

PEMBUATAN SISTEM INFORMASI GNSS CORS UNDIP BERBASIS WEB

Cahya Wisuda Hukama, Bambang Darmo Yuwono, Arief Laila Nugraha*)

Departemen Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudarto, SH, Tembalang, Semarang Telp.(024)76480785, 76480788
Email : hukamacahya@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi yang pesat membawa dampak yang signifikan terhadap bidang ilmu geodesi khususnya dalam pekerjaan survei pengukuran dan pemetaan. Pada umumnya survei pengukuran dan pemetaan dilingkungan Teknik Geodesi dilaksanakan secara terestris. Namun, Teknik Geodesi Universitas Diponegoro memanfaatkan teknologi CORS dalam penelitian dengan berbagai metode. Melihat kebutuhan yang mengharuskan adanya ketersediaan data dan optimalisasi keterbukaan informasi public secara cepat dan mudah melalui jaringan internet maka untuk mendukung perkembangan Teknik Geodesi Universitas Diponegoro dibidang terestris diperlukan sistem informasi GNSS CORS UNDIP. Penelitian ini menggunakan metode *Web* sehingga dapat diakses secara cepat oleh pengguna melalui jaringan internet. Hasil penelitian ini adalah *Web Server* yang berisi tentang ketersediaan data CORS UNDIP dan data penelitian GNSS dengan beberapa studi kasus, sehingga diharapkan penelitian ini dapat mempermudah pengolahan dalam download data bagi mahasiswa Teknik Geodesi Universitas Diponegoro. Kemudian dalam pembuatannya *website* ini menggunakan struktur *website* HTML, bahasa pemrograman PHP dengan *framework codeigniter*, *MySQL* sebagai pembuat *database*. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi *Web* yang berisi data CORS UDIP serta data penelitian gps dengan alamat *website gnsscorsudip.com* yang berisi fitur-fitur berupa data cors udip, data penurunan muka tanah, data bendungan, data deformasi dan data jembatan, data tersebut dapat diunduh dengan persetujuan admin sehingga dapat dilihat oleh semua orang. Setelah dilakukan pengujian *usability* menunjukkan bahwa efektivitas aplikasi mendapatkan keberhasilan sebanyak 4,02 serta kemudahan mendapatkan keberhasilan sebanyak 4,04 sedangkan untuk kepuasan pengguna mendapatkan nilai 4,027 berada pada skala "Puas".

Kata Kunci : CORS UNDIP, GPS, Sistem Informasi, Teknik Geodesi, *Web Server*.

ABSTRACT

Rapid technological developments have a significant impact on the geodetic sciences especially in measurement and mapping survey work. In general, measurement and mapping surveys in Geodetic Engineering are conducted terrestrially. However, Geodesy Engineering Diponegoro University utilizes CORS technology in research with various methods. Seeing the need for the availability of data and optimization of public information disclosure quickly and easily through the Internet network to support the development of Geodesy Engineering Diponegoro University in the field teristris required GNSS information system CORS UNDIP. This research uses Web method so that can be accessed quickly by user through internet network. The result of this research is Web Server which contains about the availability of CORS UNDIP data and gps research data with some case study, so it is expected this research can simplify the processing in data download for the students of Geodesy Engineering Diponegoro University. Then in making this website using HTML website structure, PHP programming language with Codeigniter framework, MySQL as the database maker. The result of this research is a Web application that contains CORS UDIP data and gps research data with website address gnsscorsudip.com which contains features such as data cors udip, ground level data, dam data, deformation data and bridge data, the data can downloaded with admin approval so it can be seen by everyone. After usability testing showed that the effectiveness of application to get success as much as 4.02 and ease of getting success as much as 4.04 while for user satisfaction get value 4.027 is on the scale of "Satisfied".

Key Words: CORS UNDIP, *Web Server*, GPS, Information Systems, Geodetic Engineering

*) Penulis, Penanggung Jawab jawab

I. Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

Di era globalisasi seperti saat ini dunia teknologi dan informasi perkembangannya sangat pesat, khususnya dunia komputer. Komputer saat ini merupakan kebutuhan manusia didalam melakukan berbagai kegiatan, ditambah dengan adanya teknologi informasi yang semakin berperan didalam dunia pekerjaan. Dengan menggunakan piranti teknologi informasi yang tepat dan akurat sesuai dengan kebutuhan sehingga keputusan dapat diambil dengan cepat.

Perkembangan teknologi yang pesat membawa dampak yang signifikan terhadap bidang ilmu geodesi khususnya dalam pekerjaan survei pengukuran dan pemetaan. Survei Pengukuran dan pemetaan tersebut dimaksudkan, untuk memberikan kepastian letak mengenai posisi (x,y), jarak, luas dan batas-batas untuk kepentingan praktikum maupun untuk kepentingan lainnya. Pengukuran dan pemetaan tersebut, dapat dilaksanakan dengan metode terestris, fotogrametris, penginderaan jauh, dan dengan metode-metode lainnya.

Pada umumnya survei pengukuran dan pemetaan dilingkungan Teknik Geodesi Universitas Diponegoro dilaksanakan secara terrestrial. Namun dewasa ini seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan kemajuan teknologi dibidang pengukuran dan pemetaan, Teknik Geodesi Universitas Diponegoro memanfaatkan teknologi CORS dalam penelitian dengan berbagai metode. Adapun penelitian yang sudah dilakukan memanfaatkan teknologi CORS antara lain penelitian dari Rizki Widya Rasyid (2016) dan Mualif Marbawi (2015) dengan metode RTK, Widi Hapsari (2016) yang meneliti tentang penentuan posisi stasiun GNSS CORS UNDIP menggunakan *software* GAMIT, Muhammad Ilman Fanani (2015) dengan metode RTK-NTRIP (*Real Time Kinematik-Networked Transportasi of RTCM via Internet Protocol*), Dzaki Adzhan (2015) dengan metode RTK-NTRIP untuk aplikasi *mobile ip*, Ali Amirrudin Ahmad (2014) dan Moh Kun Fariqul Haqqi (2015) memanfaatkan teknologi CORS untuk deformasi jembatan maupun muka tanah, dan masih banyak penelitian dengan memanfaatkan teknologi GNSS CORS UNDIP.

