran resource yang sesuai melalui suatu mekanisme matching tertentu. Bagian ini berperan sebagai perantara antara penawaran dan permintaan compute resource dari para penggunanya. Sehingga pada bagian inilah semua informasi terkait pengguna, sharing preference, data permintaan, dan data penawaran disimpan. Social clearinghouse membutuhkan 2 jenis database, yaitu: database terkait sharing preference dan social graph dari para pengguna, dan database terkait manajemen resource (resource yang tersedia maupun yang sudah dialokasikan ke pengguna).

6. 3D Visualization of Social Network Data



Metode analisa data yang dapat digunakan untuk menganalisa data social network adalah online analytical processing (OLAP). OLAP memungkinkan pengguna untuk melakukan analisa data multidimensi secara interaktif pada perspektif berbeda. Sistem OLAP biasanya menggunakan plot 2 dimensi yang mana berbagai dimensi dari data ditempatkan pada sisi row dan kolom. Walaupun data yang disimpan merupakan data multidimensi, tapi hasil dari proses OLAP seperti slicing, dicing, rolling-up, dan drilling down biasanya ditampilkan dalam plot 2 dimensi.

Kemampuan untuk melakukan analisa dan visualisasi data 3 dimensi semakin populer dilakukan pada berbagai bidang seperti process control, decision support system, dan analisa data scientific lainnya. Karena jumlah data yang dianalisa semakin besar, maka kemampuan analisa dan visualisasi 3 dimensi semakin sulit untuk dilakukan. Besarnya sumber daya yang dimiliki oleh cloud computing dapat menjadi solusi untuk melakukan analisa dan visualisasi 3 dimensi terhadap data social network.



Salah satu sistem visualisasi 3D untuk data social network yang besar dan complex yang telah diusulkan menggunakan model view controller (MVC) seperti ditunjukkan pada gambar di atas. Pemodelan terhadap data dan proses rendering dilakukan di cloud. User dapat memanipulasi tampilan model dan melihat hasil rendering melalui suatu interface yang terdapat pada perangkat dengan sumber daya yang lebih rendah seperti perangkat mobile.

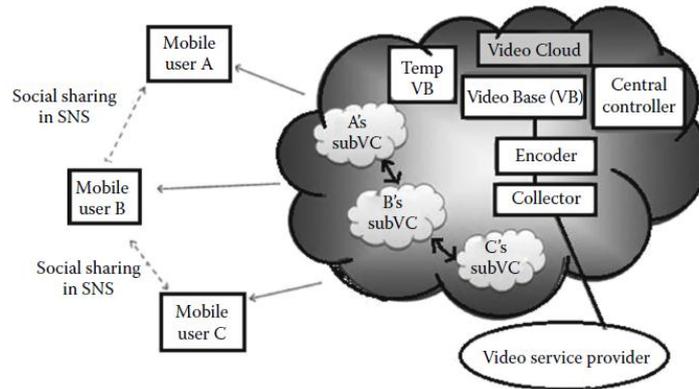
7. Applications of Mobile Social Cloud

Contoh aplikasi dari konsep mobile social cloud, di antaranya:

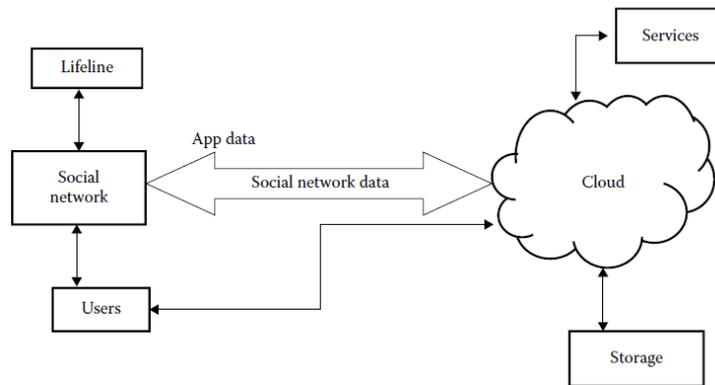
1. Cloud-Assisted Adaptive Video Streaming
2. Personal Emergency Preparedness Plan
3. Massively Multiplayer Online Games

