# PERANCANGAN DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM TERDISTRIBUSI PADA PERANGKAT MOBILE

### **PROPOSAL TESIS**

Disusun sebagai syarat kelulusan matakuliah EL5090 Metodologi Penelitian / Tesis 1

#### Oleh:

ARIS PRAWISUDATAMA

NIM: 23215131

(Program Studi Magister Teknik Elektro)



INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG 2016

### **LEMBAR PENGESAHAN**

# PERANCANGAN DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM TERDISTRIBUSI PADA PERANGKAT *MOBILE*

#### Oleh:

## ARIS PRAWISUDATAMA

NIM: 23215131

Program Studi Magister Teknik Elektro Sekolah Teknik Elektro dan Informatika Institut Teknologi Bandung

> Bandung, Maret 2016 Menyetujui, Pembimbing

Dr. I Gusti Bagus Baskara Nugraha

#### **LEMBAR PEMERIKSAAN**

# PERANCANGAN DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM TERDISTRIBUSI PADA PERANGKAT *MOBILE*

Oleh:

ARIS PRAWISUDATAMA

NIM: 23215131

Program Studi Magister Teknik Elektro Sekolah Teknik Elektro dan Informatika Institut Teknologi Bandung

Bandung, Maret 2016

Pemeriksa II, Pemeriksa II,

Angga Erwina Bayu
23215073
Rolian Ardi
23215070

# SERVICE ORIENTED ARCHITECTURE TERDISTRIBUSI PADA MOBILE SURVEY

(Studi Kasus : Pengumpulan data Survey di BPS)

### 1. Latar Belakang

Badan Pusat Statistik (BPS) merupakan suatu lembaga pemerintah non-departemen yang bertanggung jawab dalam penyediaan statistik dasar. Dalam peranannya sebagai penyedia data, BPS melakukan pengumpulan data dengan 2 (dua) metode : primer dan sekunder. Pengumpulan data primer berarti BPS secara mandiri mengumpulkan data dengan menggunakan metode wawancara langsung dengan responden, baik responden individu, rumah tangga, maupun perusahaan. Sementara pengumpulan data sekunder berarti BPS memperoleh data dari pihak lain.

Dalam melakukan kegiatan perstatistikan, yang selanjutnya merujuk kepada pengumpulan data primer, BPS merujuk kepada *General Statistical Business Process Model* (GSBPM) [1], yang merupakan suatu standard arsitektur bisnis kegiatan perstatistikan yang dirumuskan oleh *United Nations Economic Commission for Europe* (UNECE). Dalam GSBPM, *Business Process* Statistik dibagi menjadi 7 (tujuh) *phase* : *Specify Needs, Design, Build, Collect, Process, Analyze, Disseminate, Evaluate*, dimana masing-masing *phase* dipecah menjadi beberapa sub-proses.

Quality Management / Metadata Management										
Specify Needs	Design	Build	Collect	Process	Analyse	Disseminate	Evaluate			
1.1 Identify needs	2.1 Design outputs	3.1 Build collection instrument	4.1 Create frame & select sample	5.1 Integrate data	6.1 Prepare draft outputs	7.1 Update output systems	8.1 Gather evaluation inputs			
1.2 Consult & confirm needs	2.2 Design variable descriptions	3.2 Build or enhance process components	4.2 Set up collection	5.2 Classify & code	6.2 Validate outputs	7.2 Produce dissemination products	8.2 Conduct evaluation			
1.3 Establish output objectives	2.3 Design collection	3.3 Build or enhance dissemination components	4.3 Run collection	5.3 Review & validate	6.3 Interpret & explain outputs	7.3 Manage release of dissemination products	8.3 Agree an action plan			
1.4 Identify concepts	2.4 Design frame & sample	3.4 Configure workflows	4.4 Finalise collection	5.4 Edit & impute	6.4 Apply disclosure control	7.4 Promote dissemination products				
1.5 Check data availability	2.5 Design processing & analysis	3.5 Test production system		5.5 Derive new variables & units	6.5 Finalise outputs	7.5 Manage user support				
1.6 Prepare business case	2.6 Design production systems & workflow	3.6 Test statistical business process		5.6 Calculate weights						
		3.7 Finalise production system		5.7 Calculate aggregates						
				5.8 Finalise data files						

Gambar 1. Statistical Business Process Phases dalam GSBPM [1]

