

PEMBUATAN PROTOTIPE SISTEM INFORMASI KEBUMIHAN PUSAT PENELITIAN GEOTEKNOLOGI LIPI

Andarta Fardhanul Khoir¹ dan Dedi Mulyadi¹

¹Pusat Penelitian Geoteknologi–LIPI, Jl. Sangkuriang Bandung 40135
E-mail: d_ar7a@yahoo.co.id

Abstrak

Pembuatan prototipe sistem informasi kebumihan di Pusat Penelitian Geoteknologi ini dimaksudkan agar data-data spasial hasil penelitian dapat terkelola secara sistematis. Data-data spasial yang tersebut diharapkan dapat memberikan masukan bagi maka penelitian-penelitian berikutnya. Kami memulai merancang prototipe ini dengan membuat diagram use case, data flow, dan entity relationship. Berdasarkan ketiga rancangan tersebut, kami memanfaatkan sistem manajemen basis data PostGIS untuk membangun basis data spasial. Selanjutnya data-data spasial yang kami masukkan ke dalam PostGIS, kami kelola menggunakan Geoserver. Geoserver sejatinya kami gunakan untuk mendistribusikan data. Dengan demikian, dapat kami katakan bahwa prototipe sistem informasi kebumihan telah kami bangun, walaupun ada kendala dalam pendistribusian data spasial. Kendala tersebut adalah belum optimalnya pemanfaatan fitur-fitur yang dimiliki oleh Geoserver. Selain itu aplikasi yang berfungsi untuk menghubungkan peneliti sebagai penghasil data spasial dengan pengelola sistem masih belum kami bangun, sehingga proses penyerahan data masih dilakukan secara manual.

Kata kunci: Basis data spasial, PostGIS, dan Geoserver

PENDAHULUAN

Data-data spasial hasil penelitian di Pusat Penelitian Geoteknologi (P2G) LIPI sudah banyak dihasilkan, tetapi masih belum terkoleksi secara sistematis. Hal ini memungkinkan penelitian-penelitian yang sudah dilakukan tidak digunakan sebagai data referensi bagi penelitian terkini, walaupun sebenarnya ada kesamaan tema atau lokasi. Untuk itulah dibuat prototipe Sistem Informasi Kebumihan (SIK) ini.

Sistem Informasi Kebencanaan di Puslit Geoteknologi - LIPI telah dikembangkan. Aplikasi yang digunakan adalah AlovMAP. Namun AlovMAP tidak menggunakan basis data spasial, tetapi masih menggunakan sistem pemrosesan berbasis berkas. Menurut Eddy Prahasta (Prahasta, 2009) dan Abdul Kadir (Kadir, 2009), terdapat lima manfaat apabila penggunaan basis data lebih diutamakan daripada sistem pemrosesan berbasis berkas:

1. Data-data spasial lebih terorganisir;
2. Pengembangan sistem informasi lebih mudah;
3. Duplikasi data bisa teratasi;
4. Pengaksesan data menjadi lebih mudah, cepat, dan efisien;
5. Faktor keamanan data lebih tinggi.

TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari dilakukannya kegiatan ini adalah untuk membuat prototipe SIK yang mampu mengelola data-data spasial hasil penelitian di P2G LIPI. Data-data spasial yang terkelola ini diharapkan bisa menjadi masukan atau referensi bagi penelitian-penelitian berikutnya.

METODOLOGI

Pada prototipe SIK ini, terdapat dua pelaku yang senantiasa bekerjasama untuk menjaga kelangsungan sistem, yaitu peneliti dan pengelola. Peneliti diasumsikan sebagai orang yang terlibat di dalam sebuah kelompok penelitian. Peneliti bisa berperan sebagai anggota maupun koordinator di dalam kelompok penelitian tersebut. Kaitannya dengan prototipe SIK yang dibangun, seorang peneliti bertindak sebagai perwakilan kelompok penelitian dalam pengunggahan data-data spasial hasil dari penelitian. Dengan demikian peneliti memiliki wewenang terhadap data yang telah dimasukkan.