Melihat kebutuhan yang mengharuskan adanya ketersediaan data dan optimalisasi keterbukaan informasi *public* secara cepat dan mudah melalui jaringan internet dengan kewenangan tertentu diperlukan suatu pemecahan masalah yang dapat mengakomodir kebutuhan tersebut.

Sejalan dengan perkembangan teknologi yang semakin modern ,maka untuk mendukung perkembangan Teknik Geodesi Universitas Diponegoro dibidang teristris diperlukan sistem informasi GNSS CORS UNDIP berbasis *web* untuk mempermudah pengolahan dalam download data, selain berisi data CORS UNDIP, *web* tersebut juga berisi tentang penelitian-penelitian GPS sebelumnya

yang akan bermanfaat bagi mahasiswa Teknik Geodesi.

I.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana cara membangun sistem informasi berbasis *web* yang dapat menyajikan sistem unduhan data GNSS CORS UNDIP?
2. Bagaimana analisis pengujian sistem dan *usability* (kegunaan/fungsi) dari aplikasi *web* yang dapat menyajikan sistem unduhan data GNSS CORS UNDIP ?

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian tugas akhir ini adalah membuat Sistem Informasi GNSS CORS UNDIP yang informatif dan menarik sehingga dapat mempermudah pengolahan dalam *download* data bagi mahasiswa Teknik Geodesi Universitas Diponegoro.

I.4 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dalam penelitian ini difokuskan pada beberapa hal :

1. Data terbatas untuk CORS UNDIP.
2. Pembuatan Sistem Informasi berbasis *Web*.
3. Informasi hanya dapat diakses dengan persetujuan admin.

II. Tinjauan Pustaka

II.1 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) atau *Geographic Information Sistem* (GIS) adalah suatu sistem informasi yang dirancang untuk bekerja dengan data yang bereferensi spasial atau berkoordinat geografi atau dengan kata lain suatu GIS adalah suatu sistem basis data dengan kemampuan khusus untuk menangani data yang bereferensi keruangan (spasial) bersamaan dengan seperangkat operasi kerja (Barus dan Wiradisastira, 2000).

II.2 GNSS (*Global Navigation Satellite Sistem*)

GNSS adalah sistem navigasi yang digunakan untuk menentukan posisi di atas permukaan bumi (Gleason dan Grebe-Egziabher, 2009). GNSS terdiri dari beberapa sistem satelit diantaranya adalah GPS milik Amerika Serikat, GLONASS milik Eropa, GALILEO milik Rusia, dan COMPASS milik China. Masing-masing sistem terdiri dari tiga elemen utama yaitu segmen *control*, segmen satelit, dan segmen pengguna.

GNSS tersebut merupakan teknologi yang digunakan untuk menentukan posisi atau lokasi (lintang, bujur, dan ketinggian) serta waktu dalam satuan ilmiah di bumi. Satelit akan mentransmisikan sinyal radio dengan frekuensi tinggi yang berisi data waktu dan posisi yang dapat diambil oleh penerima yang memungkinkan pengguna untuk mengetahui lokasi dimanapun di permukaan bumi (Ulinuha, 2014).

Teknologi tersebut juga dapat digunakan dalam penurunan muka tanah, Penurunan muka tanah merupakan suatu proses gerakan penurunan muka tanah yang didasarkan atas suatu datum tertentu (kerangka referensi geodesi) dimana terdapat berbagai macam variabel penyebabnya (Marfai, 2006 dalam Yuwono,2017).

II.3 CORS (*Continuosly Operating Reference Station*)

CORS (*Continuosly Operating Reference Station*) adalah suatu teknologi berbasis GNSS yang berwujud sebagai suatu jaringan kerangka geodetik yang setiap titiknya dilengkapi dengan *receiver* yang mampu menangkap sinyal dari satelit GNSS yang beroperasi secara penuh dan kontinyu selama 24 jam per hari, 7 hari per minggu dengan mengumpulkan, merekam data, dan memungkinkan para pengguna (*users*) memanfaatkan data dalam penentuan posisi, baik secara *post processing* maupun *real time* (sumber: *Gudalines For New and Existing CORS*).

CORS pertama kali dikembangkan di Amerika Serikat sejak Oktober 2001 oleh *The National Geodetic Survey* (NGS) yang merupakan bagian dari NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) dan mulai dioperasikan secara kontinyu sejak November 2005. Kini CORS mulai merambah dan banyak digunakan oleh negara-negara maju seperti negara Irak, Korea dan banyak negara di Eropa dan Australia, untuk berbagai aplikasi dan keperluan tidak hanya dalam bidang geodesi, tetapi juga dalam bidang geofisik, survei dan pemetaan, GIS, navigasi, militer, *meteorology* dan lain-lain.

Stasiun GNSS CORS UDIP mulai dikembangkan di Universtas Diponegoro Departemen Geodesi pada bulan Desember 2012. Instalasi GNSS CORS UDIP berada di lantai 3, sedangkan server berada di labolatorium Pengukuran dan Pemetaan Departemen Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro (Yuwono,2017).

II.4 Web Server

Web Server adalah sebuah *software* yang memberikan layanan berbasis data dan berfungsi menerima permintaan dari HTTP atau HTTPS pada klien yang dikenal dan biasanya kita kenal dengan nama *web browser* dan untuk mengirimkan kembali yang hasilnya dalam bentuk beberapa halaman *web* dan pada umumnya akan berbentuk dokumen HTML. Itulah pengertian *Web Server* sebenarnya. dalam bentuk sederhana *Web Server* akan mengirim data HTML kepada permintaan *web Browser* sehingga akan terlihat seperti pada umumnya yaitu sebuah tampilan *website*.