Pengumpulan dan pengolahan data dalam GSBPM tercakup dalam 3 (tiga) fase, yaitu : Collect Phase, Process Phase, dan Analyze Phase. Collect phase adalah fase dimana semua

informasi (data dan metadata) dikumpulkan dengan menggunakan beberapa metode pengumpulan (termasuk ekstraksi dari register dan database statistik, administratif, maupun yang lain), dan memuatkannya ke dalam suatu *environment* untuk pemrosesan lebih lanjut. *Process phase* adalah fase dimana data dibersihkan dan dipersiapkan untuk tahap berikutnya, *analysis phase*. *Collect phase* dan *process phase* dapat dilakukan secara berulang dan *parallel*. Fase terakhir sebelum data siap untuk didesiminasikan adalah *analyze phase*. Pada tahap *analyze phase*, data ditransformasikan kedalam bentuk *statistical output* yang disesuaikan dengan kebutuhan (*fit for purpose*).

Kondisi saat ini, *process phase* dan *analyze phase* merupakan tahapan yang memiliki ketergantungan akan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) yang sangat besar. *Process phase* merupakan tahapan dimana dilakukan *input* data hasil pendataan lapangan dari format kuesioner ke dalam format digital, termasuk didalamnya pengkodean, imputasi, validasi, dan penghitungan penimbang. Sementara *analyze phase* memerlukan keterlibatan *software* analisis yang membantu mentransformasikan data menjadi sebuah informasi. Adapun *collect phase*, meskipun saat ini masih menggunakan pengumpulan data dengan mengadopsi *paper questionaire*, tetapi kedepannya akan dilakukan transformasi dengan menggunakan metode *Computer Assisted Personal Interviewing* (CAPI)<sup>1</sup>, meskipun *feasibility*-nya belum pernah diujicobakan<sup>2</sup>.

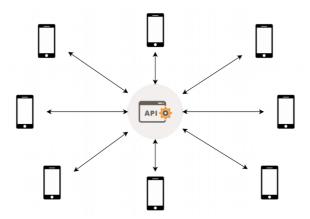
Penggunaan metode CAPI dalam pengumpulan data yang dilakukan BPS, sedikit banyak akan mengubah paradigma pengumpulan dan pengolahan data yang selama ini telah berjalan. Pengumpulan dan pengolahan data yang selama ini merupakan dua buah tahapan yang terpisah, dengan diterapkannya CAPI maka beberapa sub-proses dari *process phase*, seperti pengkodean dan validasi, dapat dilakukan secara terintegrasi dengan pengumpulan data. Metode CAPI sebenarnya bukanlah sebuah hal yang baru. Metode ini sudah ada sejak beberapa dekade terakhir [2]. Bahkan sebuah penelitian yang dilakukan oleh Gary Klein dkk menyatakan pengumpulan data dengan menggunakan metode CAPI berpotensi terjadi bias, terutama dalam akurasi, *completeness*, dan *item omission* [3]. Akan tetapi, dengan semakin berkembangnya teknologi *mobile computing* yang dipadukan dengan penggunaan *Web service* [4], maka potensi bias dapat dikurangi dengan merancang beberapa *service* yang digunakan untuk menvalidasi hasil pendataan.

Implementasi pengumpulan data dengan menggunakan CAPI yang terintegrasi dengan penggunaan *Web service* bukanlah tanpa kendala. Petugas pengumpulan data harus berpindah-pindah dari satu lokasi pendataan ke lokasi yang lain untuk mengunjungi responden. Dikarenakan keterbatasan infrastruktur seperti telekomunikasi dan daya tahan *device*, seringkali sulit bagi *device* untuk selalu terhubung dengan *Web service*. *Device* dapat kapan saja berubah dari *connected node* 

<sup>1</sup> Keterangan Dr. Said Mirza Pahlevi, M.Eng., Kepala Subdirektorat Pengembangan Basis Data, 24 Februari 2016

<sup>2</sup> Keterangan Dr. Muchammad Romzi, Kepala Subdirektorat Pengembangan Model Statistik, 4 Maret 2016

menjadi disconnected node dan sebaliknya.