Pengelola adalah pelaku yang bertugas menjaga kelangsungan SIK. Pengelola memiliki hak akses penuh terhadap basis data spasial. Proses pemasukan, pembaruan, dan penghapusan data hanya boleh dilakukan oleh pengelola. Peneliti, walaupun memiliki wewenang terhadap data yang dimasukkan ke dalam basis data, tidak bisa melakukan pemasukan, pembaruan, maupun penghapusan data secara langsung. Tetapi peneliti bisa mengajukan permintaan kepada pengelola.

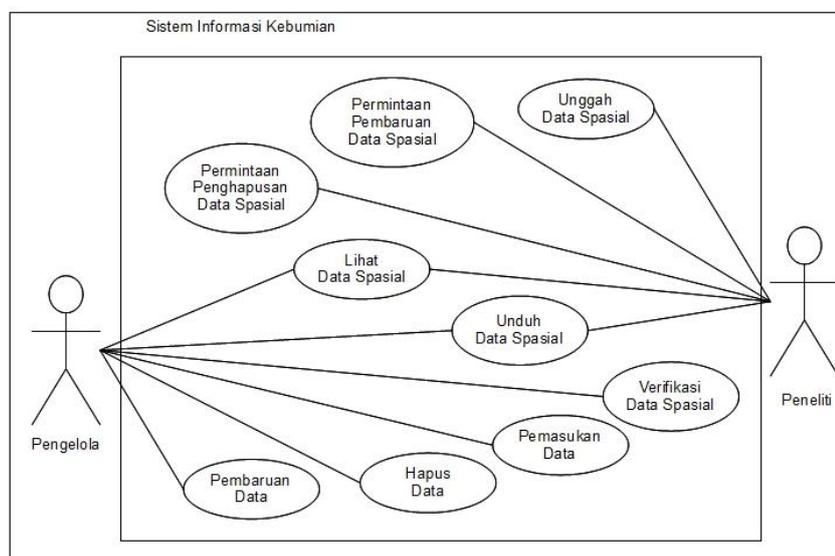
Seluruh tugas dan wewenang dari peneliti dan pengelola selanjutnya kami gambarkan ke dalam *use case diagram*. Kesederhanaan penggambaran dari *use case diagram* ini memudahkan kami untuk mengetahui fungsi-fungsi apa saja yang harus ada di dalam prototipe SIK berdasarkan proses-proses yang tergambar. Selanjutnya, berdasarkan *use case diagram* tersebut, kami membuat *data flow diagram* (DFD). Pembuatan DFD ini bertujuan untuk menggambarkan aliran data yang mungkin terjadi di dalam suatu proses, misalkan proses pengunggahan data spasial. Diagram terakhir yang kami rancang adalah *entity relationship diagram* (ERD). ERD ini digunakan untuk menggambarkan relasi antarentitas yang terdapat di dalam basis data spasial.

Setelah ketiga rancangan tersebut selesai, kami melanjutkan proses pembuatan prototipe SIK pada tahapan implementasi seluruh rancangan. Untuk mengimplementasikan seluruh rancangan tersebut, kami membutuhkan basis data spasial dan aplikasi pengelola data spasial. Kami menetapkan PostGIS sebagai basis data spasial. Selain karena *open source*, PostGIS juga dapat terhubung dengan beberapa aplikasi sistem informasi geografis, seperti uDig, ArcGIS, dan MapInfo.

Kemudian kami menetapkan Geoserver sebagai aplikasi pengelola data spasial. Sama seperti PostGIS, aplikasi ini juga *open source*. Geoserver kami pilih karena dia dapat terhubung dengan PostGIS. Selain itu aplikasi ini memiliki dukungan WMS, WFS, dan WCS.

