

JURNAL APLIKASI STATISTIKA & KOMPUTASI STATISTIK

TAHUN 5, VOLUME 2, DESEMBER 2013

Value At Risk Portofolio Menggunakan Pendekatan Distribusi Normal dan Ekspansi
Cornish Fisher

RISNI JULAENI YUHAN

Pengaruh Desentralisasi Terhadap Ketimpangan Pendapatan Antar Daerah
di Indonesia

WAHYUDIN

Disparitas Spasial Pembangunan Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah Tahun 2006-
2010

DAMAINSA PRAHESTI NUKMANTYO dan LIA YULIANA

Dampak Perubahan Strategi Industrialisasi dalam Perekonomian Jawa Timur Tahun
2010 (Implementasi Strategi Adli Terhadap Eli)

HUSNUL CHOTIMAH dan SURYADININGRAT

Prototipe Sistem Aplikasi CAPI Pengumpulan Data Kor Susenas

YUNITA RIZKI INTAN SARI dan YUNARSO ANANG SULISTIADI

Aplikasi Penghitungan Inflasi Menggunakan Formula Indeks Modified Laspeyres Plus,
Fisher-Wm, Laspeyres, Fisher dan Paasche

FAJAR WAHYUNI



JURNAL APLIKASI STATISTIKA & KOMPUTASI STATISTIK

<i>Value At Risk</i> Portofolio Menggunakan Pendekatan Distribusi Normal dan Ekspansi Cornish Fisher RISNI JULAENI YUHAN	1-22
Pengaruh Desentralisasi Terhadap Ketimpangan Pendapatan Antar Daerah di Indonesia WAHYUDIN	23-38
Disparitas Spasial Pembangunan Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah Tahun 2006-2010 DAMAINSA PRAHESTI NUKMANTYO dan LIA YULIANA	39-65
Dampak Perubahan Strategi Industrialisasi dalam Perekonomian Jawa Timur Tahun 2010 (Implementasi Strategi Adli Terhadap Eli) HUSNUL CHOTIMAH dan SURYADININGRAT	66-85
Prototipe Sistem Aplikasi CAPI Pengumpulan Data Kor Susenas YUNITA RIZKI INTAN SARI dan YUNARSO ANANG SULISTIADI	86-110
Aplikasi Penghitungan Inflasi Menggunakan Formula Indeks Modified Laspeyres Plus, Fisher-Wm, Laspeyres, Fisher dan Paasche FAJAR WAHYUNI	111-134

PROTOTIPE SISTEM APLIKASI CAPI DATA KOR SUSENAS**Yunita Rizki Intan Sari dan Yunarso Anang Sulistiadi*****Abstract***

This research develops the prototype of an application system that can be used by interviewers, supervisors, and subject matters to do their roles in Susenas (The National Socioeconomic Survey) Core's data collection by an integrated computerized system. Interviewers can do their role to interview their responden using CAPI (Computer Assisted Personal Interviewing). Supervisor can do supervising and controlling the job of interviewers also by a computerized system. Subject matter can do monitoring of target achievement in the field of the survey with a web system. Transmitting data to the central server using web service make those activities integrated. This system has been developed using the object oriented paradigm. System has been designed using UML and implemented with C# for the desktop application , PHP RESTful for the web application, and Yii PHP framework for the web system. By using the system developed in this research, it is expected that the process of interviewing, controlling, and monitoring of the survey can be optimized.

Keywords: CAPI, data collection, Susenas Core, web service.

I. PENDAHULUAN

Badan Pusat Statistik (BPS) merupakan lembaga pemerintah non departemen yang memiliki peran penting sebagai penyedia kebutuhan data bagi pemerintah dan masyarakat. Berdasarkan peran tersebut, BPS harus meningkatkan kemampuan sumber daya manusia dan teknologi untuk menghasilkan data yang lebih akurat dan *real time*. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, BPS telah melaksanakan program *one man one PC*, termasuk pembagian *laptop* untuk tiap Koordinator Statistik Kecamatan (KSK). Namun, penggunaan *laptop* tersebut belum optimal, karena masih ada kegiatan yang berhubungan dengan pengumpulan dan pengolahan data yang sebaiknya dilakukan secara terkomputerisasi tetapi masih dilakukan tidak dengan menggunakan komputer.

Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) merupakan salah satu survei penghasil data strategis yang dilaksanakan oleh BPS. Sebagai pengelola survei ini, Subdirektorat Statistik Rumah Tangga telah merencanakan penggunaan CAPI (*Computer Assisted Personal*

Interviewing) pada survei tersebut. BPS melalui Susenas mengumpulkan data kor (data dasar), data konsumsi, dan data pengeluaran rumah tangga setiap triwulan, serta data modul (data sasaran) yang digilir setiap tiga tahun. Data modul Susenas dibagi atas tiga kelompok besar, yaitu modul sosial budaya dan pendidikan, modul perumahan dan kesehatan, dan modul konsumsi dan pengeluaran rumah tangga.

Selama ini, pengumpulan data Kor Susenas dilaksanakan dengan metode PAPI (*Paper and Pen Interviewing*) yaitu metode pengumpulan data menggunakan kuesioner tercetak dan alat tulis. Dalam pelaksanaannya, BPS melakukan pengandaan kuesioner di BPS provinsi sebanyak jumlah rumah tangga sampel terpilih di tiap–tiap provinsi. Setelah digandakan, kuesioner beserta alat tulis didistribusikan ke pencacah dan pengawas lapangan.

Untuk menjaga kualitas data yang dihasilkan, dilaksanakan proses *cleaning*, yaitu proses pemeriksaan kelengkapan pencacahan oleh pengawas secara singkat. Setelah melalui proses *cleaning*, dokumen kuesioner akan melewati proses *editing*, yaitu proses pemeriksaan dan pengeditan kesalahan isian. Setelah melalui proses *editing*, akan dilakukan entri data dengan program aplikasi data entri Kor Susenas yang telah dilengkapi dengan validasi isian. Data mentah hasil entri ini akan dikirim ke BPS pusat untuk didiseminasikan.

Teknologi CAPI adalah metode pengumpulan data dengan bantuan komputer untuk memandu pewawancara dalam mewawancarai responden. Teknologi ini dapat digunakan untuk mendukung kebutuhan pengumpulan data lebih optimal. Manfaat utama dari CAPI adalah peningkatan kualitas data, aktualitas, dan penghematan biaya (UNESCAP, 1999).

Berdasarkan hal di atas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan pada metode PAPI sebagai berikut:

1. Pencacahan membutuhkan kuesioner dan alat tulis dengan biaya yang besar.
2. Tidak ada proses *validating* dan *cleaning* data secara langsung pada saat pencacahan di lapangan. Pengawas pencacah hanya memeriksa kelengkapan kuesioner dan isian secara singkat sehingga diperlukan proses *editing*, *coding*, dan entri data di BPS kabupaten. Jika terjadi kesalahan pada pengisian kuesioner, diadakan pemanggilan kembali pencacah untuk melakukan perbaikan. Hal ini mengakibatkan data menjadi kurang akurat dan tidak dapat langsung dikirimkan ke BPS pusat.
3. Pengiriman hasil pencacahan ke BPS pusat membutuhkan waktu yang relatif lama, sehingga data yang dihasilkan tidak *real time*.

Tujuan umum penelitian ini adalah membangun sebuah *prototipe* Sistem Aplikasi CAPI Pengumpulan Data Kor Susenas. Sedangkan tujuan khusus penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis sistem yang sedang berjalan untuk menemukan kendala, permasalahan, dan kebutuhan pada sistem pengumpulan data Kor Susenas.
2. Melakukan perancangan model sistem dengan pendekatan *Object Oriented Analysis Design* (OOAD) serta perancangan arsitektur, *user interface*, dan *database*.
3. Mengimplementasikan sistem sesuai dengan rancangan yang telah dilaksanakan.
4. Menguji coba dan mengevaluasi sistem untuk menemukan kekurangan dan kesalahan yang masih ada serta memperbaikinya.

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah: (1) pengembangan sistem CAPI untuk pencacah, (2) pengembangan sistem CAPI untuk pengawas, (3) web service untuk komunikasi data, dan (4) website untuk monitoring kegiatan pencacahan oleh BPS kabupaten/kota, BPS provinsi, dan BPS pusat. Daftar pertanyaan untuk mewawancarai responden yang ada di dalam sistem adalah daftar pertanyaan yang bersumber dari kuesioner Kor Susenas tahun 2012.