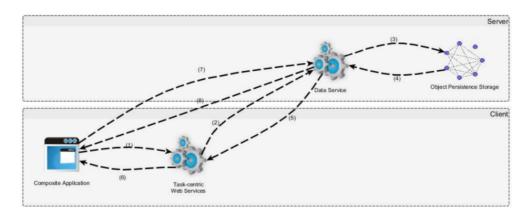


Gambar 2. Ilustrasi CAPI

Brian DeRenzi dkk telah melakukan penelitian tentang cara pengumpulan data berbasis mobile phone pada lingkungan yang highly disconnected [5] dengan menggunakan CAM framework. CAM framework[6] terbukti dapat digunakan dalam pengumpulan data dalam lingkungan yang disconnected, dan setelah device kembali ke connected environment, data yang terkumpul akan terupload ke server. Akan tetapi CAM framework memiliki kelemahan, antara lain:

1) CAM berbasis fix-length text-based input, yang membuatnya tidak cocok digunakan untuk pengumpulan data yang berbasis data-intensive;

2) Tidak terdapat conflict resolution, sehingga masih memungkinkan dua device atau lebih mengeksekusi data yang sama. Sementara itu, Takdir dkk mengusulkan penggunaan pola terdistribusi berbasis SOA untuk meningkatkan kinerja sistem yang bersifat data-intensif [7]. Penggunaan pola terdistribusi disini mencakup workflow (Web service) maupun data-service. Mekanisme yang digunakan dalam perancangan service pola terdistribusi mencakup 3 (tiga) hal: sinkronisasi, replikasi, dan routing. Composite application yang dijalankan pada sisi client akan melakukan replikasi data maupun Web service, kemudian data dan Web service tersebut digunakan secara lokal. Sementara itu, untuk menjamin konsistensi data, Takdir dkk mengakomodir mekanisme sinkronisasi.



Gambar 3. Skema Usulan, Takdir [7]

Berdasarkan hasil pengujian, pola distribusi berbasis SOA usulan Takdir dkk terbukti mampu memberikan hasil yang lebih baik, dengan penggunaan *resource* CPU dan memory yang lebih rendah. Akan tetapi, lingkup perancangan dan pengujian sistem hanya terbatas pada perangkat komputer (*desktop* maupun *laptop*). Pada pola terdistribusi, usulan Takdir dkk, *client* perlu untuk mareplikasi data maupun *workflow* yang berupa *Web service* agar dapat berjalan. Sementara pada pendataan data berbasis CAPI, perangkat yang digunakan adalah *mobile device*, yang mempunyai arsitektur maupun *resource* yang berbeda jika dibandingkan dengan komputer. Proses replikasi data data *workflow* bisa menjadi sesuatu yang *challenging* atau bahkan sulit dilakukan semenjak *mobile device* bukanlah sesuatu yang umum digunakan sebagai *service provider*. Oleh karena itu, penelitian ini akan berfokus kepada perancangan desain dan implementasi sistem terdistribusi yang dapat diimplementasikan pada perangkat *mobile*.

#### 2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang permasalahan diatas, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan penelitian yaitu bagaimana merancang desain dan implementasi sistem terdistribusi pada perangkat *mobile*.

### 3. Tujuan

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk merancang sebuah desain dan implementasi sistem terdistribusi pada perangkat *mobile*. Adapun tujuan khusus penelitian ini adalah :

- a) Merancang sistem terdistribusi untuk perangkat *mobile* yang mendukung kondisi *connection-full* maupun *connection-less*,
- b) Menganalisis kompatibilitas mobile device yang memenuhi spesifikasi rancangan sistem,

- c) Melakukan ujicoba atas desain dan implementasi sistem,
- d) Menganalisis dan mengevaluasi hasil ujicoba sistem.

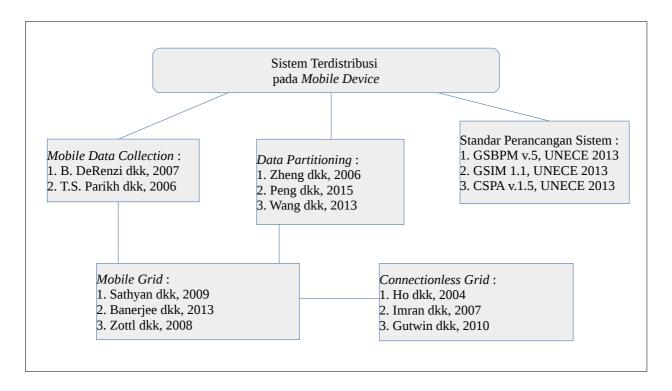
#### 4. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

- a) Penelitian ini hanya berfokus pada desain dan implementasi sistem pada mobile device,
- b) *Mobile device* yang digunakan sebagai bahan penelitian hanya mencakup *mobile device* dengan sistem operasi Android,
- c) Perancangan GUI hanya digunakan sebagai bahan uji coba, dan bukan termasuk ke dalam poin inti penelitian.