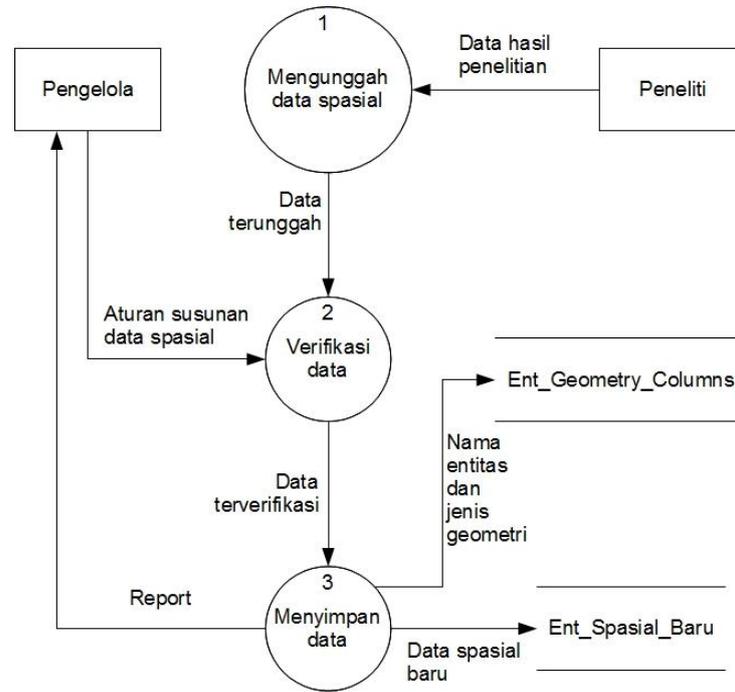
HASIL

Berdasarkan penjabaran kami pada bagian metodologi, kami memulai pembuatan prototipe SIK ini dengan membuat tiga diagram, yaitu *use case diagram*, *data flow diagram*, dan *entity relationship diagram*.



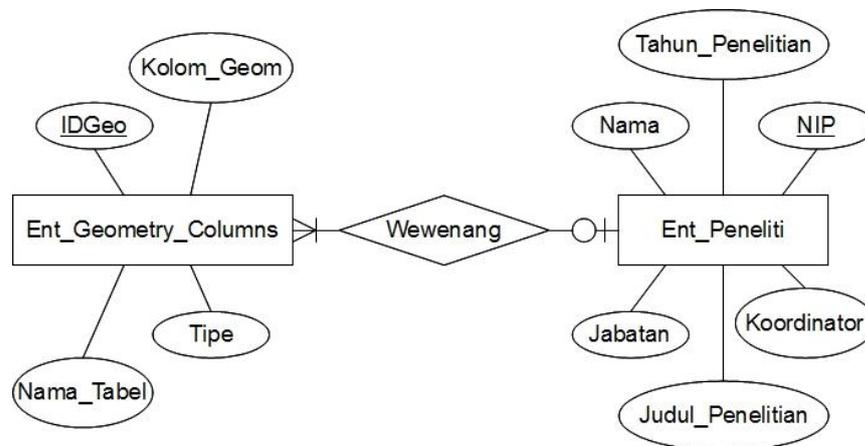
Gambar 1. Use case diagram yang terdapat di dalam SIK

Pada Gambar 1, bisa kita lihat bahwa peneliti tidak memiliki hak akses langsung ke basis data spasial. Untuk memasukkan, membarui, maupun menghapus data di dalam basis data, peneliti hanya bisa melakukan permintaan kepada pengelola. Selanjutnya pengelola yang akan menjalankan permintaan tersebut.



Gambar 2. DFD untuk proses pemasukan data spasial

Berdasarkan rancangan DFD yang terdapat pada Gambar 2, mengenai proses pemasukan data spasial, maka agar data-data spasial yang masuk ke dalam basis data spasial tersebut tersusun rapi, maka dibutuhkan upaya verifikasi dari pihak pengelola. Mengenai aturan susunan data spasial yang digunakan, pengelola harus mengadakan kesepakatan terlebih dulu dengan peneliti di P2G LIPI.



Gambar 3. ERD yang terdapat di dalam basis data spasial

Peneliti masih memiliki wewenang terhadap seluruh data spasial yang telah dia unggah. Hal ini seperti yang terlihat di dalam rancangan ERD pada Gambar 3. Pada Rancangan tersebut terlihat sebuah relasi “wewenang” yang berfungsi menghubungkan Ent_Geometry_Columns dengan Ent_Peneliti. Berdasarkan ERD tersebut, setiap data spasial yang berada di dalam basis data spasial bisa terhubung dengan satu peneliti atau tidak terhubung sama sekali. Bisa tidak terhubung sama sekali dapat diasumsikan bahwa

terdapat sebuah kondisi di mana sebuah data spasial bukanlah koleksi peneliti, melainkan koleksi dari laboratorium.