II. TEORI DAN KERANGKA PIKIR

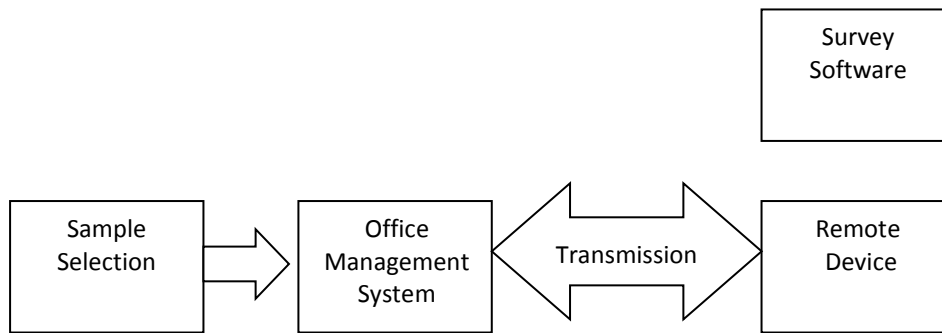
1. Landasan Teori

a. *Computer Assisted Personal Interviewing* (CAPI)

CAPI adalah metode pengumpulan data dengan bantuan komputer untuk menggantikan metode *Paper and Pen Interviewing* (PAPI), dan menjadi pemandu wawancara responden baik rumah tangga atau lembaga dengan menggunakan *portable personal computer* seperti *notebook* (UNESCAP, 2001).

CAPI merupakan komponen dari *Computer Assisted Interviewing* (CAI). Komponen lain dari CAI adalah *Computer Assisted Telephone Interviewing* (CATI) dan *Computer Assisted Self Interviewing* (CASI).

CAPI memandu pencacah untuk mewawancarai responden secara *face to face* menggunakan *portable computer* yang pada umumnya adalah *laptop computer*. Setelah pelaksanaan wawancara, pencacah mengirimkan data ke komputer pusat dengan menggunakan komunikasi data maupun *e-mail*. Gambar 1 memperlihatkan arsitektur CAPI menurut UNESCAP.



Gambar 1. Komponen CAPI menurut UNESCAP

Menurut *Guidelines on the Application of New Technology to Population Data Collection and Capture* yang diterbitkan oleh UNESCAP tahun 2001, CAPI memiliki kelebihan dan kelemahan. Kelebihannya adalah sebagai berikut:

- Pencegahan kesalahan isian karena urutan pertanyaan, *skipping*, dan percabangan.
- Pemeriksaan validasi secara otomatis.
- Memungkinkan untuk merumuskan pertanyaan dengan urutan yang unik.
- Pelaksanaan *data cleaning* secara otomatis.
- Pencatatan informasi tentang wawancara, misalnya waktu dan lamanya wawancara.
- Lebih menjamin privasi dari responden.
- Pewawancara yang terlatih akan lebih percaya diri menggunakan komputer.

Adapun kelemahannya adalah sebagai berikut:

- Pembuatan CAPI membutuhkan waktu yang cukup lama.
- Ketika responden benar-benar tidak familiar dengan komputer, maka responden bisa menolak wawancara atau menolak pertanyaan sensitif.
- Pewawancara yang belum berpengalaman akan lebih banyak mencurahkan perhatian mereka kepada komputer daripada mendapatkan jawaban yang benar dari responden.

b. Survei Sosial-Ekonomi Nasional (Susenas)

Survei Sosial-Ekonomi Nasional (Susenas) adalah survei yang secara rutin diselenggarakan oleh BPS. Melalui survei ini, setiap tahunnya BPS mengumpulkan data pendidikan, kesehatan, perumahan, konsumsi/pengeluaran rumah tangga, dan sosial-ekonomi yang disebut sebagai data Kor. Di samping itu, dikumpulkan pula data khusus (modul) yang berbeda setiap tiga tahun, yaitu data konsumsi dan pengeluaran rumah tangga, pendidikan dan sosial budaya, serta perumahan dan kesehatan. Data-data tersebut sangat berguna bagi pemerintah dalam merencanakan pembangunan sektoral maupun lintas sektoral (BPS, 2011).

Secara garis besar, kegiatan lapangan Susenas mencakup kegiatan pemilihan rumah tangga sampel, pencacahan, pengawasan/pemeriksaan, dan penyerahan hasil pencacahan. Pelaksanaan pendataan Susenas di setiap kabupaten/kota terpilih dilakukan oleh petugas pencacah dan pengawas.

c. *Web Service*

Menurut definisi World Wide Web Consortium (W3C), *Web service* adalah sebuah software aplikasi yang dapat teridentifikasi oleh *Uniform Resource Identifier* (URI) dan memiliki *interface* yang didefinisikan, dideskripsikan, dan dimengerti oleh *eXtensible Markup Language* (XML) dan juga mendukung interaksi langsung dengan *software* aplikasi yang lain dengan menggunakan pesan berbasis XML melalui protokol internet. *Web service* memiliki beberapa *object* dan *method* yang terletak di suatu *server* yang terhubung ke *internet* sehingga dapat diakses menggunakan protokol *Hyper Text Transfer Protocol* (HTTP). *Web service* adalah sebuah software aplikasi yang tidak terpengaruh oleh *platform*, ia akan menyediakan beberapa *method* yang dapat diakses oleh jaringan. Dalam pertukaran data, *web service* umumnya dapat menggunakan XML atau *JavaScript Object Notation* (JSON) sebagai media komunikasinya. *Web service* bisa menjadi *middleware* yang menghubungkan antara aplikasi klien dengan basis data.

2. Kerangka Pikir

Sistem aplikasi CAPI Pengumpulan Data Kor Susenas ini dirancang dan diimplementasikan dengan pendekatan siklus hidup sistem, yaitu *System Development Life Cycle* (SDLC). Siklus ini terdiri dari lima tahap, yaitu perencanaan, analisis, perancangan, dan implementasi (Mc Leod, 2011). Adapun penjelasannya adalah sebagai berikut:

a. Perencanaan Sistem

Tahap pengenalan sistem adalah tahap dimana kita mengenali sistem pengumpulan data Kor Susenas yang sudah ada. Pengenalan ini dilakukan dengan cara wawancara kepada *subject matter*, yaitu Subdirektorat Statistik Rumah Tangga BPS. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengetahui gambaran umum mengenai sistem yang ada.

b. Analisis Sistem

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap permasalahan yang ada pada sistem yang sedang berjalan dan analisis terhadap sistem aplikasi CAPI mengenai kelebihan dan kekurangan dari sistem tersebut. Kebutuhan pengguna terhadap sistem aplikasi CAPI menjadi perhatian utama dalam tahapan ini, sehingga diharapkan diperoleh gambaran sistem baru yang lebih baik yang dapat memperbaiki sistem yang ada.

c. Perancangan Sistem

Tahap ini dilakukan setelah semua kebutuhan pengguna atas Sistem Aplikasi CAPI Pengumpulan Data Kor Susenas berhasil diidentifikasi. Pada tahap ini dilakukan perancangan suatu sistem baru yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Ada beberapa perancangan yang dilakukan yaitu: perancangan model dan basis data, perancangan antarmuka, dan perancangan arsitektur sistem.

d. Implementasi Sistem

Tahap implementasi sistem ini merupakan proses pembangunan Sistem Aplikasi CAPI Pengumpulan Data Kor Susenas berdasarkan analisis dasar dan perencanaan yang telah dibuat pada tahap sebelumnya. Implementasi dilakukan dengan pemrograman (*coding*) untuk membangun basis data dan antarmuka pemakai.

e. Tahap Penggunaan

Sebelum masuk ke tahap penggunaan, sistem harus melalui tahap evaluasi sistem. Tahap evaluasi sistem meliputi pengujian Sistem Aplikasi CAPI Pengumpulan Data Kor Susenas secara keseluruhan dan melihat seberapa jauh tujuan dari pembangunan sistem tercapai. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan metode *black box* yang dilakukan oleh pengguna yang bertujuan untuk melihat apakah fungsi-fungsi yang ada di sistem telah berjalan. Pengevaluasian antarmuka pemakai dilakukan dengan menggunakan kuesioner SUS (*System Usability Scale*). Evaluasi ini bertujuan untuk mengetahui kekurangan atau kelemahan sistem dan perbaikan-perbaikan untuk penyempurnaan sistem.