II.5 XAMPP

Menurut Riyanto (2009), XAMPP adalah *software* grafis gratis yang di tujukan pada pengguna *Windows Operating Sistem*. Walaupun dalam versi linux telah ada *software* ini, namun dalam pengoperasiannya menggunakan perintah *text*. Hal ini

mengakibatkan menjalankan *software* ini dalam linux sedikit sulit di banding dengan *Windows*. Namun kelebihan *software* ini jika di jalankan pada linux lebih lancar di banding dengan *Windows*.

Software yang merupakan *software Web Server Apache* yang di dalamnya sudah terdapat database seperti *MySQL*, *php* dan masih banyak lagi. Kelebihan *software Web Server XAMPP* ini di banding dengan *software Web Server* lain adalah dalam satu kali install *software* ini telah sekaligus terinstall *Apache Web Server, MySQL Database Server, PHP Support*.

II.6 Framework codeigniter

Framework adalah kumpulan instruksi-instruksi yang di kumpulkan dalam *class* dan *function-fuction* dengan fungsi masing-masing untuk memudahkan pengguna dalam pemanggilannya tanpa harus menuliskan koding yang sama berulang-ulang, hal ini memiliki kegunaan untuk menghemat waktu dan mencegah penulisan *syntax* program secara berulang-ulang agar terciptanya *source code* yang bersih dan terstruktur.

Codeigniter adalah *framework php* yang bersifat *open source* dan menggunakan metode MVC (*Model, View, dan Controller*). MVC merupakan suatu konsep yang cukup populer dalam pembangunan aplikasi *web* yang memisahkan bisnis logic (alur pikir), data logic (penyimpanan data) dan *presentation logic* (antarmuka aplikasi) atau secara sederhana adalah memisahkan antara desain, data dan proses.

II.7 Populasi Dan Sampel

Populasi mengacu pada keseluruhan kelompok orang, kejadian, atau minat yang ingin peneliti investigasi (Sekaran, 2006). Menurut Sugiyono (2013), populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk di pelajari dan kemudian ditarik kesimpulan.

Sampel adalah bagian dari jumlah karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Bila populasi besar, dan peneliti tidak mungkin mempelajari semua yang ada pada populasi, misalnya karan keterbatasan dana, tenaga dan waktu, maka peneliti dapat menggunakan sampel yang diambil dari populasi itu (Sugiyono, 2013).

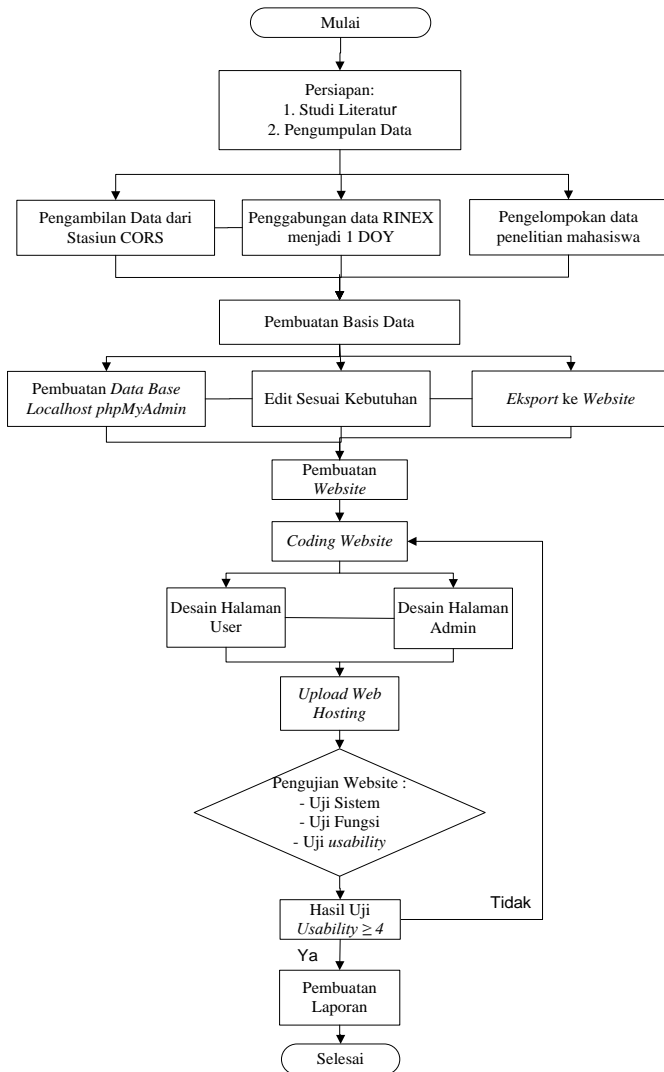
III. Metodologi Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Perangkat keras yang terdiri dari :
Laptop Asus dengan sistem Operasi *Windows 7 Home Single Language* 64-bit; Intel(R) Core(TM) i3-3217U CPU @ 1.80GHz (4 CPUs), ~1.8GHz
- b. Perangkat lunak yang terdiri dari:
 1. *Sublime Text*
 2. *Microsoft Excel & Microsoft Word*
 3. *XAMPP*
 4. *Web Browser*
 5. *Filezilla*

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. CORS UDIP
2. Rinex Penelitian Mahasiswa
3. Data Informasi CORS
4. Jurnal Penelitian
5. Data Informasi Penelitian



Gambar.1. Diagram alir penelitian

III.1 Tahapan Penelitian

Proses pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan secara bertahap. Untuk pengambilan data CORS UDIP dilakukan dari tahun 2015 bulan Mei sampai dengan sekarang serta pengambilan data rinex penelitian mahasiswa meliputi tentang penelitian bendungan, jembatan, deformasi dan penurunan muka tanah dilanjutkan dengan mengambil data jurnal penelitian tersebut yang sesuai dengan data rinex penelitian mahasiswa. Selain itu juga peneliti melakukan wawancara dengan mahasiswa Teknik Geodesi yang melakukan penelitian.