#### 5. Studi Literatur

Untuk mendukung penelitian ini, telah dilakukan studi literatur terkait topik penelitian. Penelitian terkait tersebut direpresentasikan dalam peta literatur Gambar 4.



Gambar 4. *Literatur Map* 

#### a) Generic Statistical Business Process Model (GSBPM)

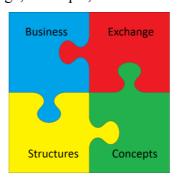
GSBPM mendefinisikan sekumpulan bisnis proses yang dibutuhkan untuk untuk kegiatan perstatistikan. GSBPM ditujukan untuk membantu institusi perstatistikan di dunia melakukan modernisasi pada kegiatan perstatistikan yang dijalankan. BPS juga telah mencanangkan untuk mengikuti bisnis proses pada GSBPM melalui program *Statistical Capacity Building-Change and Reform for the Development of Statistics* (STATCAP-CERDAS).

	Quality Management / Metadata Management										
Specify Needs	Design	Build	Collect	Process	Analyse	Disseminate	Evaluate				
1.1 Identify needs	2.1 Design outputs	3.1 Build collection instrument	4.1 Create frame & select sample	5.1 Integrate data	6.1 Prepare draft outputs	7.1 Update output systems	8.1 Gather evaluation inputs				
1.2 Consult & confirm needs	2.2 Design variable descriptions	3.2 Build or enhance process components	4.2 Set up collection	5.2 Classify & code	6.2 Validate outputs	7.2 Produce dissemination products	8.2 Conduct evaluation				
1.3 Establish output objectives	2.3 Design collection	3.3 Build or enhance dissemination components	4.3 Run collection	5.3 Review & validate	6.3 Interpret & explain outputs	7.3 Manage release of dissemination products	8.3 Agree an action plan				
1.4 Identify concepts	2.4 Design frame & sample	3.4 Configure workflows	4.4 Finalise collection	5.4 Edit & impute	6.4 Apply disclosure control	7.4 Promote dissemination products					
1.5 Check data availability	2.5 Design processing & analysis	3.5 Test production system		5.5 Derive new variables & units	6.5 Finalise outputs	7.5 Manage user support					
1.6 Prepare business case	2.6 Design production systems & workflow	3.6 Test statistical business process		5.6 Calculate weights							
		3.7 Finalise production system		5.7 Calculate aggregates							
				5.8 Finalise data files							

Gambar 5. Statistical Business Process Phases dalam GSBPM [1]

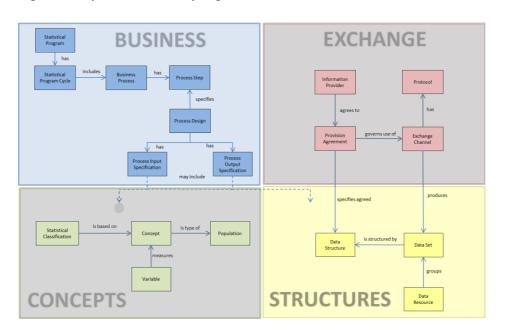
#### b) Generic Statistical Information Model (GSIM)

GSIM merupakan framework model informasi statistik internasional pertama yang diciptakan. GSBPM merupakan reference framework untuk information objects pada kegiatan perstatistikan yang mendefinisikan penjelasan, pengelolaan dan penggunaan data dan metadata [8]. GSIM dibentuk untuk memenuhi kebutuhan informasi pada proses-proses yang ada pada GSBPM. Pada level atas, GSIM mengelompokkan objek informasi menjadi 4 kategori, yakni Business, Exchange, Concepts, dan Structures.



Gambar 6. Kategori Objek pada GSIM (UNECE 2013c)

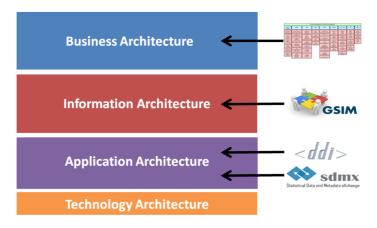
Selain itu, GSIM juga telah menetapkan spesifikasi teknis struktur data untuk tiap-tiap objek. Terdapat sebanyak 114 entitas yang telah didefinisikan oleh GSIM.