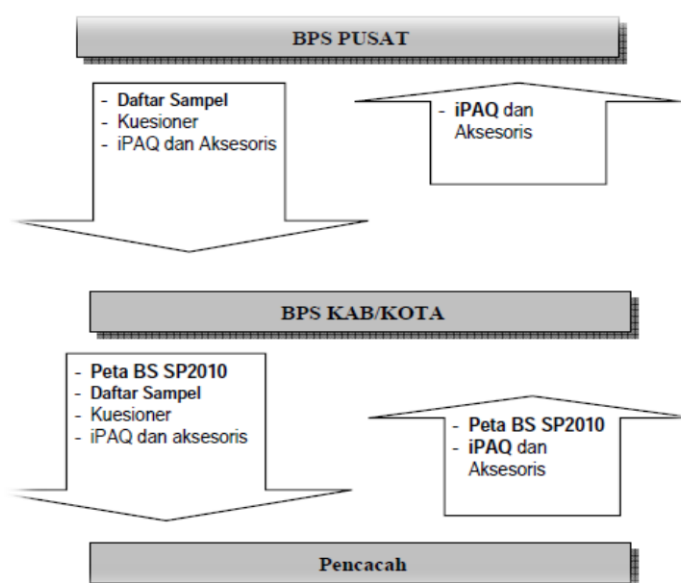
3. Studi Tentang Penelitian Sebelumnya

a. CAPI pada Survei Penggunaan Tembakau Indonesia (SPTI)

Survei Penggunaan Tembakau Indonesia (SPTI) adalah suatu komponen Sistem Surveillans Tembakau Global (SSTG) yang merupakan standar global untuk memantau indikator-indikator kontrol dalam penggunaan tembakau secara sistematis. SPTI adalah survei rumah tangga dengan responden anggota rumah tangga berumur 15 tahun atau lebih. SPTI bertujuan untuk meningkatkan kapasitas negara-negara untuk merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi intervensi pengendalian tembakau. Organisasi Pendukung Survei Penggunaan Tembakau yaitu BPS serta Balai Penelitian dan Pengembangan Kementerian Kesehatan. Penyandang dananya adalah Organisasi Kesehatan Dunia (World Health Organization/WHO).

Secara garis besar, kegiatan lapangan SPTI 2011 mencakup kegiatan pemutakhiran bangunan dan rumah tangga, pencacahan dengan menggunakan iPAQ, pengawasan/pemeriksaan, dan penyerahan hasil pencacahan. SPTI menggunakan pedoman

wawancara CAPI dengan alat yang berupa iPAQ. Gambar 2 memperlihatkan alur dokumen dan iPAQ dalam SPTI.



Gambar 2. Alur dokumen SPTI

Dari penjelasan di atas, CAPI pada SPTI adalah merupakan aplikasi untuk menginput data hasil wawancara dan menyimpan hasil wawancara tersebut di basis data lokal. Pada penelitian yang dilakukan penulis, aplikasi yang dihasilkan tidak hanya digunakan untuk pencacah dalam mewawancarai responden, tetapi juga untuk pengawas dengan fitur-fitur pengawasan pencacahan dan mendukung akses data ke *database server* sehingga pencapaian pencacahan bisa dimonitoring melalui aplikasi *web*.

b. *Computer Assisted Personal Interviewing: An Experimental Evaluation of Data Quality and Cost*

Penelitian ini dilakukan oleh Reginal P. Baker, Norman M. Bradburn dan Robert A. Johnson (1995). Tujuannya adalah membandingkan CAPI dan PAPI dalam hal efisiensi dan efektifitas.

Penelitian ini dilakukan pada survei National Longitudinal Survey Youth Cohort (NLS/Y) di Ohio, Amerika Serikat. Survei ini merupakan survei yang cukup kompleks dan mengharuskan adanya rule validasi yang relatif ketat. Penelitian dilakukan dengan metode membandingkan penggunaan CAPI dan PAPI pada survey NLS/Y. Sebanyak 25% dari total responden diwawancarai menggunakan CAPI, 25% selanjutnya diwawancarai menggunakan PAPI, dan 50% sisanya diwawancarai menggunakan PAPI, tetapi bukan sebagai bagian dari penelitian.

Hasil penelitian ini adalah CAPI memiliki *response rate* yang lebih rendah daripada PAPI yaitu 81,9% untuk *response rate* CAPI dan 84,2% untuk *response rate* PAPI. Namun, angka *response rate* pada CAPI dinilai sudah cukup tinggi karena penggunaan CAPI pada survei ini merupakan uji coba yang pertama kali. Dari 26 pertanyaan sensitif yang diajukan kepada responden, 23 diantaranya lebih banyak terisi jika menggunakan CAPI dibanding PAPI, walaupun secara statistik hanya 2 pertanyaan yang berbeda signifikan. Dari segi waktu, penggunaan CAPI dapat mengurangi 20% waktu wawancara dari pada PAPI. Meskipun demikian, dari segi biaya, CAPI lebih mahal dibandingkan PAPI karena pada awal pelaksanaan perlu adanya pengadaan laptop. Namun, perbedaan biaya tidak terlalu signifikan, terlebih lagi dengan adanya kecenderungan semakin murah harga laptop.

Kesimpulan pada penelitian ini adalah CAPI mempunyai lebih banyak keunggulan untuk meningkatkan kualitas data dibandingkan dengan PAPI. Manfaat utamanya adalah mengurangi *non-response rate* yang disebabkan oleh pertanyaan yang terlewat sehingga CAPI dinilai sangat bermanfaat untuk survei yang kompleks. Selain itu, ada kecenderungan responden menganggap CAPI lebih menjamin kerahasiaan untuk pertanyaan sensitif. Survei menggunakan CAPI pada awalnya memang akan lebih mahal dari pada PAPI tetapi perbedaan biaya ini akan terus menurun seiring dengan pengalaman pewawancara dalam menggunakan CAPI terutama untuk survei yang cakupannya luas.

c. *CAPI: A Method of Capturing Sensitif Information*

Penelitian ini dilakukan oleh Emma Forster and Alison McCleery (1999). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah CAPI cocok untuk proyek besar, menangkap jawaban pertanyaan yang sensitif, dan mengetahui apakah CAPI meningkatkan kualitas data. Penelitian ini dilakukan pada survei kepemilikan rumah di kota Glasgow, Scotland, UK. Unit observasi pada survei ini adalah rumah tangga.

Hasil dari penelitian ini adalah CAPI memberikan *response rate* yang lebih tinggi daripada yang diharapkan, yaitu sebesar 60%. Responden yang menolak pertanyaan sensitif kurang dari 6,5%. Pertanyaan yang paling banyak ditolak adalah pertanyaan tentang pendapatan.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah CAPI lebih baik dibanding PAPI dalam hal meningkatkan *response rate*. Selain itu, penelitian ini juga menunjukkan bahwa CAPI cocok digunakan untuk pertanyaan yang sensitif. Keunggulan lainnya adalah CAPI cocok digunakan untuk survei dengan cakupan yang luas maupun kecil walaupun jika dilihat dari segi biaya, penggunaan CAPI memerlukan investasi yang besar di awal pelaksanaan.

III. ANALISIS DAN SOLUSI

1. Gambaran Umum Sistem Berjalan

Analisis sistem berjalan dilakukan dengan melakukan wawancara kepada *subject matter* untuk mengidentifikasi gambaran umum sistem berjalan dan menemukan permasalahan yang ada pada sistem berjalan. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, dapat digambarkan proses bisnis sistem yang ada pada saat ini seperti pada Gambar 3.

2. Analisis Permasalahan

Berdasarkan analisis sistem berjalan, dapat diketahui bahwa sistem pengumpulan data Kor Susenas selama ini menggunakan metode PAPI. Hal ini menimbulkan beberapa permasalahan, yaitu:

- a. Membutuhkan biaya yang besar

Penggandaan kuesioner beserta pengadaan alat tulis membutuhkan biaya yang besar. Pada sistem berjalan, BPS melakukan penggandaan kuesioner Kor Susenas di tiap-tiap provinsi sebanyak sampel yang terpilih di provinsi tersebut.