Selain itu juga peneliti melakukan wawancara atau tanya jawab dilakukan untuk menggali informasi

tentang penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa tersebut.

Pengolahan data penelitian ini dimulai dengan mengolah data-data yang telah diperoleh dengan menyusun data cors menjadi satu DOY dan mengelompokkan data penelitian mahasiswa setelah itu menyusun data beserta informasi yang didapat dalam bentuk *Ms.Excel* agar lebih mudah untuk di *import* kedalam *database*. Data spasial dan data non spasial di gabungkan menjadi satu tabel dengan baris tiap tanggal untuk data dan tiap penulis untuk data penelitian meliputi rinex penelitian, judul penelitian, jurnal, penulis, dan tahun rilis jurnal.

Selanjutnya adalah melakukan perancangan basis data, dalam penyusunan basis data ini katagori penelitian tabel yang dibuat yaitu tabel deformasi, tabel bendungan dan tabel jembatan dari setiap tabel akan berisi atribut nama penulis, judul penelitian, tahun penelitian, jurnal dan data penelitian. Dari tiga tabel itu akan berhubungan dengan tabel user yang berisi atribut nama user, username, password dan level ,didalam atribut level berisi member satu, member dua dan admin sehingga tabel deformasi, tabel bendungan dan tabel jembatan dengan member satu akan saling berhubungan. Sedangkan katagori CORS berisi tabel CORS dan tabel penurunan muka tanah dengan atribut tahun, tanggal dan data, dari dua tabel itu akan berhubungan tabel user yang berisi atribut nama user, username, password dan level ,didalam atribut level berisi member satu, member dua dan admin sehingga berisi tabel CORS dan tabel penurunan muka tanah dengan member dua saling berhubungan dan untuk level admin akan berhubungan dengan semua tabel.

Setelah melakukan perancangan basis data adalah pembuatan basis data lokal pada komputer atau bisa *localhost* menggunakan aplikasi *phpMyAdmin* yang terdapat pada aplikasi XAMPP. Tahapan pertama yaitu membuka *software* XAMPP *control panel* kemudian mengaktifkan dua aplikasi *Apache* dan *MySQL* yang bertujuan untuk mengaktifkan server local yaitu *Apache* dan pembuatan basis data seperti Gambar III.2 dibawah ini.



Gambar.2. Pengaktifan Apache dan MySQL

Kemudian basis data yang telah dibuat akan *dihubungkan* dengan *website*. Untuk menghubungkan basis data tersebut tersebut dengan *website* dibutuhkan *script* koneksi. Pada penelitian ini pembuatan *script* koneksi menggunakan *Codeigniter* yang merupakan aplikasi sumber terbuka yang berupa *framework* PHP dengan model MVC (*Model, View, Controller*) untuk

membangun *website* dinamis dengan menggunakan PHP. (Wikipedia, 2016)

Codeigniter banyak dipilih oleh para *developer/programmer website* karena memiliki banyak pustaka (*library*), tampilan antar-muka (*Interface*) yang sederhana dan struktur logika (pada *library*) yang mudah diterapkan.

IV. Hasil dan Pembahasan

IV.1 Hasil Penelitian

Aplikasi *web* pada penelitian ini dapat diakses melalui alamat *gnsscorsudip.com*. Berikut merupakan tampilan beserta fungsi *website* yang telah dibuat :

IV.1.1 Halaman Utama

Halaman yang diakses melalui alamat *gnsscorsudip.com* dan hanya bisa digunakan untuk *user* (pengguna) dengan kata lain *user* biasa ini tidak dapat mengunduh data hanya sebatas melihat data yang teredia saja. Halaman utama berisi dari beberapa halaman diantaranya adalah halaman *home* ,halaman penelitian, halaman CORS UDIP, halaman layanan, dan halaman peta prsebaran.



Gambar.3. Halaman *Home*

User diharuskan mendaftarkan diri melalui menu layanan, setelah terdaftar terdaftar penggunaan dapat mengunduh data yang ada pada halaman penelitian dan halaman CORS UDIP. Untuk tampilan *login* digunakan untuk mengunduh data yang tersedia pada menu yang lain dengan syarat *user* harus mempunyai *username* dan *password* yang sudah didaftarkan dengan level member dua dan berikut ada tampilan *login* serta pengunduhan data.

Pada halaman peta persebaran, pengguna dapat melihat persebaran penelitian dari mahasiswa Teknik Geodesi, dan terdapat pembagian kelas dari penelitian tersebut, yaitu bendungan, deformasi dan jembatan.

Pada halaman CORS UDIP berisi data CORS UDIP perhari dan data Penurunan Muka Tanah Kota Semarang. Untuk data cors dapat dicari pada halaman tersebut dengan cara memasukkan tanggal yang dicari pada menu pencarian.

IV.1.2 Halaman Administrator

Halaman administrator dalam penelitian ini hanya dapat di akses oleh admin menggunakan level *Login* admin dengan *user* name dan *password* yang hanya diketahui oleh admin. Pada halaman admin berisi semua data yang terdapat pada halaman penelitian dan halaman CORS UDIP, oleh karena itu pada halaman ini admin dapat mengubah data, menambah data, dan menghapus data.



