

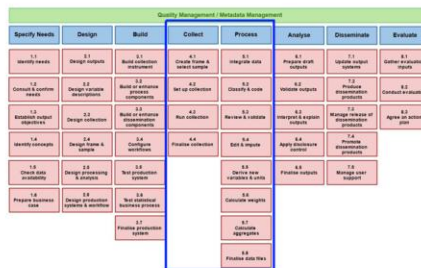
# Desain dan Implementasi *Proxy-based Mobile Data Collection*

Bandung, 15 November 2016  
23215131 - Aris Prawisudatama

## PENDAHULUAN

# Pengumpulan dan Pengolahan Data

- Mengacu pada *General Statistics Business Process Model* (GSBPM)
- Pengumpulan Data menggunakan *Paper Questionnaire*
- Pengolahan Data meliputi proses:
  - Pengkodean
  - Inputasi
  - Digitalisasi
  - Validasi



- Seluruh kegiatan perstatistikan di BPS mengacu kepada GSBPM
- GSBPM merupakan suatu framework standar yang mendeskripsikan dan mendefinisikan suatu set proses bisnis yang diperlukan untuk memproduksi suatu official statistics.
- GSBPM merupakan suatu standar yang disusun oleh UNECE (United Nation Economic Commision for Europe), suatu badan dibawah PBB

## Pengumpulan Data dengan *Mobile Device*

- Mengeliminir penggunaan *Paper Questionnaire*
- Keuntungan (Wright dkk) [1]:
  - Menghemat waktu
  - Menghemat biaya
- Berpotensi bias dalam hal (Klein dkk) [2]:
  - Akurasi
  - *Completeness*
  - Pengabaian isian
- Bias dapat dikurangi dengan menambahkan fungsi validasi
- Validasi dapat dilakukan *locally* maupun *client-server*

Advantages dari penggunaan mobile device:

- Untuk mengurangi ketergantungan terhadap paper questionnaire
- Memperpendek path, menggabungkan pengumpulan dan input data sekaligus

[1] K. B. Wright, "Researching Internet-Based Populations: Advantages and Disadvantages of Online Survey Research, Online Questionnaire Authoring Software Packages, and Web Survey Services," *Journal of Computer-Mediated Communication*, vol. 10, pp. 00–00, Apr. 2005.

[2] G. Klein and M. G. Sobol, "Bias in computer-assisted surveys," *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics - Part A: Systems and Humans*, vol. 26, pp. 566–571, Sept. 1996.

## *Stand Alone Application*

- Menggunakan *local storage* atau *cache* (Li dkk) [1]
- Pendistribusian data
  - Data master
  - Data sampel
- Penggabungan data
  - *Manual data transfer*

- Pendekatan stand alone

[1] W. D. Li, W. F. Lu, J. Y. H. Fuh, and Y. S. Wong, "Collaborative computeraided design—Research and development status," *Computer-Aided Design*, vol. 37, pp. 931–940, Aug. 2005.

## Client-server Application

- Dapat menggunakan *socket-based client-server* (Bertocco dkk, Callaghan dkk) [1][2]
- Alternatif lain, menggunakan *Web service* (Tergujef dkk) [3]
- Kendala *client-server* pada pengumpulan data:
  - Sinyal komunikasi
  - Daya tahan baterai
  - Dapat berubah setiap saat dari *connected node* menjadi *disconnected node* dan sebaliknya
- *Mobile node* tidak terhubung dengan jaringan dikategorikan menjadi (Gutwin dkk) [4]:
  - *Delay-based interruption* [5]
  - *Network outage* [6]
  - *Explicit departures*

[1] M. Bertocco, F. Ferraris, C. Offelli, and M. Parvis, "A client-server architecture for distributed measurement systems," IEEE transactions on instrumentation and measurement, vol. 47, no. 5, pp. 1143–1148, 1998.

[2] M. J. Callaghan, J. Harkin, E. McColgan, T. M. McGinnity, and L. P. Maguire, "Client-Server architecture for collaborative remote experimentation," Journal of Network and Computer Applications, vol. 30, no. 4, pp. 1295–1308, 2007.

[3] 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, pp. 1224–1225, July 2007

[4] C. Gutwin, T. 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, CSCW '10, (New York, NY, USA), pp. 179–188, ACM, 2010.