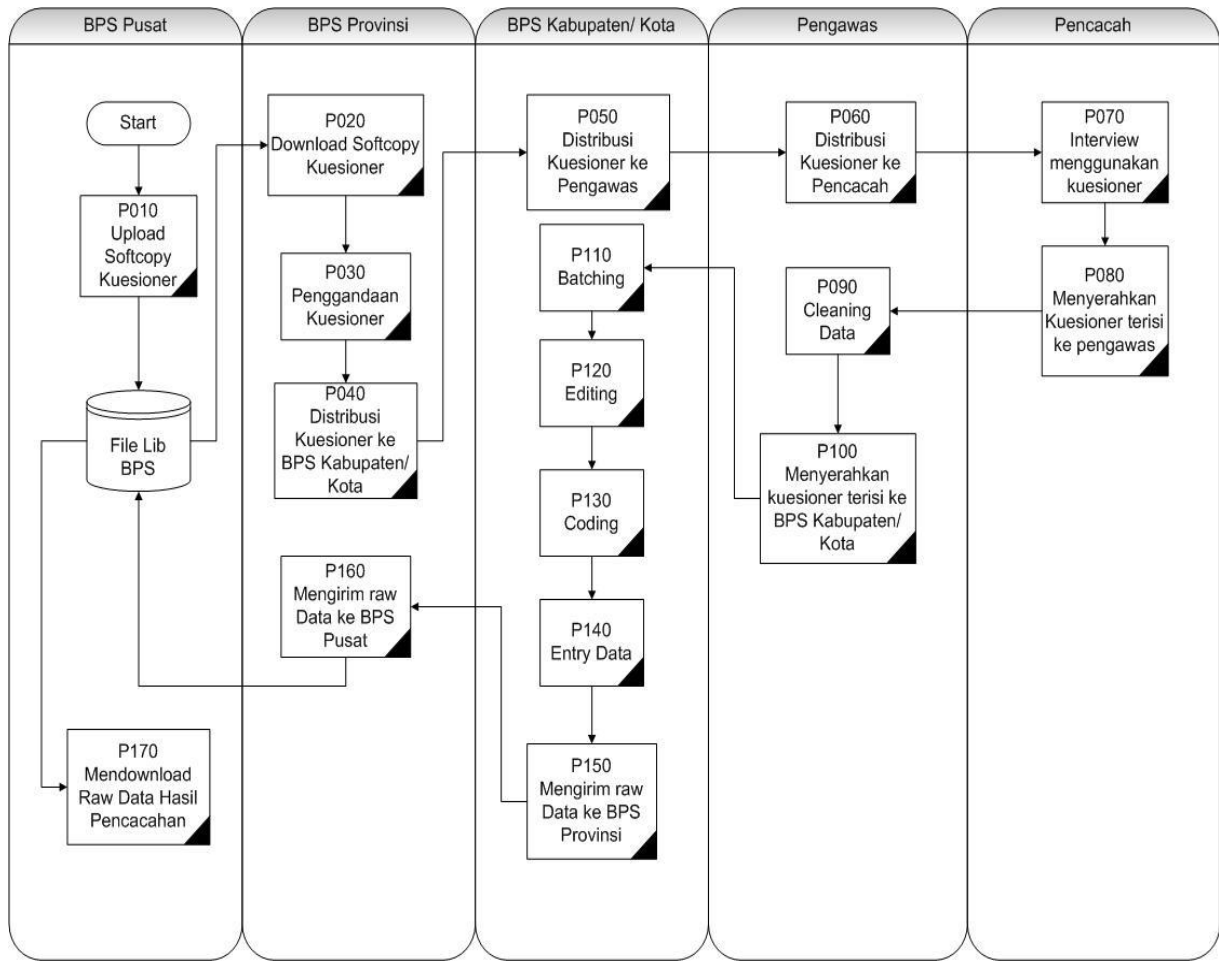
- b. Tidak ada validasi dan *cleaning* data saat pencacahan

Kegiatan mewawancarai responden dengan metode *Paper and Pen Interviewing* (PAPI) menggunakan kuesioner tercetak. Pada proses ini tidak ada validasi dan *cleaning* data secara langsung pada saat pencacahan, sehingga diperlukan proses *cleaning* data secara singkat oleh pengawas. Sementara itu, untuk memeriksa konsistensi isian pada kuesioner diperlukan proses *editing* dan entri data di BPS kabupaten. Jika terjadi kesalahan pada pengisian kuesioner, maka diadakan pemanggilan kembali pencacah untuk melakukan perbaikan.

- c. Proses pengumpulan data yang lama

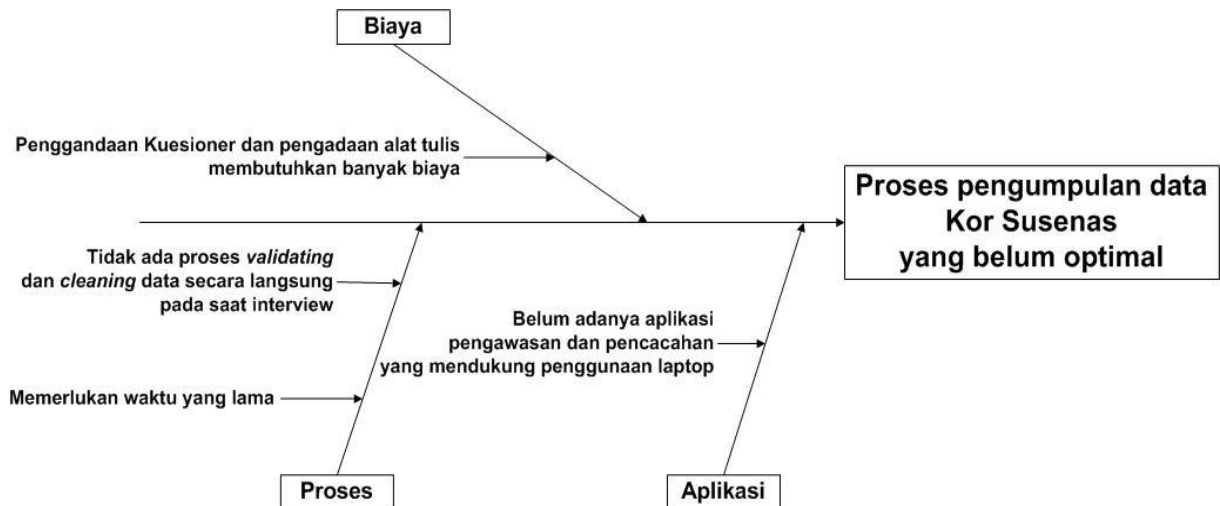
Untuk menjaga kualitas data yang dihasilkan, penggunaan metode PAPI memerlukan proses *cleaning*, *editing*, dan entri data. Proses-proses ini memakan waktu yang relatif lama, sehingga data pencacahan tidak dapat segera digunakan untuk proses selanjutnya.

Berbagai permasalahan di atas dapat dijelaskan oleh *fishbone diagram* yang ditunjukkan oleh Gambar 4.



Gambar 3. Diagram proses bisnis pengumpulan data Kor Susenas

Gambar 4.



Gambar 5. Fishbone diagram pengumpulan data Kor Susenas

3. Analisis Kebutuhan Pengguna

Subdirektorat Rumah Tangga memiliki berbagai kebutuhan untuk menghasilkan data Kor Susenas yang lebih akurat dan *realtime*. Pelaku utama proses pengumpulan data Kor

Susenas ini adalah pencacah sebagai ujung tombak pengumpulan data Kor Susenas yang melakukan wawancara dengan responden, pengawas yang melakukan berbagai fungsi pengawasan dan BPS baik BPS Kabupaten/kota, BPS provinsi maupun BPS Pusat yang melakukan monitoring pencapaian pencacahan. Dari hasil identifikasi, sistem yang dibutuhkan di tiap-tiap pelaku proses pengumpulan data adalah sebagai berikut:

a. Pencacah

Pencacah memerlukan sistem pengumpulan data yang terkomputerisasi yang menyertakan validasi dan *cleaning* yang dilaksanakan pada saat interview. Hal ini diharapkan dapat mencegah kesalahan isian dan mempercepat proses pengumpulan data. Pada pencacah juga diperlukan fasilitas untuk mengirim data hasil pencacahan ke *database server*.

b. Pengawas

Pengawas memerlukan sistem yang dilengkapi dengan fitur-fitur pengawasan, yaitu pengawasan terhadap hasil pencacahan dan pengawasan terhadap perilaku pencacah seperti durasi pencacahan dan jumlah kesalahan isian yang dilakukan pencacah.

c. BPS

BPS memerlukan aplikasi yang dapat memonitor pencapaian pencacahan untuk pengendalian kegiatan pencacahan.

4. Solusi Permasalahan

Ada beberapa alternatif pemecahan solusi terhadap masalah yang dihadapi dalam pengumpulan data Kor Susenas. Ketiga alternatif solusi tersebut adalah sebagai berikut:

a. Mengembangkan sistem yang sudah ada

Sistem pengumpulan data Kor Susenas yang ada saat ini adalah aplikasi data entri dan monitoring pencacahan yang terpisah. Aplikasi data entri terdapat di BPS kabupaten karena proses pengentrian dilakukan di BPS Kabupaten. Pengiriman data ke BPS pusat dilakukan dengan cara yaitu masing-masing BPS Kabupaten meng-*upload* data hasil perekaman ke File Lib BPS. Sedangkan sistem monitoring dilakukan dengan sistem web dan SMS *gateway*.

b. Membangun aplikasi data entri menggunakan DPA Builder

DPA Builder adalah aplikasi pembangkit data entri yang memfasilitasi user untuk membuat form data entri, mengelola data master, dan mengelola format laporan (Mutaqin, 2011). Namun, aplikasi yang dihasilkan oleh builder ini tidak mendukung pengiriman data ke *database server* melalui jaringan dan tidak mendukung pengawasan terhadap perilaku pencacah.

c. Membangun sistem yang baru

Membangun sistem aplikasi desktop pencacah dan pengawas dengan fasilitas penyimpanan data di database lokal dan pengiriman data ke database server menggunakan *web service* dan koneksi internet. Selain itu BPS pusat, provinsi, dan kabupaten dapat memonitoring kegiatan survei secara real time dengan *website* monitoring.