Gambar.4. Halaman *Administrator*

IV.2 Pengujian Aplikasi

IV.2.1 Pengujian Sistem

IV.2.1.1 Hasil Pengujian Sistem

Pengujian aplikasi ini dilakukan dengan cara mengakses *web* yang telah siap dengan menggunakan beberapa *web* browser yang tersedia untuk komputer maupun *smartphone*. Berikut ini adalah tabel hasil uji aplikasi :

Tabel 1. Hasil Uji Aplikasi *Web*

Perangkat	Web Browser	Hasil
Komputer	Mozilla Firefox	Berhasil
	Google Chrome	Berhasil
	Internet Eplorer	Berhasil
Smartphone	Google Chrome	Berhasil
	Browser	Berhasil

IV.2.1.2 Analisis Hasil Pengujian Sistem

Dari hasil pengujian sistem diatas dapat disimpulkan bahwa aplikasi *web* dengan alamat *gnsscorsudip.com* dapat diakses melalui aplikasi *web* browser yang tersedia di komputer maupun *smartphone*. *Web* ini dapat diakses dari komputer melalui aplikasi *Mozilla Firefox*, *Google Chrome* dan *Internet Explorer* sedangkan pada *smartphone* dapat diakses menggunakan aplikasi *Google Chrome*, *Browser* dan *Opera mini*.

IV.2.2 Pengujian Fungsi dan Tampilan Website

IV.2.2.1 Hasil Pengujian Fungsi dan Tampilan Website

Pengujian fungsi dilakukan dengan mencoba fitur-fitur yang ada pada *website*, fitur –fitur yang ada berupa menu penelitian yang isinya data bendungan, data deformasi, dan data jembatan serta menu CORS UDIP yang isinya data CORS dan data PMT. Untuk masing-masing menu dilakukan pengujian dengan cara menekan tombol yang kemudian akan

menampilkan fitur-fitur yang ada pada masing-masing menu.

Sedangkan untuk pengujian tampilan *website* dilakukan pada halaman utama dengan cara membuka *website* dari beberapa perangkat yang memiliki resolusi yang berbeda, yaitu perangkat 5,5”, tablet 9,7” dan desktop 14” standar. Tampilan *web* pada penelitian kali ini di uji karena untuk mengetahui responsive (tampilan *website* dapat berubah menyesuaikan ukuran resolusi perangkat yang digunakan) atau tidakkah halaman *website* tersebut. Pengujian akan dianggap berhasil apabila tampilan dari lebar halaman *website* sesuai dengan perangkat yang digunakan, tidak ada scrolling halaman ke samping. Berikut merupakan hasil dari pengujian tiap halaman.

- a. Perangkat 14”



- b. Perangkat 9,7”



- c. Perangkat 5,5”



Gambar 5. Uji Tampilan Website Halaman Beranda

IV.2.2.2 Analisis Hasil Pengujian Fungsi dan Tampilan Website

Berdasarkan hasil uji tampilan pada semua halaman, ditemukan *item* ataupun tulisan dari bagian *website* yang melebihi dari lebar perangkat yang digunakan. Hal tersebut terdapat pada tampilan perangkat 5,5” dan hanya pada tampilan menu penelitian yang disebabkan oleh isi kolom pada tabel terlalu banyak sehingga mengakibatkan tabel tidak terlihat sepenuhnya, selain itu isi tulisan dalam tabel tersebut terlalu panjang ,sedangkan pada perangkat dengan ukuran 14” dan 9,7” tidak ditemukan *item*

ataupun tulisan dari bagian *website* yang melebihi dari lebar perangkat yang digunakan. Dengan demikian *web* pada penelitian ini telah memenuhi kategori kurang *responsive* pada perangkat 5,5” dan memenuhi katagori *responsive* pada perangkat 14” dan 9,7” sehingga dapat disarankan untuk mengakses *website* menggunakan perangkat *ipad* ,komputer ataupun laptop yang memiliki ukuran layar atau resolusi 9,7” dan 14” atau lebih.

IV.2.3 Pengujian Usability

IV.2.3.1 Hasil Pengujian Usability

Pengujian dilakukan untuk mengetahui penilaian dan respon dari mahasiswa Teknik Geodesi Universitas Diponegoro mengenai fungsi maupun manfaat aplikasi *Web* ini. Jumlah sampel yang diambil untuk uji *usability* adalah mahasiswa aktif antara lain mahasiswa angkatan 2015, angkatan 2014 dan angkatan 2015 dengan jumlah total 75 responden. Hal yang ditanyakan kepada responden yaitu mengenai efektivitas aplikasi, kemudahan penggunaan, dan kepuasan pengguna. Total pada rekapitulasi kuesioner diperoleh dari perhitungan dengan menggunakan rumus berikut:

$$\frac{\text{Jumlah responden} \times \text{Rating}}{\text{Jumlah pertanyaan} \times \text{Total Jumlah responden}}$$

Tabel 2. Hasil Rekapitulasi Kuesioner Efektivitas Aplikasi

No	Komponen Penilaian	Nilai					Total
		1	2	3	4	5	
1	Tampilan <i>user interface</i> dari web ini		2	15	35	23	1,35
2	Tombol-tombol dan navigasi yang ada pada <i>website</i>		1	20	34	20	1,32
3	Fitur-fitur beserta fungsinya yang ada pada <i>web</i> ini			19	35	21	1,34
Total Nilai							4,02

Tabel 3. Hasil Rekapitulasi Kuesioner Kemudahan Pengguna

No	Komponen Penilaian	Nilai					Total
		1	2	3	4	5	
1	Kemudahan mengakses <i>web</i> ini		2	13	38	22	1,003
2	Kemudahan meihat data		2	14	36	23	1,003
3	Kemudahan melakukan <i>download</i> data		4	16	30	25	1,003
4	Kemudahan menyeleksi tipe data		3	14	29	29	1,030
Total Nilai							4,040