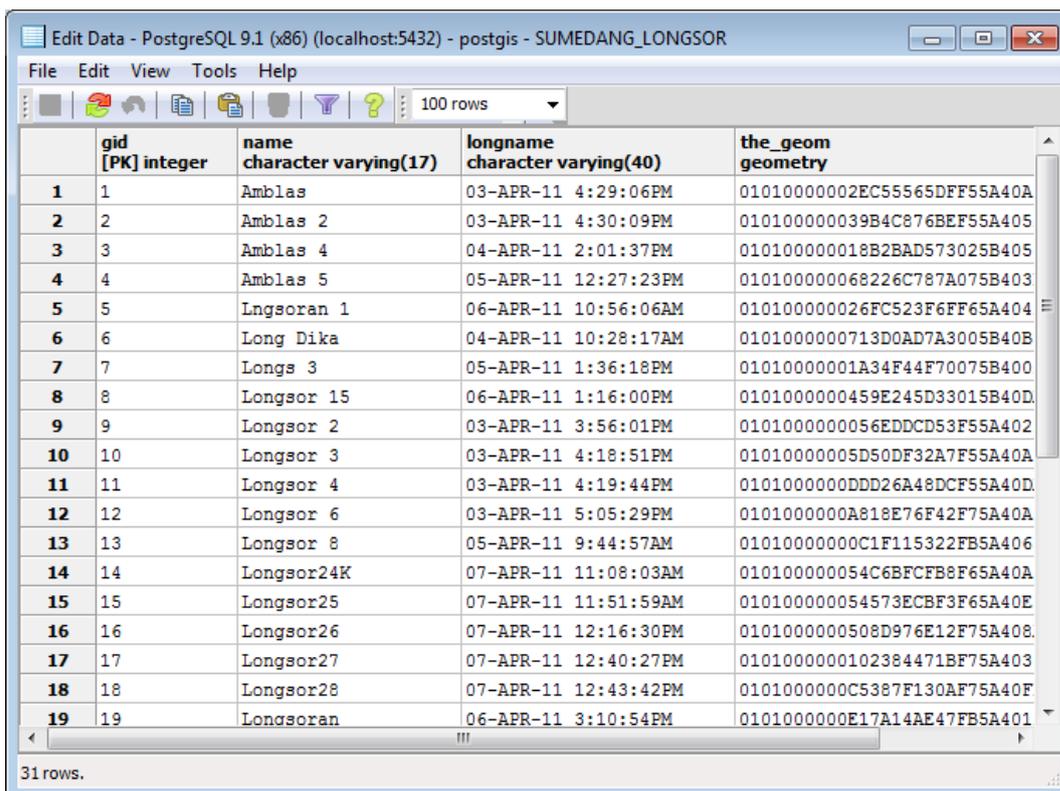
Berdasarkan rancangan yang telah dibuat, kami menggunakan PostGIS sebagai basis data spasial dan menggunakan Geoserver untuk melakukan pengelolaan data spasial, baik itu untuk mengelompokkan data berdasarkan penelitian, maupun untuk mendistribusikan data spasial kepada para peneliti. Tetapi tidak seluruh rancangan dapat diterapkan dalam pembuatan sistem saat ini. Hal-hal yang belum bisa diterapkan antara lain:

1. aplikasi yang digunakan untuk menghubungkan peneliti dengan pengelola masih belum ada, sehingga proses pengunggahan data spasial dan pengiriman laporan kepada peneliti masih belum bisa dilakukan;
2. aturan mengenai susunan data spasial, yang dijadikan patokan oleh pengelola untuk melakukan verifikasi, masih belum disepakati;
3. data spasial masih belum bisa didistribusikan.

Dari ketiga hal yang belum bisa dilakukan tersebut, masalah mendasar pada nomor satu dan tiga adalah kurangnya penguasaan mengenai aplikasi yang digunakan di dalam prototipe. Sedangkan masalah yang terdapat pada nomor dua adalah prototipe sistem informasi kebumiharian ini masih belum kami komunikasikan kepada peneliti, sehingga belum ada kesepakatan antara peneliti dengan pengelola.