Gambar 7. Gambaran Sederhana Relasi Objek pada GSIM (UNECE 2013c)

### c) Common Statistical Production Architecture (CSPA)

CSPA merujuk pada GSBPM sebagai arsitektur bisnis, GSIM sebagai arsitektur informasi, serta menggunakan pendekatan SOA (Service Oriented Architecture) untuk arsitektur aplikasi dan arsitektur teknologi. Saat ini CSPA merupakan project yang sedang aktif di UNECE. Project CSPA merupakan kolaborasi antara beberapa wakil di bidang TIK organisasi penyelenggara kegiatan perstatistikan dari berbagai negara guna merancang SOA untuk sistem perstatistikan [9]. Tahap awal pada CSPA adalah mengidentifikasi kandidat layanan statistik (statistical services). Hingga saat ini, CSPA telah menghasilkan beberapa kandidat statistical services yang nantinya akan distandarisasi.



Gambar 8. Layer pada CSPA (UNECE 2013a)

### d) Sistem Terdistribusi

Salah satu mekanisme untuk menangani masalah pada pendekatan *centralized* adalah dengan menggunakan pendekatan sebaliknya, yakni dengan menggunakan sistem terdistribusi. Sistem terdistribusi dapat diartikan sebagai sebuah jaringan komputer untuk menyelesaikan masalah komputasi (*computational problem*) dengan cara membagi *task* ke dalam beberapa komputer (Godfrey, 2006) [10]. Setiap komputer dalam jaringan berkomunikasi dengan menggunakan metode *message passing* [11]. Keuntungan dari pemanfaatan sistem terdistribusi antara lain [7]:

- i. Mempercepat *response time* dan mengurangi *traffic* jaringan,
- ii. Meningkatkan kecepatan akses dan *query* terhadap data,
- iii. Meningkatkan *system availability* dan menghindari kegagalan sistem dengan menerapkan *single point of failure*.

Selain keuntungan, sistem terdistribusi juga memiliki beberapa tantangan, antara lain :

- i. Pembagian data (*data partitioning*) dan proses komputasi (*task*),
- ii. Keselarasan data (data syncronization).

### e) Grid Computing

*Grid computing* dapat dianggap sebagai sebuah sistem terdistribusi yang bersifat *non-interactive* antar *node*. Masing-masing node pada *grid computers* menjalankan proses komputasi (*task*) secara terpisah. Prinsip umum yang menjadi karakteristik *grid* [12]:

- i. Tersusun dari beberapa domain administrasi dan otonomi (*geographically dispersed*),
- ii. Heterogen dan tersusun dari beragam teknologi yang bervariasi,
- iii. Scalable, dapat berkembang dari hanya beberapa integrated resources menjadi ribuah bahkan jutaan,
- iv. Dynamic dan adaptable, mampu mendeteksi resource failure dan memanfaatkan available resource.

Untuk mengakomodir heterogen resources, maka grid harus mengikuti prinsip berikut :

- i. Tidak menginterfensi domain administrasi dan otonomi yang sudah ada,
- ii. Tidak perlu mengganti sistem operasi, protokol jaringan, atau services,
- iii. Memungkinkan *remote sites* untuk bergabung atau meninggalkan jaringan kapanpun,
- iv. Menyediakan sistem yang handal dan infrastruktur yang fault tolerance dengan no

single point of failure,

- v. Menyediakan *support* untuk komponen yang heterogen,
- vi. Menggunakan teknologi yang telah ada dan terstandarisasi,
- vii. Menyediakan sinkronisasi.

### f) Mobile Grid Computing

Mobile grid computing dapat didefinisikan sebagai sebuah sistem terdistribusi berbasis grid computing yang mengakomodir penggunaan mobile device. Mobile device, seperti PDA dan smartphone, biasanya diindikasikan dengan kekuatan pemrosesan yang lemah, kapasitas baterai yang terbatas, dan media penyimpanan yang terbatas. Menjalankan proses yang intensif pada mobile device memerlukan kemampuan pemrosesan yang lebih, media penyimpanan, penyelesaikan proses dengan waktu seminimal mungkin, sehingga penggunaan mobile grid dapat menjadi salah satu solusi [13]. Mobile grid computing memungkinkan mobility dalam sebuah grid framework, sehingga memungkinkan mobile device dapat beroperasi secara halus (seamless), transparan, aman dan efisien.