Dari tiga alternatif solusi di atas, solusi yang paling tepat adalah solusi ketiga karena solusi ini memenuhi kebutuhan *subject matter* dan mengatasi masalah yang terjadi pada pengumpulan data Kor Susenas.

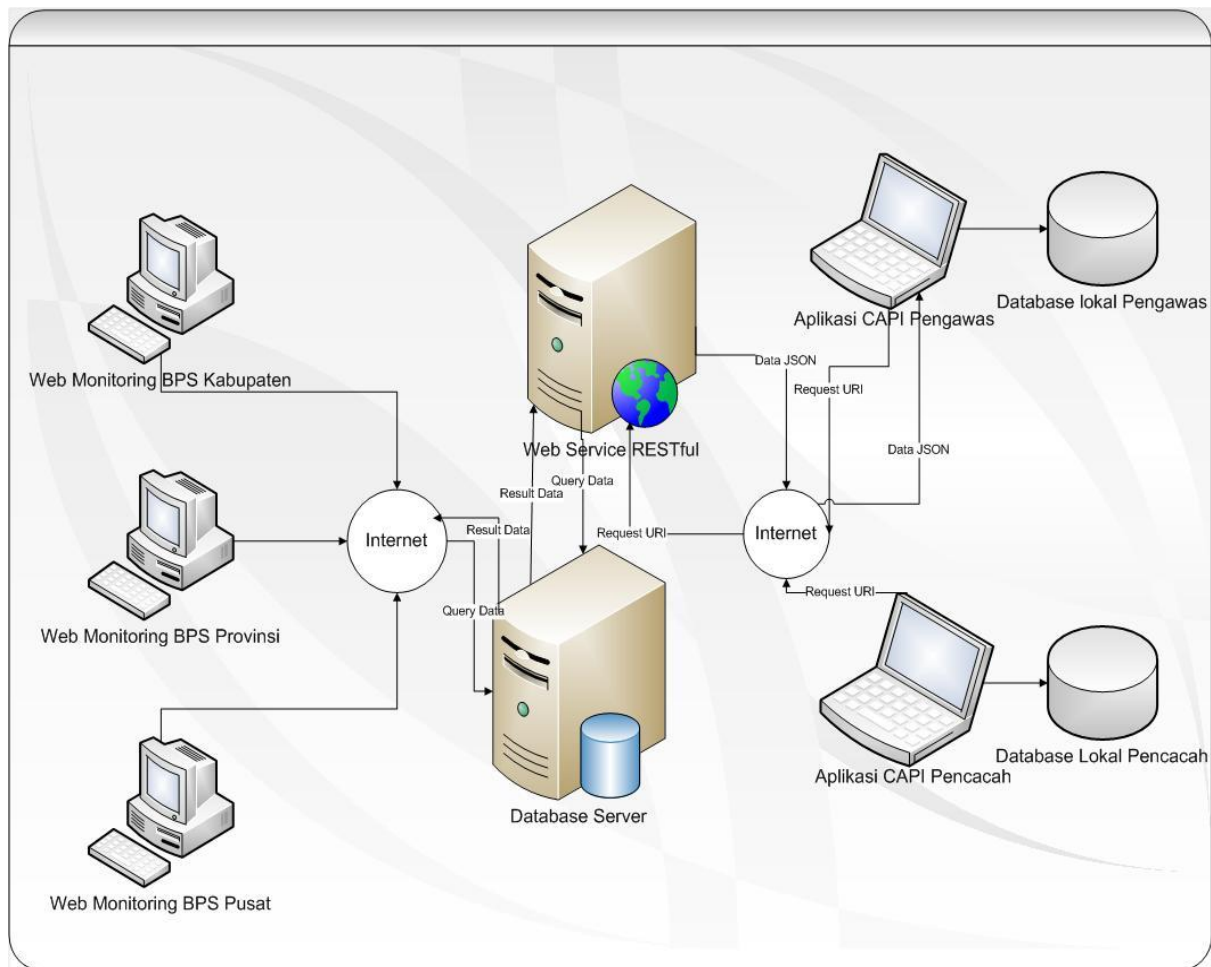
IV. PERANCANGAN APLIKASI

1. Rancangan Arsitektur Sistem Usulan

Sistem aplikasi CAPI yang dibangun terdiri atas tiga komponen, yaitu: (1) Aplikasi Desktop Pengawas, (2) Aplikasi Desktop Pencacah yang keduanya memiliki *database* lokal tersendiri dan berhubungan dengan *database Server* melalui *web service* dan koneksi internet, dan (3) Aplikasi *Web* Monitoring kegiatan pencacahan yang sumber datanya adalah *database server*. Aplikasi Desktop Pengawas dan Pencacah adalah aplikasi *client* yang menggunakan akses internet untuk mengirimkan dan mengunduh data dari *database server*. Pertukaran data tersebut dilakukan melalui *web service* yang dibangun pada sisi *server* dengan menggunakan format JSON.

Web service ini akan memberikan akses ke data *server* sehingga menjadi media komunikasi diantara aplikasi desktop dan *database server*. Rancangan arsitektur dapat dilihat pada Gambar 5.

Aplikasi Desktop Pencacah mengirimkan data ke *database server* melalui *web service*, dan Aplikasi Desktop Pengawas mengunduh data melalui *web service*. Kemudian, Aplikasi *Web* Monitoring langsung mengakses *database server*. *Web service* dibangun dengan menggunakan konsep RESTful dimana *request* data dilakukan dengan menggunakan URL yang telah disediakan untuk menginput atau mendapatkan data yang diinginkan.



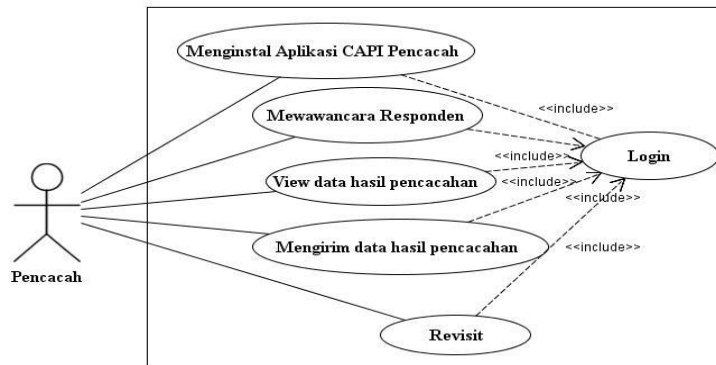
Gambar 6. Desain arsitektur sistem

Sistem Aplikasi CAPI ini terdiri dari empat subsistem, yaitu CAPI Pencacah, *Web Service* Susenas, CAPI Pengawas, dan *Web Monitoring*. CAPI Pencacah adalah aplikasi untuk mewawancarai responden. Pada CAPI Pencacah terdapat lima fungsi utama, yaitu *Interview*, *Revisit*, *View Data*, *Kirim Data*, dan *Isi Data Master*. *Web Service* Susenas berfungsi menyediakan akses ke pusat data. *Web service* terdiri dari dua fungsi, yaitu fungsi *Kirim Data* dan *Download Data*. CAPI Pengawas digunakan untuk melakukan pengawasan hasil pencacahan. Pada CAPI Pengawas terdapat lima fungsi utama, yaitu *Download Data*, *Monitoring Pencacahan*, *View Data*, *Kontroling*, dan *Isi Data Master*.

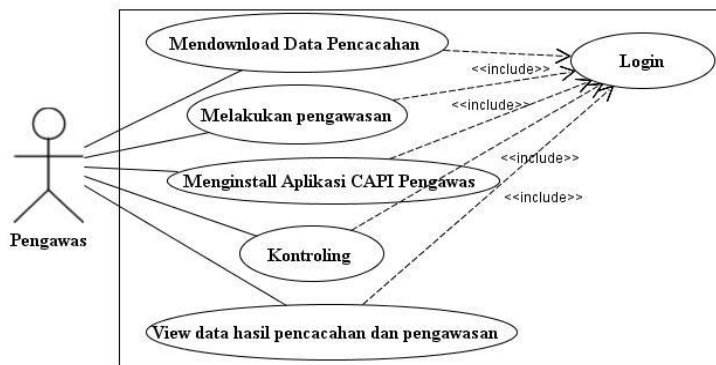
2. Pemodelan Sistem Usulan

Perancangan sistem usulan menggunakan diagram UML yang merupakan standar baku dari OOAD. Diagram UML yang digunakan adalah *use case diagram* dan *activity diagram*.