Tabel 4. Hasil Rekapitulasi Kuesioner Keuasan Pengguna

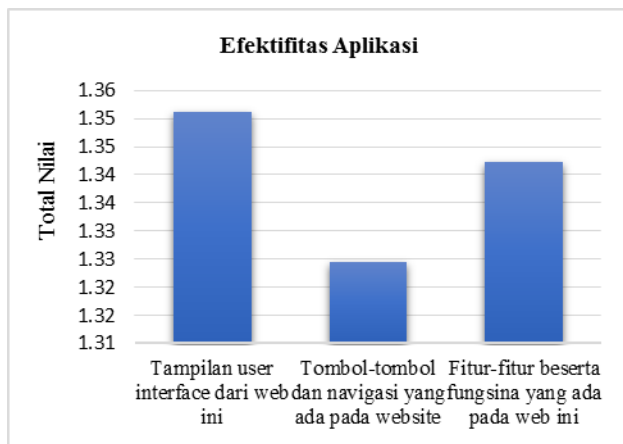
No	Komponen Penilaian	Nilai					Total
		1	2	3	4	5	
1	Apakah saudara merasa puas dengan adanya <i>website</i> ini		2	16	32	25	2,00
2	Apakah saudara merasa puas dengan manfaat <i>website</i> ini?			19	34	22	2,02
Total Nilai							4,027

IV.2.3.2 Analisis Pengujian Usability

Dari hasil pengujian *usability*, maka beberapa kelas nilai dijumlahkan untuk mengetahui total presentase penilaian dari suatu komponen penilaian. Selanjutnya dari jumlah total presentase tersebut dirata-rata dengan jumlah pertanyaan dan jumlah total responden yang bertujuan untuk mengetahui presentase rata-rata dari tiap bagian kuesioner.

1. Efektivitas Aplikasi

Penilaian kuesioner bagian efektivitas aplikasi terdiri dari tiga pertanyaan penilaian untuk 75 responden. Dengan kriteria penilaian yang terbagi menjadi lima nilai dari penilaian nilai satu merupakan kriteria tidak efektif sampai dengan penilaian nilai lima merupakan kriteria sangat efektif.

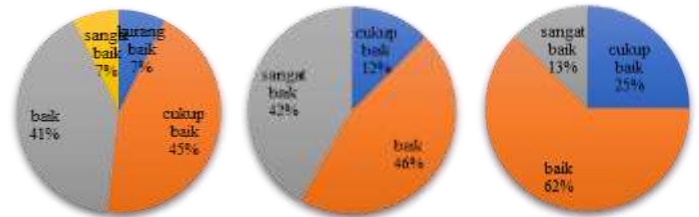


Gambar 6. Grafik Efektivitas Aplikasi

Berdasarkan grafik di atas penilaian yang paling banyak adalah tampilan *user interface* memiliki penilaian yaitu 1,35. Dari penilaian pada grafik tersebut didapatkan rata-rata dari rekapitulasi penilaian yaitu 4,02 yang berarti penilaian efektivitas aplikasi masuk dalam kriteria "Efektif".

Dari hasil pengujian di atas untuk pertanyaan tampilan *user interface Website* didapat responden mahasiswa angkatan 2013 sebanyak 24 responden, responden mahasiswa angkatan 2014 sebanyak 24 responden sedangkan responden mahasiswa angkatan 2015 sebanyak 27 responden, berikut grafik persentase dari setiap jenis responden untuk efektivitas aplikasi.

Mahasiswa Angkatan 2015 Mahasiswa Angkatan 2013 Mahasiswa Angkatan 2014



Gambar 7. Grafik Efektivitas Aplikasi Tiap Angkatan

Dari grafik di atas dapat diketahui bahwa mahasiswa angkatan 2015 tidak ada yang menilai tidak baik sedangkan yang menilai kurang baik 7%, cukup baik 45%, baik 41% dan sangat baik 7% dari total jumlah responden sebanyak 27 responden. Untuk angkatan 2014 tidak ada yang menilai tidak baik dan kurang baik, sedangkan yang menilai cukup baik 25%, baik 62% dan sangat baik 13% dari total jumlah responden 24 responden. Dan untuk mahasiswa angkatan 2013 tidak ada yang menilai tidak baik dan kurang baik, sedangkan yang menilai cukup baik 12%, baik 46% dan sangat baik 42% dari total jumlah responden sebanyak 24 responden.

2. Kemudahan Pengguna

Penilaian Kuesioner bagian kemudahan pengguna terdiri dari empat pertanyaan penilaian untuk 75 responden. Dengan kriteria penilaian yang terbagi menjadi lima nilai dari penilaian nilai satu merupakan kriteria sulit sampai dengan penilaian nilai lima merupakan kriteria sangat mudah.



Gambar 8. Grafik Kemudahan Pengguna

Berdasarkan grafik di atas penilaian yang paling banyak adalah kemudahan dalam menyeleksi tipe data. Dari penilaian tersebut didapatkan rata-rata dari rekapitulasi penilaian kemudahan pengguna masuk ke dalam kriteria "Mudah".

Dari hasil pengujian di atas untuk pertanyaan kemudahan mengakses Website didapat responden mahasiswa angkatan 2013 sebanyak 24 responden, responden mahasiswa angkatan 2014 sebanyak 24 responden sedangkan responden mahasiswa angkatan 2015 sebanyak 27 responden, berikut grafik persentase dari setiap jenis responden untuk kemudahan pengguna.