Namun sudah ada beberapa bagian dari rancangan yang sudah bisa diwujudkan, yaitu:

1. basis data spasial sudah terpasang, sehingga rancangan ERD dapat diterapkan;
2. data spasial sudah dapat dimasukkan ke dalam basis data spasial, walaupun proses penyerahan data spasial dari peneliti masih dilakukan secara manual;
3. Geoserver sudah terpasang, tetapi sementara hanya bisa digunakan untuk mengelompokkan data-data spasial berdasarkan penelitian yang dilakukan.

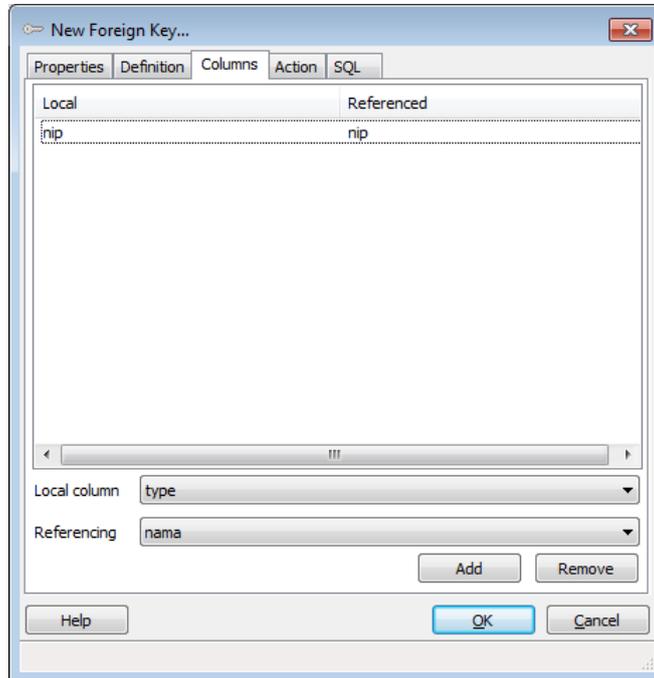


	gid [PK] integer	name character varying(17)	longname character varying(40)	the_geom geometry
1	1	Amblas	03-APR-11 4:29:06PM	01010000002EC55565DFF55A40A
2	2	Amblas 2	03-APR-11 4:30:09PM	010100000039B4C876BEF55A405
3	3	Amblas 4	04-APR-11 2:01:37PM	010100000018B2BAD573025B405
4	4	Amblas 5	05-APR-11 12:27:23PM	010100000068226C787A075B403
5	5	Lngsoran 1	06-APR-11 10:56:06AM	010100000026FC523F6FF65A404
6	6	Long Dika	04-APR-11 10:28:17AM	0101000000713D0AD7A3005B40B
7	7	Longs 3	05-APR-11 1:36:18PM	01010000001A34F44F70075B400
8	8	Longsor 15	06-APR-11 1:16:00PM	0101000000459E245D33015B40D
9	9	Longsor 2	03-APR-11 3:56:01PM	0101000000056EDDCD53F55A402
10	10	Longsor 3	03-APR-11 4:18:51PM	01010000005D50DF32A7F55A40A
11	11	Longsor 4	03-APR-11 4:19:44PM	0101000000DD26A48DCF55A40D
12	12	Longsor 6	03-APR-11 5:05:29PM	0101000000A818E76F42F75A40A
13	13	Longsor 8	05-APR-11 9:44:57AM	01010000000C1F115322F5B5A406
14	14	Longsor24K	07-APR-11 11:08:03AM	010100000054C6BFCFB8F65A40A
15	15	Longsor25	07-APR-11 11:51:59AM	010100000054573ECBF3F65A40E
16	16	Longsor26	07-APR-11 12:16:30PM	0101000000508D976E12F75A408
17	17	Longsor27	07-APR-11 12:40:27PM	0101000000102384471BF75A403
18	18	Longsor28	07-APR-11 12:43:42PM	0101000000C5387F130AF75A40F
19	19	Longsoran	06-APR-11 3:10:54PM	0101000000E17A14AE47FB5A401