Zotll dkk telah meneliti sebuah metode untuk menyimpan informasi dalam tiga tingkatan (*Three-tier*), (i) *base tier*, (ii) *information tier*, dan (iii) *organization tier* yang dinamakan IRMA. Metode IRMA diterapkan pada *mobile grid environment* dengan menggunakan *Erasure Code* [14]. *Erasure Code* (EC) [15] menggunakan skema *replication* dan *parity coding*. Skema replikasi bekerja dengan menduplikasi data pada beberapa *node*, sementara skema *parity coding* tidak menduplikasi data, tetapi menggunakan *checksum* untuk me-*recover* dari *failure*. Pada *mobile computing*, replikasi adalah cara yang umum digunakan untuk menjamin ketersediaan (*persistency*). Beberapa strategi replikasi yang telah dikembangkan antara lain *uniform*, *proportional*, dan *square-root* [16]. Replikasi dapat menjamin *persistence* pada saat koneksi putus secara tiba-tiba (*unpredicted disconnected*). Berdasarkan hasil penelitian, metode IRMA dapat bekerja secara konsisten, persisten, dan efisien dalam jaringan *mobile grid* yang dinamis.

### g) Connectionless Grid Computing

Pada sistem terdistribusi berbasis *mobile grid*, sebagian besar *node* berupa *mobile device*, seperti PDA dan smartphone. *Mobile device* mempunyai karakteristik yang *mobile*, dapat dengan mudah berpindah dari suatu lokasi ke lokasi yang lain. Lokasi dimana *mobile* 

*device* ini berada terkadang merupakan lokasi yang tidak terjangkau oleh sinyal telekomunikasi atau wifi area. Tidak terhubungnya suatu *mobile node* dalam sebuah jaringan dapat dikelompokkan dalam beberapa jenis [17]:

- *Delay-based Interruption*, merupakan sebuah gap singkat (*short-term gap*) dalam pengiriman pesan,
- *ii.* Network Outage, merupakan kondisi dimana sebuah mobile node terputus dari jaringannya karena hilangnya jaringan komunikasi,
- *Explicit Departures*, merupakan kondisi *mobile node* keluar dari jaringan atau keluar dari aplikasi secara eksplisit.

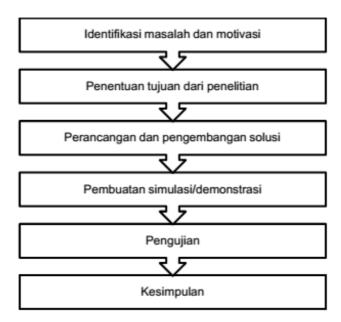
Ho dkk meneliti tentang penggunaan pendekatan *connectionless* untuk mengakomodir permasalahan komunikasi [18]. Pendekatan *connectionless* ini bekerja secara *ad-hoc* pada jaringan tanpa infrastruktur (*infrastructure-less network*), sehingga memungkinkan *mobile nodes* juga berperan sebagai *router* yang mengakomodir komunikasi dengan *mobile nodes* yang lain. Pendekatan *connectionless* juga diteliti oleh Imran dkk [19] dengan menggunakan *proxy-based checkpoint* dan *message logging* yang dinamakan *Mobile Host Proxies [MHP]*. Metode MHP menjadikan setiap *mobile device* sebagai *Mobile Host [MH]* dan *Mobile Service Station [MSS]* dan menyimpan *checkpoint* secara *asyncronous*.

## 6. Metodologi

Metodologi penelitian yang akan dilakukan di dalam penelitian ini adalah melalui pendekatan *Design Science Research Methodology for Information Systems Research* (Peffers, et al, 2008). Metodologi penelitian terdiri dari enam tahapan seperti digambarkan pada Gambar yaitu: identifikasi masalah dan motivasi, penentuan tujuan dari penelitian, perancangan dan pengembangan solusi/demonstrasi, pengujian dan pembahasan, pengambilan kesimpulan. Penelitian ini akan menggunakan strategi *sequential exploratory design* yang akan dilakukan dalam dua tahap, tahap pertama dilakukan secara kualitatif, dan tahap kedua secara kuantitatif. Hasil temuan kualitatif pada tahap pertama, akan dilanjutkan dengan analisis kuantitatif pada tahap kedua.

Pada tahap pertama atau kualitatif, akan dilakukan studi literatur yang terkait dengan permasalahan penelitian, kemudian akan dikombinasikan dengan hasil pemeriksaan dokumen. Hal ini dilakukan untuk mengimplementasikan konsep triangulasi yaitu perbedaan sumber data dan metode pengumpulan data. Pada tahap kedua atau tahap kuantitatif, akan dilakukan pengujian terhadap variabel-variabel penelitian untuk menjelaskan hubungan

antara variabel-variabel tersebut melalui pengujian hipotesis menggunakan metode statistik. Metode yang digunakan dalam pengumpulan data adalah metode survei dengan menghimpun persepsi responden mengenai variabel-variabel yang ditanyakan melalui instrumen berupa daftar pertanyaan berstruktur (kuesioner).