[5] Delay-based Interruption, merupakan sebuah gap singkat (short-term gap) dalam pengiriman pesan. Delay dapat disebabkan oleh berbagai faktor, tetapi porsi terbesar penyebab delay adalah transmission delay, contention delay, dan queuing delay (Zhang dkk)

[6] Kondisi network outage dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti: bencana (kebakaran di Baltimore Howard Street Tunnel [10] atau terputusnya Mediterranean Cable [11]), kesalahan konfigurasi (Pakistani Youtube routing [12]), terorisme (misalnya, serangan World Trade Center [13] atau serangan gelombang elektromagnetik [14]), atau censorship (misalnya, respons terhadap kebangkitan masyarakat mesir 2011 [15])

# Penelitian Terkait

- CAM *Framework*, oleh DeRenzi dkk [1]:
  - Berbasis *Fixed-length text-based input*
  - Tidak terdapat *conflict resolution*
  - Dapat digunakan pada *disconnected environment*
  - Menggunakan *local cache*, yang akan otomatis ter-*upload* ketika *device* terkoneksi
- Implementasi pola terdistribusi berbasis SOA, oleh Takdir dkk [2]:
  - Didesain untuk pengeksekusian *task* pada *grid-computing environment*
  - Menggunakan replikasi dan sinkronisasi *Web service* dan data
  - Mekanisme *routing* pada saat pembaharuan *Web service*

[1] 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, NSDR '07, (New York, NY, USA), pp. 4:1–4:5, ACM, 2007.

[2] 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), pp. 37–41, Sept. 2014.



# Rumusan Masalah dan Tujuan

Rumusan Masalah :

- Merancang metode pengumpulan data berbasis *mobile* yang dapat digunakan pada *connected environment* maupun *disconnected environment*

Tujuan Utama :

- Menghasilkan rancangan metode pengumpulan data berbasis *mobile* yang dapat digunakan pada *connected environment* maupun *disconnected environment*

Tujuan Khusus :

- Menghasilkan rancangan mekanisme replikasi data dan *rule* validasi
- Menghasilkan rancangan mekanisme sinkronisasi data dan *rule* validasi
- Menghasilkan rancangan mekanisme *routing*

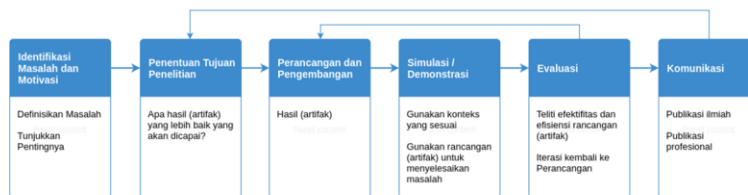
# Batasan Masalah

- Penelitian hanya berfokus pada desain dan implementasi sistem pada *mobile device*
- *Mobile device* yang digunakan dalam ujicoba hanya *mobile device* berbasis Android

## METODOLOGI

# Metodologi

- Menggunakan pendekatan *Design Science Research Methodology* (DSRM)
  - Identifikasi masalah dan motivasi
  - Penentuan tujuan penelitian
  - Perancangan dan pengembangan solusi
  - Pembuatan simulasi/demonstrasi
  - Evaluasi
  - Komunikasi



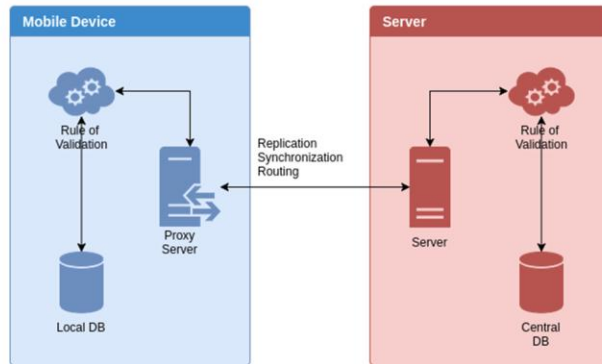
# Implementasi Metodologi

- Perancangan metode usulan :
  - Identifikasi masalah dan motivasi
  - Penentuan tujuan penelitian
  - Perancangan dan pengembangan solusi
- Implementasi metode usulan:
  - Pembuatan simulasi/demonstrasi
  - Evaluasi
- Komunikasi
  - Komunikasi