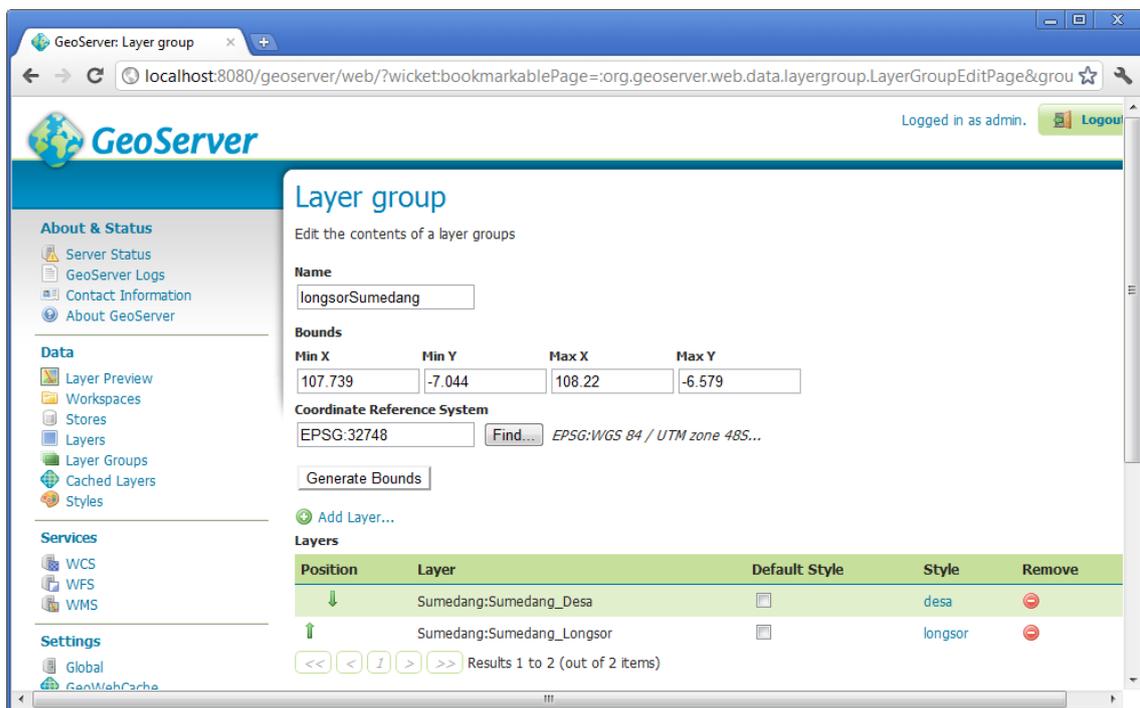
Gambar 4. Contoh isi basis data spasial

Pada Gambar 4 dapat kita lihat contoh isi basis data spasial. Pada contoh tersebut, yang membuat data spasial menjadi berbeda dengan data biasa adalah kolom “the_geom”. Kolom tersebut berisi data bertipe *geometry*. Data bertipe *geometry* ini selanjutnya digunakan untuk membangkitkan tampilan peta.

Untuk menerapkan rancangan ERD, PostGIS menyediakan pengaturan *constraint*. Contoh pengaturan itu dapat di lihat pada Gambar 5. Pada gambar itu, di dalam tabel Ent_Geometry_Columns terdapat satu kolom yang terhubung dengan tabel Ent_Peneliti. Kolom tersebut bernama “nip”. Relasi di antara keduanya diberi nama “wewenang”.



Gambar 5. Contoh pengaturan relasi “wewenang” di dalam PostGIS berdasarkan ERD



Gambar 6. Contoh pengelompokan data spasial menggunakan Geoserver

Melalui Gambar 6, dapat kita lihat salah satu contoh pengelompokan data spasial berdasarkan penelitian yang telah dilakukan. Pada contoh tersebut, penelitian yang dilakukan adalah penelitian bencana longsor di Kabupaten Sumedang, sehingga data-data spasial yang berhubungan dengan bencana longsor di Kabupaten Sumedang dijadikan dalam satu *layer group*.