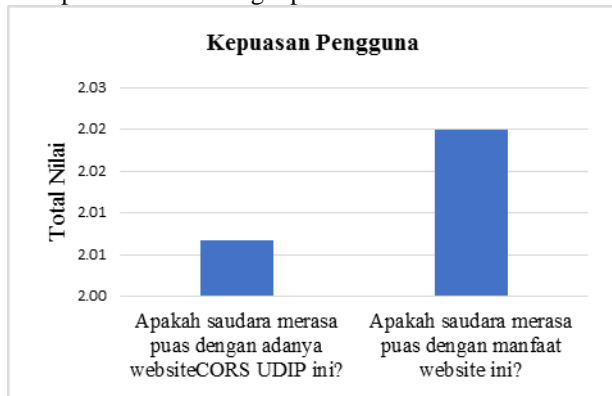


Gambar 9. Grafik Kemudahan Pengguna Tiap Angkatan

Dari grafik diatas dapat diketahui bahwa mahasiswa angkatan 2015 tidak ada yang menilai sulit sedangkan yang menilai kurang mudah 7%, cukup mudah 30%, mudah 52% dan sangat mudah 11% dari total jumlah responden sebanyak 27 responden. Untuk angkatan 2014 tidak ada yang menilai tidak sulit dan kurang mudah sedangkan yang menilai cukup mudah 17%, mudah 58% dan sangat mudah 25% dari total jumlah responden sebanyak 24 responden. Dan untuk mahasiswa angkatan 2013 tidak ada yang menilai sulit dan kurang mudah sedangkan yang menilai cukup mudah 4%, mudah 42% dan sangat mudah 54% dari total jumlah responden sebanyak 24 responden.

3. Kepuasan Pengguna

Penilaian kuesioner bagian kepuasan pengguna terdiri dari dua pertanyaan penilaian untuk 75 responden. Dengan kriteria penilaian yang terbagi menjadi lima nilai dari penilaian nilai satu merupakan kriteria tidak puas sampai dengan penilaian nilai lima merupakan kriteria sangat puas.

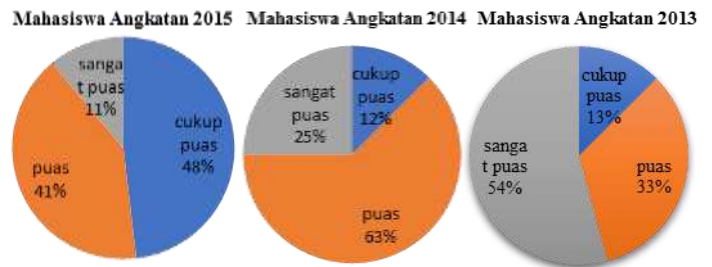


Gambar 10. Grafik Kepuasan Pengguna

Berdasarkan grafik di atas penilaian yang paling banyak adalah kepuasan dengan manfaat Website ini, dikarenakan Website akan sangat membantu dalam kegiatan praktikum maupun penelitian mahasiswa. Dari penilaian tersebut didapatkan rata-rata dari rekapitulasi penilaian yaitu 4,072 yang berarti penilaian efektivitas aplikasi masuk dalam kriteria “Puas”.

Dari hasil pengujian diatas untuk pertanyaan manfaat adanya Website didapat responden mahasiswa yang sudah lulus sebanyak delapan responden ,responden mahasiswa tingkat akhir angkatan 2013 sebanyak sebelas responden sedangkan responden mahasiswa aktif yang akan mengerjakan tugas akhir

yaitu angkatan 2014 sebanyak sebelas responden, berikut grafik persentase dari setiap jenis responden untuk kepuasan pengguna.



Gambar 11. Grafik Kepuasan Pengguna Tiap Angkatan

Dari grafik diatas dapat diketahui bahwa mahasiswa angkatan 2015 tidak ada yang menilai tidak puas dan kurang puas sedangkan yang menilai cukup puas 48%, puas 41% dan sangat puas 11% dari total jumlah responden sebanyak 27 responden. Untuk angkatan 2014 tidak ada yang menilai tidak puas dan kurang puas sedangkan yang menilai cukup puas 12%, puas 63% dan sangat puas 25% dari total jumlah responden sebanyak 24 responden. Sedangkan untuk mahasiswa angkatan 2013 tidak ada yang menilai tidak puas dan kurang puas sedangkan yang menilai cukup puas 13%, puas 33% dan sangat puas 54% dari total jumlah responden sebanyak 24 responden.

IV.2.4 Kelebihan Dan Kelemahan Aplikasi

Dari pengujian aplikasi dapat disimpulkan bahwa aplikasi tidak ada yang sempurna, melainkan memiliki kelemahan dan kelebihan masing-masing. Sebagaimana hal tersebut dapat menjadi evaluasi untuk penelitian selanjutnya agar dapat lebih baik. Berikut kelebihan dan kekurangan dari sistem informasi GNSS CORS UNDIP berbasis web.

2. Kelebihan sistem informasi GNSS CORS UNDIP berbasis web
 - a. Data Penyimpanan

Sistem informasi GNSS CORS UNDIP berbasis web memiliki data penyimpanan pada server tidak terbatas, sehingga semua data dapat masuk tanpa *overload*.
 - b. Pembatasan User

Banyaknya user yang masuk tidak dibatasi mengingat banyaknya mahasiswa Teknik Geodesi Universitas Diponegoro yang akan mengakses website ini.
 - c. Akses Mudah

Untuk membuka website ini terbilang cukup mudah, begitu pula dalam mendaftar sebagai member hanya perlu mengisi data diri pada form pendaftaran.
 - d. Update

Website ini berisi data CORS yang merekam setiap hari, maka sudah selayaknya website ini dapat diperbaharui sehingga akan menarik untuk mengunjungi website ini.
3. Kelemahan sistem informasi GNSS CORS UNDIP berbasis web

- a. Keamanan
Website ini tidak bisa melihat history dari setiap user ,sehingga admin tidak dapat melihat data apa saja yang sudah di unduh oleh user, untuk mengantisipasi dari hal yang tidak di inginkan ,maka admin memberi masa aktif pada akun *user*.
- b. Tidak Otomatis Terdaftar
Setelah pengguna melakukan pendaftaran ,maka harus menunggu persetujuan dari admin. Hal tersebut dilakukan agar admin mengetahui siapa pendaftarnya dan apa tujuannya, sehingga admin dapan menyetujui atau tidak menyetujui.