4. Geosmart: Social Media Education

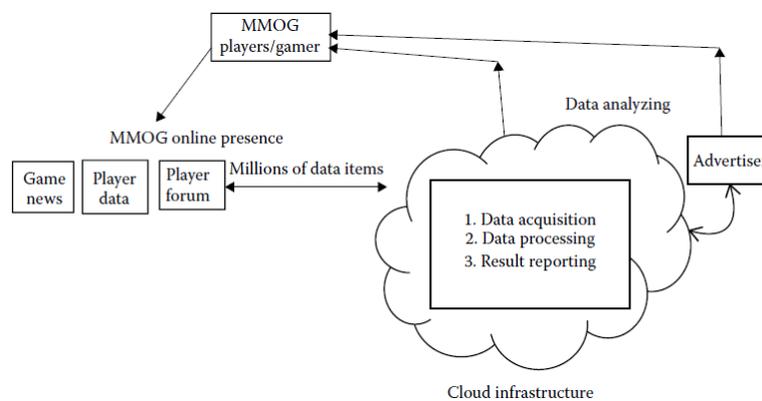
Penjelasan details dari masing-masing contoh aplikasi dapat dibaca pada textbook maupun pada paper-paper sumbernya yang dapat dilihat pada references.



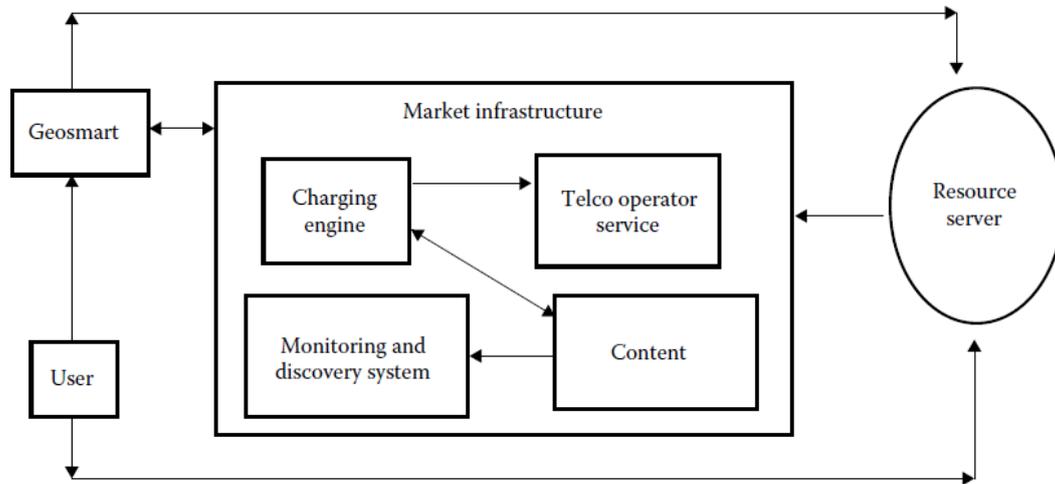
Cloud-Assisted Adaptive Video Streaming



Personal Emergency Preparedness Plan



Massively Multiplayer Online Games



Geosmart: Social Media Education

8. Conclusion

Platform social network dapat digunakan untuk mengumpulkan data-data terkait pengguna dalam jumlah yang sangat besar. Data-data yang terkumpul ini dapat dimanfaatkan untuk suatu proses analisa data yang terkait dengan pengguna. Facebook, twitter, game online, online video streaming, dan sistem pendidikan online telah memanfaatkan konsep-konsep dari mobile social cloud computing dalam layanannya. Mobile social cloud memanfaatkan hubungan diantara para pengguna yang sudah ada pada social network dan hasil analisa data-data terkait pengguna untuk memberikan layanan yang sesuai maupun menjaga kualitas layanan tetap baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Debashis De. (2015). *Mobile Cloud Computing: Architectures, Algorithms and Applications*. 01. Chapman and Hall/CRC Press. Florida. ISBN: 9781482242836. Taylor & Francis Publishing ISBN- 978-0-203-88776-9
2. S. R. Yerva, H. Jeung, and K. Aberer, Cloud based social and sensor data fusion, in 15th International Conference on Information Fusion, Singapore, pp. 2494–2501, 2012.
3. K. Chard, S. Caton, O. Rana, and K. Bubendorfer, Social cloud: Cloud computing in social networks, in IEEE Third International Conference on Cloud Computing, Miami, FL, pp. 99–106, 2010.
4. K. Chard, K. Bubendorfer, S. Caton, and O. Rana, Social cloud computing: A vision for socially motivated resource sharing, *IEEE Transactions on Services Computing*, 5(4), 551–563, 2012.
5. I.-H. Ting, C.-H. Lin, and C.-S. Wang, Constructing a cloud computing based social networks data warehousing and analyzing system, in International Conference on Advances in Social Networks Analysis and Mining, Taiwan, China, pp. 735–740, 2011.
6. N. Ejaz, I. Mehmood, J. J. Lee, S. M. Ji, M. H. Lee, S. M. Anh, and S. W. Baik, Interactive 3D visualization of social network data using cloud computing, in International Conference on Cloud Computing and Social Networking, Bandung, Indonesia, pp. 1–4, 2012.