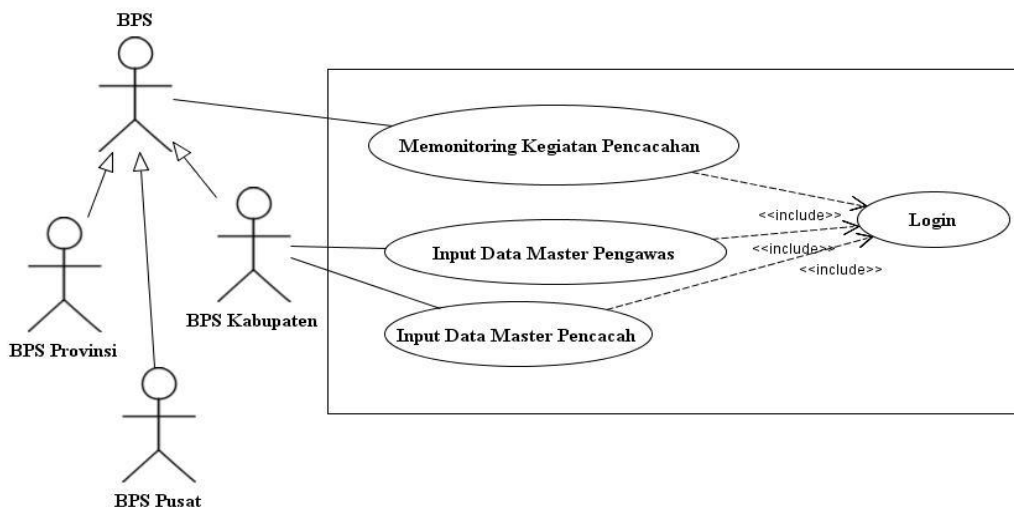
Gambar 6, 7, dan 8 memperlihatkan *use case diagram* pencacah, *Use case diagram* pengawas, dan *Use case diagram* BPS.



Gambar 6. Use case diagram Pencacah



Gambar 7. Use case diagram Pengawas



Gambar 8. Use case diagram BPS

3. Rancangan Web Service

Web service dibangun dengan menggunakan konsep RESTful dan pertukaran data menggunakan format JSON. Rancangan ini digunakan untuk memenuhi kebutuhan perangkat client yaitu Aplikasi Desktop Pengawas dan Pencacah. Beberapa service akan dipanggil oleh aplikasi desktop menggunakan protokol HTTP. Setiap service yang disediakan dapat diakses

dengan menggunakan URL tertentu. *Service* yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem ini adalah sebagai berikut:

a. Kirim Data

Service ini digunakan untuk mengirimkan data hasil pencacahan dari *database* pencacah ke *database Server*.

b. *Download Data*

Service ini digunakan untuk mendapatkan data hasil pencacahan dari *database Server* oleh pengawas.

4. Rancangan Database Sistem Usulan

Database pada sistem ini merupakan pengembangan dari *database* Susenas yang telah ada. Terdapat 3 *database*, yaitu (1) *database* lokal Pencacah, (2) *database* lokal Pengawas dan (3) *database Server*. Perancangan *database* terdiri dari tiga tahap yaitu perancangan konseptual, logis, dan fisik.

a. Rancangan Konseptual

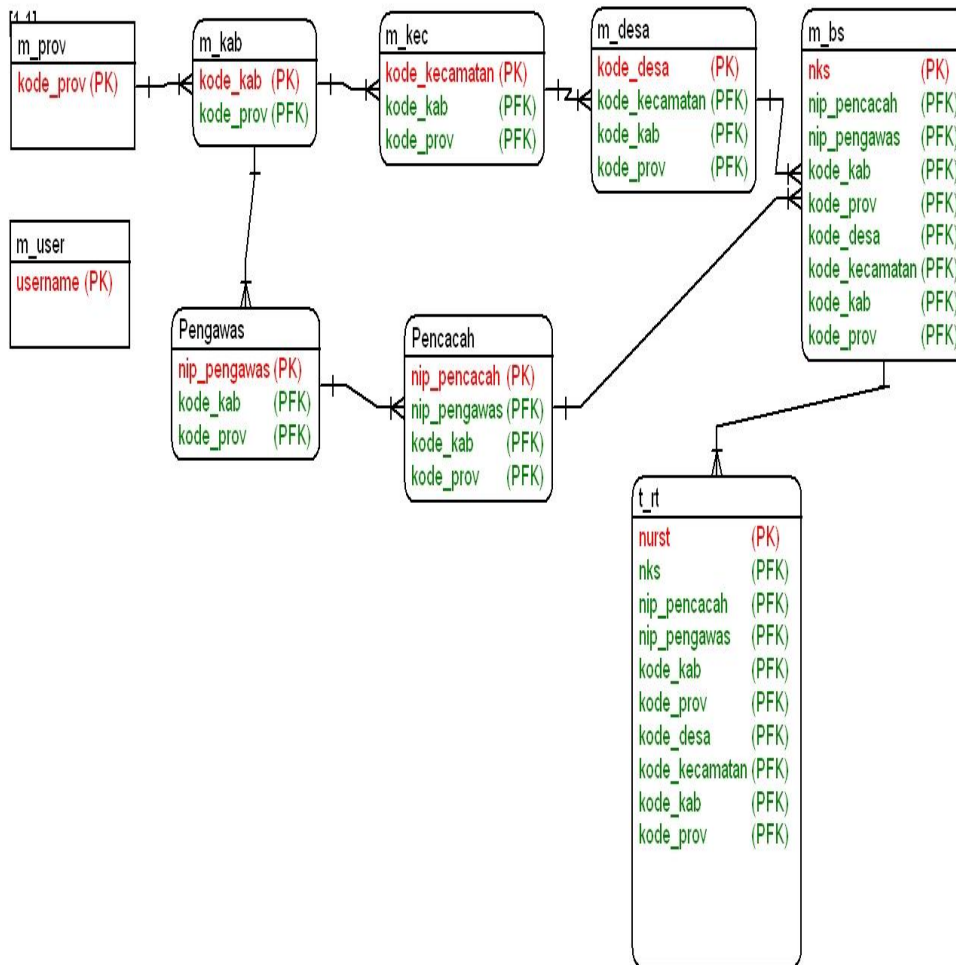
Pada tahap ini didefinisikan entitas-entitas yang akan dibuat. Selanjutnya diidentifikasi hubungan antar entitas-entitas tersebut beserta *multiplicity*-nya. Setelah itu, diidentifikasi atribut-atribut entitas dan/atau hubungan tersebut.

b. Rancangan *Logis*

Berdasarkan rancangan basis data konseptual, dibuat rancangan basis data logis dengan memberikan hubungan *primary key* dan *foreign key* antar entitas. Gambar 9 menunjukkan rancangan logis *database* dari *database server*, *database* lokal pencacah dan *database* lokal pengawas.

c. Rancangan Fisik

Rancangan ini mencakup nama tabel, nama atribut atau *field*, tipe data, ukuran data, *primary key*, dan *foreign key*.



Gambar 9. ERD dengan primary key

V. IMPLEMENTASI

Hasil analisis dan perancangan sistem digunakan sebagai dasar dalam tahapan implementasi sistem. Implementasi pada sistem ini meliputi penggunaan perangkat keras dan perangkat lunak sistem, pembuatan implementasi basis data, pembuatan program, dan antarmuka.

1. Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

a. Perangkat Keras

Pengembangan aplikasi ini dilakukan dengan *netbook* dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Processor Intel(R) Atom™ CPU N280 @ 1.66GHz (2 CPUs)
- RAM 2040 MB
- Hard disk 144 GB
- Monitor Digital Flat Panel (1024x768) (32 bit)

b. Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam pengembangan sistem ini adalah sebagai berikut:

- Sistem Operasi: Microsoft Windows XP Home Edition (5.1)
- Aplikasi *desktop* Pencacah dan Pengawas:
 - IDE (*Integrated Development Environment*): Microsoft Visual Studio 2008 SP1
 - Bahasa pemrograman C#
 - *Database*: Microsoft SQL Server Compact Edition v3.5
- *Web Service*:
 - IDE: Notepad ++
 - Bahasa Pemrograman: PHP 5.3.0.
 - *Database*: Microsoft SQL Server 2008 R2
 - *Websserver*: Apache 2.2.11

2. Implementasi Basis Data

Sistem ini diimplementasikan dengan tiga *database*, yaitu *database* lokal aplikasi pencacah, *database* lokal aplikasi pengawas, dan *database server*. Semua *database* tersebut diimplementasikan dengan menggunakan *interface* dari *Microsoft SQL Server 2008 R2*, yaitu *SQL Server Management Studio*. Pada subbab ini akan dijelaskan implementasi dari masing-masing *database*.

a. *Database* Lokal Aplikasi CAPI Pencacah dan Aplikasi Pengawas

Database lokal Aplikasi CAPI Pencacah diimplementasikan menggunakan Microsoft *SQL Server Compact Edition v3.5*. *Microsoft SQL Server Compact Edition (CE) v3.5* adalah merupakan *database* yang tertanam di aplikasi yang memungkinkan pengembang sistem untuk membangun aplikasi yang kuat untuk aplikasi *desktop* maupun mobile (www.microsoft.com). *Microsoft Visual Studio 2008* adalah salah satu *environment* yang mendukung pengembangan aplikasi menggunakan *SQL Server Compact Edition v3.5*.

b. *Database Server*

Database server diimplementasikan menggunakan Microsoft *SQL Server 2008 R2*, sesuai dengan *database* Susenas yang digunakan saat ini.