V. Kesimpulan Dan Saran

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari tujuan, hasil, dan analisis penelitian yang telah dilakukan, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Pembuatan sistem informasi GNSS CORS UNDIP berbasis *website* ini menggunakan teks editor *Sublime Text* untuk merangkai *script*/kode pemrograman. *Script*/kode yang digunakan berupa bahasa pemrograman berbasis php. Halaman *website* dibedakan menjadi dua yaitu halaman utama dan halaman admin yang berguna untuk mengubah data, setelah *website* berhasil dibuat tahapan selanjutnya adalah menyiapkan *domain* untuk *website* tersebut dan kemudian mengunggah *hosting* menggunakan program filezilla, untuk penelitian ini nama *domain* adalah *gnsscorsudip.com* adapun *hosting* pada penelitian ini menggunakan jasa *hostinger.co.id*.
2. Pengujian dari aplikasi *website* ini dilakukan dengan menguji sistem, menguji fungsi dan tampilan serta menguji *usability* (kegunaan/fungsi)
 - a. Hasil dari pengujian sistem uji akses menunjukkan bahwa aplikasi *website* ini dapat dibuka dari semua *browser*.
 - b. Hasil dari pengujian sistem uji tampilan menunjukkan bahwa *website* yang dibuat dapat dibuka menggunakan perangkat yang berbeda-beda dengan tampilan yang sesuai ukuran layar pada perangkat 9,7” dan 14”, namun pada perangkat 5,5” tampilan *website* kurang *responsive*.
 - c. Hasil uji *usability* menunjukan bahwa efektivitas aplikasi mendapatkan keberhasilan sebanyak 4,02 serta kemudahan mendapatkan keberhasilan sebanyak 4,04 sedangkan untuk kepuasan pengguna mendapatkan nilai 4,027 berada pada skala “Puas”.

V.2 Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat ditulis saran sebagai berikut :

1. Dalam sistem pendaftaran user sebaiknya dapat dilakukan secara otomatis, tidak menunggu balasan dari admin.
2. Dalam pembuatan Website diharapkan melakukan survei terlebih dahulu agar dapat mengetahui keinginan pengguna sehingga dapat dipertimbangkan dalam pembuatan Website ini.
3. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat menyambungkan langsung ke server CORS UDIP sehingga dapat terupdate secara otomatis.
4. Sebaiknya Website CORS UDIP dikembangkan lagi dan diteruskan atau dikelola dengan baik oleh mahasiswa yang selanjutnya mengambil tugas akhir tentang ini sehingga existing dari data-data cors terus terupdate.

Daftar Pustaka

- Abidin, H. Z. 2002, *Survey dengan GPS*, Pradnya Paramita, Jakarta.
- Andriyani, G. 2012. *Kajian Regangan Selat Bali Berdasarkan Data GNSS Kontinu 2009-2011*, Skripsi Jurusan Teknik Geodesi Universitas Diponegoro, Semarang.
- Barus, B dan U. S. Wiradisastra. 2000. Sistem Informasi Geografi Sarana Manajemen Sumberdaya. Laboratorium Penginderaan Jauh dan Kartografi. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.
- Gleason .S dan Grebe-Egziabher. D., 2009. *GNSS Application and Methods*, Artech Hous. Inc, Baston
- Hapsari ,Widi, 2016. *Penentuan Posisi Stasiun GNSS CORS UNDIP Epoch 2015 dan Epoch 2016 Berdasarkan Stasiun IGS dan SRGI Menggunakan Perangkat Lunak GAMIT 10.6*, Skripsi Jurusan Teknik Geodesi Universitas Diponegoro, Semarang.
- Hukama , Cahya Wisuda. 2017. *Pembuatan Sistem Informasi GNSS CORS UNDIP Berbasis Web*. Skripsi Jurusan Teknik Geodesi Universitas Diponegoro, Semarang.
- Kadir, Abdul. 2013. *Pengenaln Sistem Informasi*, Yogyakarta : Andi Offset.
- Rahmenda, Alfien. 2017. *Pembuatan Aplikasi Sebaran Lokasi Kos Berbasis WebGIS Menggunakan Google API (Studi Kasus: Area Kampus Universitas Diponegoro)*, Skripsi Jurusan Teknik Geodesi Universitas Diponegoro, Semarang.
- Saraswati, Retno Mukti. 2012. *Pembuatan Sistem Informasi Geografis Berbasis WEB untuk Industri Rumah Tangga di Semarang*, Skripsi Jurusan Teknik Geodesi Universitas Diponegoro, Semarang.
- Sugiono. 2013. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung. Alfabeta
- Ulinnuha, H. 2014. *Perbedaan 7 Parameter Transformasi Datum Dari ITRF 2008 ke ITRF 2005 Gps tiga Epoch*, Thesis Teknik

Geomatika Fakultas Teknik Universitas
Gadjah Mada.

- Waliyanto. 2000. Sistem Basis Data Analisis dan
Pemodelan Data. J&J Learning,
Yogyakarta.
- Yuwono Darmo Bambang, S.T. , M.T. . (2017) .
*Analisis Kecepatan Pergerakan Station
Gnss Cors Udip*. In Jurnal Geomatika
[http://jurnal.big.go.id/index.php/GM/article/
view/616](http://jurnal.big.go.id/index.php/GM/article/view/616) (Vol 23 No.1 Tahun 2017).
- Yuwono Darmo Bambang, S.T. , M.T. . (2017) .
*Spatial Analysis of Land Subsidence and
Flood Pattern Based On DinSAR Method in
Sentinel SAR Imagery and Weighting
Method in Geo-Hazard Parameters
Combination in North Jakarta Region* . In
2nd Geoplanning; International Conference
on Geomatics and Planning; (-).