Gambar9. Tahapan Design Science Research Methodology (DSRM)

Penjabaran metode yang digunakan berdasarkan tahapan penelitian adalah sebagai berikut:

#### i. Identifikasi Masalah dan Motivasi

Pada tahapan ini melakukan identifikasi terhadap masalah yang ada, terutama berdasarkan teknologi dan kondisi yang ada. Identifikasi dilakukan dengan melakukan kajian untuk memahami dan menentukan motivasi berdasarkan hasil dari studi literatur. Studi dilakukan terhadap jurnal penelitian internasional, tesis, dan buku-buku teori pendukung nasional dan internasional. Peneliti melakukan analisis, interpretasi, dan generalisasi fakta-fakta dari literatur yang didapatkan. Studi juga dilakukan terhadap kondisi saat ini melalui pengumpulan data-data yang tersedia. Studi pustaka dilakukan untuk mendapatkan konsep dari fenomena yang terjadi. Dari fenomena dan konsep tersebut, kemudian dapat dirumuskan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dan pertanyaan penelitian.

### ii. Penentuan Fokus dari Penelitian

Penentuan fokus ditentukan berdasarkan hasil identifikasi masalah dan motivasi yang mendorong dilakukannya penelitian. Fokus penelitian adalah perancangan desain dan implementasi sistem terdistribusi pada perangkat *mobile*.

Pembuatan proposal dilakukan sebagai pedoman dalam melakukan penelitian.

## iii. Perancangan dan Pengembangan Solusi

Perancangan dan pembuatan solusi berdasarkan fokus dari penelitian yaitu perancangan desain dan implementasi sistem terdistribusi pada perangkat *mobile*. Tahap pengembangan desain dilakukan dengan berbasis pada teori, yang terdiri dari tahap identifikasi masalah pada sistem terdistribusi berbasis perangkat *mobile*, kemudian perancangan desain sistem terdistribusi dan dilanjutkan dengan implementasi desain pada perangkat mobile. Tahap terakhir adalah pengujian desain serta model yang diteliti.

#### iv. Pembuatan Simulasi / Demonstrasi

Berdasarkan rancangan solusi yang dibuat, pembuatan simulasi/demonstrasi dibangun dengan tujuan menguji rancangan solusi yang dibuat untuk melihat kesesuaian rancangan dengan harapan yang ingin dicapai

#### v. Pengujian

Pengujian dilakukan untuk memastikan desain yang dirancang sesuai dengan kebutuhan sehingga dapat menyelesaikan permasalahan yang diangkat pada penelitian ini. Dalam penelitian, desain dan prototype diuji melalui beberapa skenario, antara lain : *connection-full*, *connection-less*, dan *delay-based*. Dalam pengujian, variable yang akan diukur antara lain : konsistensi, transparansi, waktu respon, dan trafik.

#### vi. Analisis

Analisis dilakukan terhadap hasil pengujian yang didapatkan. Analisis bertujuan memberikan gambaran kondisi aplikasi dan masukan mengenai arah pengembangan lebih lanjut. Setelah data diolah, kemudian hasilnya dianalisis dan dibahas sesuai teori yang mendasari dan kriteria-kriteria pada model persamaan struktural. Hasil analisis harus dapat menjawab hipotesis yang ditentukan di awal penelitian. Selain itu, karena penelitian ini studi kasus, maka hasil dari perhitungan statistik dan berdasarkan teori maka dibuat pembahasan sesuai kontekstual tempat studi kasus. Dalam pembahasan diulas hasil penelitian ini dibandingkan dengan penelitianpenelitian sebelumnya.

#### vii. Kesimpulan

Kesimpulan berdasarkan hasil dari tahapan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang merupakan jawaban dari permasalahan serta perwujudan dari

tujuan yang dicapai dari penelitian. Diharapkan hasil penelitian dapat memberikan kontribusi dalam mengatasi permasalahan yang ada.