3. Implementasi Program dan Antarmuka

Implementasi program dan antarmuka pada sistem ini dibagi menjadi empat bagian, yaitu implementasi Program Aplikasi CAPI Pencacah, Program Aplikasi CAPI Pengawas, Program *Web Service*, dan Program *Website* Monitoring.

a. Program Aplikasi CAPI Pencacah

- Implementasi Program

Implementasi program aplikasi CAPI pencacah menggunakan Microsoft Visual Studio 2008 SP1 dan bahasa pemrograman C#. Program aplikasi CAPI merupakan aplikasi berbasis desktop. Implementasi diawali dengan melakukan instalasi Microsoft Visual Studio 2008 SP1 yang mendukung bahasa pemrograman C# dan koneksi data menggunakan Microsoft SQL Server Compact Edition.

Untuk akses ke *database*, sistem ini menggunakan *LINQ to SQL*. LINQ (*Language Integrated Query*) adalah model pemrograman yang memperkenalkan *query* sebagai konsep *class* ke setiap bahasa Microsoft.NET (<http://www.linq-to-sql.com>).

Untuk menggunakan LINQ dalam mengakses *database*, diperlukan file yang berekstensi .dbml. Untuk *database* yang menggunakan Microsoft SQL Compact Edition yang berekstensi .sdf, file .dbml ini tidak bisa langsung dibuat oleh Microsoft Visual Studio. Dalam pembangunan aplikasi ini digunakan *tools* untuk membuat file .dbml dari file .sdf yaitu *SQL Metal OSUI tools*.

Alasan menggunakan LINQ adalah karena LINQ memiliki berbagai keunggulan, salah satunya adalah LINQ dapat membuat *query* lebih ringkas dan mudah dibaca.

- Implementasi Antarmuka Pengguna

Implementasi antarmuka pengguna merupakan penerapan rancangan antarmuka pada bagian perancangan sistem. Implementasi antarmuka pengguna pada sistem ini menggunakan fasilitas yang tersedia di Microsoft Visual Studio 2008. Selain itu, diintegrasikan juga beberapa *library* dari sumber luar untuk membuat tampilan tertentu. Adapun salah satu tampilan pertanyaan kepada responden dan tampilan peringatan terjadinya kesalahan ditunjukkan pada Gambar 10:

b. Program Aplikasi CAPI Pengawas

- Implementasi Program

Sama dengan implementasi Program Aplikasi CAPI Pencacah, Program Aplikasi CAPI Pengawas diimplementasikan dengan IDE Microsoft Visual *Studio* 2008 dan bahasa pemrograman C#. Untuk akses ke *database*, sistem ini juga menggunakan LINQ to SQL.

Gambar 10. Tampilan pertanyaan kepada responden

- Implementasi Antarmuka Pengguna

Implementasi antarmuka pengguna menggunakan fasilitas yang tersedia di Microsoft Visual Studio 2008. Selain itu, diambil juga beberapa *library* dari sumber luar untuk diintegrasikan ke *project* untuk membuat tampilan tertentu.

Gambar 11 merupakan salah satu tampilan pada Program Aplikasi Pengawas. Selain melakukan pengawasan terhadap konten hasil pencacahan, pengawas juga melakukan pengendalian terhadap perilaku pencabah yang meliputi durasi pencacahan dan banyaknya kasus yang tidak konsisten dengan hasil pengawasan. Tampilan dari pengendalian tersebut diperlihatkan pada Gambar 12.

c. Implementasi Program *Web Service*

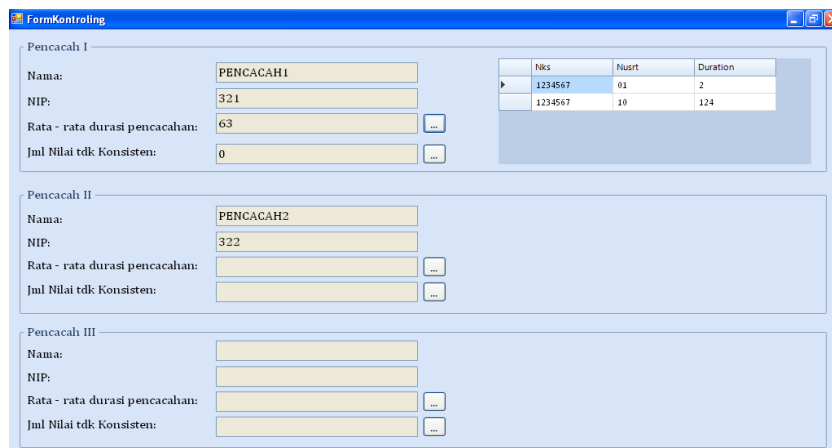
Penulisan program *web service* menggunakan *IDE* Notepad++. Pembuatan *web service* dilakukan dengan menggunakan *RESTful* (Representational State Transfer) *web service* dengan tipe data *JSON*. Contoh kode implementasi program dapat dilihat pada Gambar 13.

d. Implemetasi Program *Web onitoring*

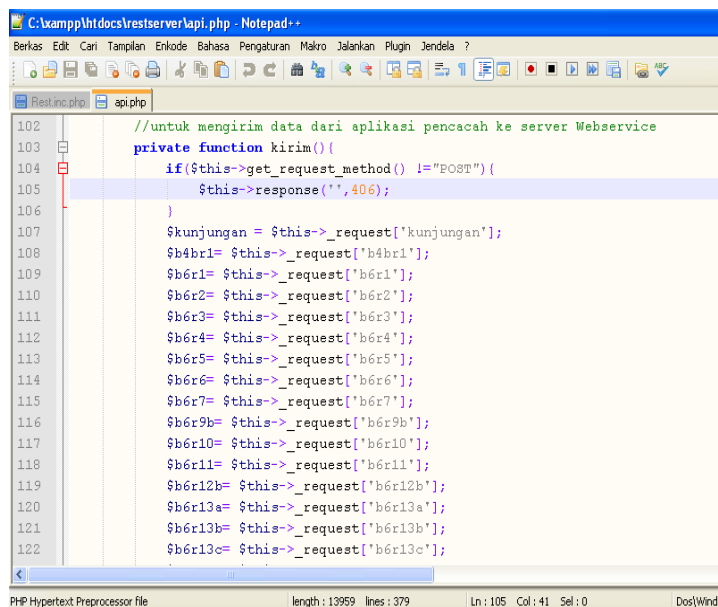
Seperti yang dijelaskan sebelumnya, *Web Monitoring* Pencacahan merupakan aplikasi berbasis *web* yang programnya dijalankan melalui *web browser*. Implementasi diawali dengan melakukan instalasi *xampp* 1.7.2 yang mendukung PHP versi 5.3.5, *web server* Apache 2.2.11 dan instalasi *Yii Framework* 1.1.7 sebagai framework PHP. Gambar 14 merupakan tampilan antarmuka progres pencacahan pada *web monitoring*:



Gambar 11. Tampilan pengawasan pada aplikasi Pengawas



Gambar 12. Tampilan pengendalian pada aplikasi Pengawas



Gambar 13. Implementasi kode program service pada notepad++

Nama Provinsi	Persentase	Realisasi Pencacahan (BS)	Target BS
JAWA TENGAH	50	1	2
DI YOGYAKARTA	0	0	2

Gambar 14. Tampilan antarmuka *web monitoring*

IV. UJI COBA DAN EVALUASI

1. Uji Coba

Uji coba dilakukan untuk mengetahui kekurangan pada aplikasi. Uji coba dalam pengembangan sistem ini dilakukan dengan pendekatan *black box testing* dan pendekatan kepuasan pengguna. Pada penelitian ini, baik uji coba *black box testing* maupun kepuasan pengguna dilakukan oleh 5 orang yaitu 3 orang KSK dan 2 orang staf BPS Kotamadya Jakarta Pusat.

a. Uji Coba *Black Box*

Uji coba *black box* dilakukan sesuai dengan rancangan uji coba yang telah dibuat dengan *test case*. Pengujian ini dilakukan dengan memberikan kuesioner kepada pengguna untuk memastikan bahwa fungsi–fungsi yang dibuat berjalan dengan baik dan tidak terdapat kesalahan. Pengujian ini menggunakan 5 kasus yang akan diuji coba oleh kelima pengguna baik pada Aplikasi Desktop Pengawas maupun Pencacah.