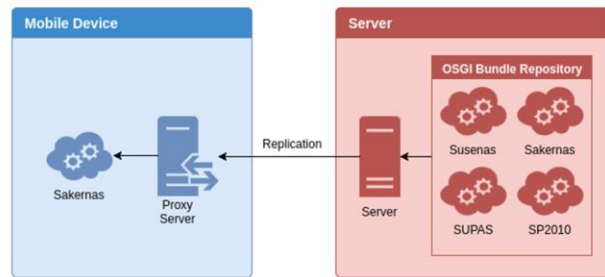
PERANCANGAN

# *Design Overview*



# Replikasi *Rule* Validasi

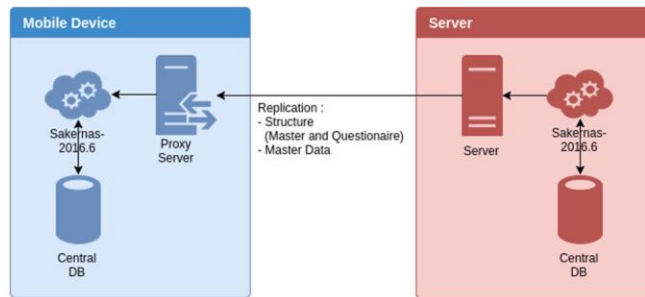
- Rule validasi dikemas dalam format *OSGi Bundle*
- Aplikasi komposit pada *mobile device* mereplikasi *bundle* pada *repository* dan menginstallnya pada *proxy server*





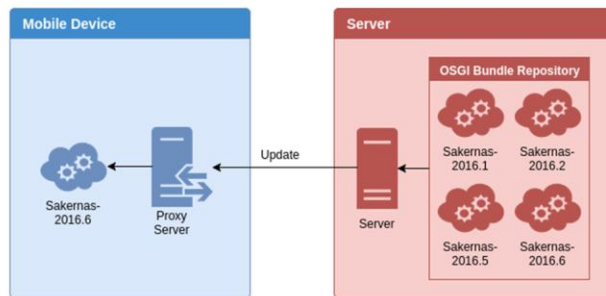
# Replikasi Data

- Data yang di replikasi ditentukan masing-masing *bundle*
- Data yang di replikasi terbatas pada struktur data dan data master saja



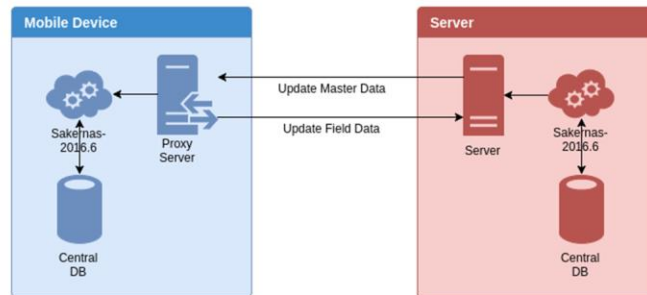
# Sinkronisasi *Rule* Validasi

- Implementasi sama dengan replikasi *rule* validasi
- Menggunakan mekanisme *versioning*
- Berjalan secara otomatis



# Sinkronisasi Data

- Sinkronisasi data *master* berjalan dari *server* ke *device*
- Sinkronisasi data pencacahan (lapangan) berjalan dari *device* ke *server*



# *Routing*

- Menggunakan *proxy server*
- Ditempatkan pada sisi *client/device*
- Berperan sebagai *Application-level Gateway (ALG)*
- Memiliki fungsi:
  - *Security*
  - *Filtering*
  - *Packet forwarding*

FUTURE WORK

# Implementasi

- *Composite Android Application*
  - Berisi *user interface* questioner pendataan
  - Mengimplementasikan *OSGI Framework*
- *OSGI Bundle*
  - *Proxy Server OSGI Bundle*
  - *Rule Validasi OSGI Bundle*

# Pengujian

- Pengujian kuantitatif  
Metrik yang digunakan:
  - *Time latency*
- Pengujian kualitatif
  - *User acceptance questionnaire*