ANALISIS / DISKUSI

Kami menemukan tiga perbedaan antara SIK yang kami bangun dengan SIK yang ada saat ini. Ketiga perbedaan tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan prototipe SIK dengan SIK yang ada saat ini

Disain sistem	Prototipe SIK	SIK Saat Ini
Basis data yang digunakan	PostGIS	-
Aplikasi yang digunakan	Geoserver	AlovMAP
Fungsi utama	Pengelolaan data spasial	Publikasi data spasial

SIK yang ada di Pusat Penelitian Geoteknologi saat ini berfungsi sebagai sarana publikasi data spasial ke masyarakat luas. Hal ini berbeda dengan fungsi utama dari prototipe yang kami bangun. Pada prototipe SIK ini, data spasial dikelola untuk dimanfaatkan sebagai masukan bagi penelitian-penelitian yang akan datang.

Selain perbedaan fungsi, juga terdapat perbedaan dalam bentuk data spasial yang digunakan. Pada prototipe SIK, kami menggunakan basis data spasial, sedangkan sistem informasi yang ada saat ini masih menggunakan sistem pemrosesan berkas. Manfaat dari penggunaan basis data dapat dilihat pada bagian pendahuluan.

Perbedaan bentuk data spasial turut berpengaruh pada aplikasi yang digunakan. Kami menggunakan Geoserver pada prototipe SIK, karena Geoserver sudah mendukung penggunaan basis data spasial. Sedangkan SIK yang ada saat ini memanfaatkan AlovMAP yang tidak memanfaatkan basis data spasial.

Secara keseluruhan, kami menemukan ada beberapa kelebihan dari prototipe SIK yang kami bangun jika dibandingkan dengan SIK yang ada saat ini. Kelebihan-kelebihan tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kelebihan prototipe SIK dibandingkan dengan SIK saat ini

Fitur basis data	Prototipe SIK	SIK Saat Ini
Dukungan basis data spasial	Ya	Tidak
Akses ke data spasial yang terunggah melalui aplikasi GIS (contoh: ArcGIS)	Ya	Tidak
Keterlibatan peneliti di dalam pengembangan sistem	Ya	Tidak
Kejelasan wewenang peneliti terhadap data spasial yang diunggah	Ya	Tidak

Pada Tabel 2, tertulis bahwa prototipe SIK menjamin adanya keterlibatan langsung dari peneliti. Hal ini dilakukan agar SIK semakin berkembang, dimulai dengan semakin lengkapnya koleksi data spasial yang dimiliki. Peneliti juga diharapkan bisa menjadi evaluator dari SIK yang berjalan. Namun, aplikasi yang digunakan untuk menjaga keterlibatan antara peneliti dengan sistem masih belum kami buat.

KESIMPULAN

Prototipe SIK yang kami bangun sudah menggunakan basis data spasial. Data-data spasial juga sudah bisa dimasukkan ke dalamnya, tetapi masih belum ada proses verifikasi karena aturan mengenai susunan data spasial masih belum disepakati antara peneliti dan pengelola. Selain itu aplikasi yang bisa menghubungkan

antara peneliti dengan pengelola masih belum dibuat, sehingga segala proses permintaan dari peneliti kepada pengelola masih dilakukan secara manual.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami selaku penulis mengucapkan terimakasih kepada Dr. Heru Santoso atas bimbingannya dalam penulisan makalah ini. Tidak lupa juga kami sampaikan ucapan terimakasih kepada Ir. Igna Hadi S. atas penuturannya mengenai permasalahan data spasial. Terakhir, kami ucapkan terimakasih kepada kelompok “Pengembangan Sistem Informasi Kebencanaan Longsor Kabupaten Sumedang” atas perannya dalam pemberian data spasial longsor.

DAFTAR PUSTAKA

Prahasta, Eddy, 2009. *Sistem Informasi Geografis: Konsep-konsep Dasar (Perspektif Geodesi dan Geomatika)*. Informatika, Bandung.

Kadir, Abdul, 2009. *Dasar Perancangan dan Implementasi Database Relasional*. Penerbit Andi, Yogyakarta.