Hasil *test case* memperlihatkan bahwa tidak ditemukan adanya kesalahan baik dilihat dari *input* maupun *output* tiap fungsi yang diuji secara *black box*.

b. Uji Coba Kepuasan Pengguna

Uji coba ini dilakukan dengan memberikan sejumlah pertanyaan kepada pengguna terkait dengan kepuasan pengguna dalam menggunakan aplikasi ini. Uji coba ini terdiri dari uji coba fungsi untuk mengukur sejauh mana responden bersedia untuk menggunakan sistem dan uji coba antarmuka untuk menguji antarmuka sistem yang telah dibuat. Pada uji coba antarmuka digunakan kuesioner SUS (*Sistem Usability Scale*). Setelah menggunakan sistem, responden akan memberikan nilai 1-5 dengan masing-masing adalah untuk sangat tidak setuju, tidak setuju, cukup setuju, setuju, dan sangat setuju.

Hasil uji coba fungsi dan antarmuka adalah sebagai berikut:

- Hasil uji coba antarmuka Aplikasi Pencacah 192 (77% dari total skor maksimum)
- Hasil uji coba antarmuka Aplikasi Pengawas 191 (76,4% dari total skor maksimum)
- Hasil uji coba fungsi Aplikasi Pencacah 327,5 (65,5% dari total skor maksimum)
- Hasil uji coba fungsi Aplikasi Pengawas 312,5 (62,5% dari total skor maksimum)

Menurut Jeff Sauro (2011), skor *SUS* dikatakan lebih dari rata-rata jika skornya lebih dari 68 dan di bawah rata-rata jika skornya kurang dari 68. Dari hasil uji coba antarmuka yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa dihasilkan skor di atas rata-rata dengan grade B yaitu 77% untuk Aplikasi pencacah dan 76,4% untuk Aplikasi Pengawas.

Untuk uji coba fungsi, skor yang dihasilkan adalah 65,5 untuk Aplikasi Pencacah dan 62,5 untuk skor Aplikasi pengawas. Adapun item yang nilainya paling rendah baik pada Aplikasi Pengawas maupun Pencacah adalah pada pertanyaan apakah *user* merasa percaya diri dalam menggunakan sistem.

2. Evaluasi Sistem

Berdasarkan hasil implementasi dan uji coba, evaluasi dari sistem yang telah dibangun adalah sebagai berikut:

a. Kelebihan sistem

- Sistem mendukung pengumpulan data dengan *rule* validasi dan *cleaning* data pada saat *interview*.
- Sistem mendukung penyimpanan data hasil pencacahan di *database* lokal pencacah maupun pengawas.
- Sistem mendukung pengiriman/*download* data hasil pencacahan ke/dari *database server* melalui *web service*.
- Sistem mendukung pengawasan terhadap isi hasil pencacahan oleh pengawas dan kunjungan ulang untuk memperbaiki hasil pencacahan oleh pencacah.
- Sistem mendukung pengendalian terhadap pencacah yang mencakup pengendalian terhadap durasi pencacahan dan jumlah kasus yang tidak konsisten dengan hasil pengawasan.
- Istilah yang digunakan dan pesan kesalahan mudah dipahami

b. Kekurangan Sistem:

- Respon sistem agak lama ketika *user* melakukan *download* data.
- *User* masih belum percaya diri dalam menggunakan sistem.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Berdasarkan analisis sistem berjalan dari pengumpulan data Kor Susenas menggunakan metode PAPI, masalah yang paling mendasar adalah mengenai biaya yang besar, kecepatan pengumpulan data yang tidak memadai, dan keakuratan data yang dihasilkan.
- b. Berdasarkan analisis kebutuhan sistem, sistem yang dibutuhkan adalah Aplikasi CAPI Pengawas dan Pencacah yang berbasis *desktop*, *Web Service* untuk komunikasi data, dan Aplikasi Monitoring Pencapaian Pencacahan berbasis *Web*.
- c. Pada penelitian ini, telah dilakukan perancangan dan implementasi sistem untuk memenuhi kebutuhan dalam proses pengumpulan data Kor Susenas dengan sistem CAPI.
- d. Sistem yang dibangun mendukung pencacahan menggunakan laptop komputer yang disertai dengan *rule* validasi serta pengiriman data hasil pencacahan ke *database server* melalui jaringan internet dan teknologi *web service* pada aplikasi pencacah. Selain itu pada aplikasi pengawas, sistem yang dibangun mendukung pengambilan data dari *database server* serta fungsi pengawasan konten dan pengendalian terhadap pencacah. Dengan aplikasi *web monitoring*, sistem mendukung monitoring pencapaian pencacahan.

- Saran

Penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan mempertimbangkan hal-hal berikut:

1. Mengintegrasikan sistem CAPI dengan sistem penarikan sampel. Hal ini akan mempermudah proses pencacahan dan meningkatkan konsistensi data.
2. Melengkapi sistem dengan cek versi aplikasi dan peringatan untuk *update* pada aplikasi pengawas dan pencacah pada saat aplikasi tersebut terhubung dengan *server* melalui jaringan internet.
3. Melengkapi sistem dengan GPS sehingga pengawas dapat melakukan pengendalian terhadap lokasi di mana pencacahan dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik.** 2011. Pedoman Pencacah Data Kor Survei Sosial-Ekonomi Nasional. Jakarta: BPS.
- BadanPusatStatistik.** 2011. Pedoman Pencacah Survei Penggunaan Tembakau Indonesia. Jakarta: BPS.
- BadanPusatStatistik.** 2011. Pedoman Pengawas Survei Penggunaan Tembakau Indonesia. Jakarta: BPS.
- BadanPusatStatistik.** 2011. Pedoman Pengawas Survei Sosaial-Ekonomi Nasional M1. Jakarta: BPS.
- BadanPusatStatistik.** 2011. Pedoman Penggunaan Ipaq & Case Management System Survei Penggunaan Tembakau Indonesia. Jakarta: BPS.
- Darmawan, Erico & Laurentus Risal.** 2011. *Pemrograman Berorientasi Objek C# yang Susah Jadi Mudah*. Bandung: Informatika.
- Emma Forster and Alison McCleery.** 1999. CAPI: A Method of Capturing Sensitif Information. *IASSIST Quarterly*.
- <http://www.linq-to-sql.com> diakses pada tanggal 5 Agustus 2012.
- <http://www.measuringusability.com/sus.php> diakses pada tanggal 27 Agustus 2012.
- <http://www.microsoft.com/en-us/sqlserver/editions/2012-editions/compact.aspx> diakses pada tanggal 5 Agustus 2012.
- <http://www.json.org/> diakses pada tanggal 5 Agustus 2012.
- http://www.w3schools.com/webservices/ws_intro.asp diakses tanggal 5 Agustus 2012..
- Mutaqin.**2011. *Rekayasa Sistem Pembangkit Aplikasi Pengolahan Data Survei* [Skripsi]. Jakarta: Sekolah Tinggi Ilmu Statistik.
- Raymond McLeod, Jr. and George P. Schell.** 2004. *Management Information Systems 9th edition*. Prentice Hall, Inc.
- Reginal P. Baker, Norman M. Bradburn dan Robert A. Johnson.** 1995. Computer Assisted Personal Interviewing: An Experimental Evaluation of Data Quality and Cost. *Journal of Official Statistics*, Vol. 11, No. 4, pp. 413 – 431
- Sekolah Tinggi Ilmu Statistik.** 2010. *Pedoman Penyusunan Skripsi Jurusan Komputasi Statistik STIS*. Jakarta: Sekolah Tinggi Ilmu Statistik.
- UNESCAP.** 1999. *Guidelines on the Application of New Technology to Population Data Collection and Capture*.

Whitten, Jeffery L., Lonnie D. Bentley, Kevin C. Dittman. 2004. *Metode Desain & Analisis Sistem Edisi 6*. Diterjemahkan oleh Tim Penerjemah ANDI. Yogyakarta: Andi.

Williams, L. 2004. *Testing Overview and Black-Box Testing Technique*. 27 Agustus 2012. <http://agile.csc.ncsu.edu/SEMaterials/BlackBox.pdf>.