- 7. Implikasi
- 8. Sistematika Penulisan
- 9. **Penjadwalan**

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] "GSBPM v5.0 Generic Statistical Business Process Model UNECE Statistics Wikis." [Online]. Available: http://www1.unece.org/stat/platform/display/GSBPM/GSBPM+v5.0. [Accessed: 08-Mar-2016].
- [2] "Redesigning a Questionnaire for Computer Assisted Data Collect cp940020.pdf." [Online]. Available: http://www.bls.gov/ore/pdf/cp940020.pdf. [Accessed: 08-Mar-2016].
- [3] G. Klein and M. G. Sobol, "Bias in computer-assisted surveys," *IEEE Trans. Syst. Man Cybern. Part Syst. Hum.*, vol. 26, no. 5, pp. 566–571, Sep. 1996.
- [4] R. Tergujeff, J. Haajanen, J. Leppanen, and S. Toivonen, "Mobile SOA: Service Orientation on Lightweight Mobile Devices," in *IEEE International Conference on Web Services*, *2007. ICWS* 2007, 2007, pp. 1224–1225.
- [5] B. DeRenzi, Y. Anokwa, T. Parikh, and G. Borriello, "Reliable Data Collection in Highly Disconnected Environments Using Mobile Phones," in *Proceedings of the 2007 Workshop on Networked Systems for Developing Regions*, New York, NY, USA, 2007, pp. 4:1–4:5.
- [6] T. S. Parikh and E. D. Lazowska, "Designing an Architecture for Delivering Mobile Information Services to the Rural Developing World," in *Proceedings of the 15th International Conference on World Wide Web*, New York, NY, USA, 2006, pp. 791–800.
- [7] Takdir and A. I. Kistijantoro, "Multi-layer SOA implementation pattern with service and data proxies for distributed data-intensive application system," in *2014 International Conference on ICT For Smart Society (ICISS)*, 2014, pp. 37–41.
- [8] "GSIM Specification Generic Statistical Information Model UNECE Statistics Wikis." [Online]. Available: http://www1.unece.org/stat/platform/display/gsim/GSIM+Specification. [Accessed: 15-Mar-2016].
- [9] "CSPA v1.5 Common Statistical Production Architecture UNECE Statistics Wikis." [Online]. Available: http://www1.unece.org/stat/platform/display/CSPA/CSPA+v1.5. [Accessed: 15-Mar-2016].
- [10] "A primer on distributed computing." [Online]. Available: http://www.bacchae.co.uk/docs/dist.html. [Accessed: 16-Mar-2016].
- [11] G. R. Andrews, *Foundations of Multithreaded*, *Parallel*, *and Distributed*. Addison Wesley, 1999.
- [12] M. Baker, R. Buyya, and D. Laforenza, "Grids and Grid technologies for wide-area distributed computing," *Softw. Pract. Exp.*, vol. 32, no. 15, pp. 1437–1466, Dec. 2002.

- [13] J. Sathyan and M. Rijas, "Job Management in Mobile Grid Computing," in *Proceedings of the 7th International Conference on Advances in Mobile Computing and Multimedia*, New York, NY, USA, 2009, pp. 422–426.
- [14] J. Zottl, G. Haring, and G. Kotsis, "A Three-tier Information Management Architecture for Mobile Grid Environments," in *Proceedings of the 6th International Conference on Advances in Mobile Computing and Multimedia*, New York, NY, USA, 2008, pp. 243–247.
- [15] H. Weatherspoon and J. Kubiatowicz, "Erasure Coding Vs. Replication: A Quantitative Comparison," in *Revised Papers from the First International Workshop on Peer-to-Peer Systems*, London, UK, UK, 2002, pp. 328–338.
- [16] Q. Lv, P. Cao, E. Cohen, K. Li, and S. Shenker, "Search and Replication in Unstructured Peer-to-peer Networks," in *Proceedings of the 16th International Conference on Supercomputing*, New York, NY, USA, 2002, pp. 84–95.
- [17] C. Gutwin, T. C. N. Graham, C. Wolfe, N. Wong, and B. de Alwis, "Gone but Not Forgotten: Designing for Disconnection in Synchronous Groupware," in *Proceedings of the 2010 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work*, New York, NY, USA, 2010, pp. 179–188.
- [18] Y. H. Ho, A. H. Ho, K. A. Hua, and G. L. Hamza-Lup, "A connectionless approach to mobile ad hoc networks," in *Ninth International Symposium on Computers and Communications*, 2004. Proceedings. ISCC 2004, 2004, vol. 1, pp. 188–195 Vol.1.
- [19] N. Imran, I. Rao, Y.-K. Lee, and S. Lee, "A Proxy-based Uncoordinated Checkpointing Scheme with Pessimistic Message Logging for Mobile Grid Systems," in *Proceedings of the 16th International Symposium on High Performance Distributed Computing*, New York, NY, USA, 2007, pp. 237–238.