

SIG TV TERESTIAL DI KOTA PADANG

Andrew Kurniawan Vadreas

Sistem Informasi, STMIK Indonesia Padang, Jln. Khatib Sulaiman Dalam No. 1 Padang

email: andrewvadreas@stmikindonesia.ac.id

Submitted: 05-02-2018, Reviewed: 26-04-2018, Accepted 26-04-2018

<http://doi.org/10.22216/jsi.v4i1.3328>

Abstract

This study introduces a Geographic Information System (GIS) WEB-based terrestrial TV to the community in facilitating the people to find the desired direction of the TV broadcast. To find a way to do a television broadcast signal sender to determine the location and the location of the signal receiver terrestrial tv stations then calculate the latitude and longitude coordinates vector of both locations. With the study of Geographical Information Systems (GIS) terrestrial TV broadcasting can be taken into consideration in terrestrial TV broadcasting and information to the public about Web-based terrestrial TV broadcasting in Padang.

Keywords: *Geographic Information System (GIS), terrestrial TV, Web*

Abstrak

Penelitian ini memperkenalkan Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis WEB TV terestial kepada masyarakat dalam mempermudah masyarakat mencari arah siaran TV yang diinginkan. Untuk mencari arah siaran televisi dapat dilakukan dengan menentukan lokasi pengirim sinyal dan lokasi penerima sinyal stasiun tv terestial kemudian menghitung vektor koordinat latitude dan longitude dari kedua lokasi. Dengan kajian Sistem Informasi Geografi (SIG) penyiaran TV terestial ini dapat dijadikan pertimbangan dalam penyiaran TV terestial dan informasi untuk masyarakat mengenai penyiaran TV terestial berbasis Web di Kota Padang.

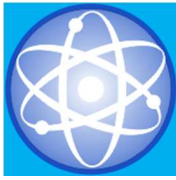
Kata kunci : Sistem Informasi Geografis (SIG), TV terestial, WEB

PENDAHULUAN

Siaran TV terestrial menjadi bagian prasarana untuk masyarakat mendapatkan informasi secara gratis. Pengiriman dan penerimaan sinyal TV dipengaruhi oleh banyak variable baik itu dari topologi permukaan bumi berupa penghalang fisik seperti gunung dan bangunan, Atmosfer kelembaban, angin, matahari, dan cuaca sepanjang hari akan memiliki efek pada

transmisi sinyal dan degradasi penerimaan sinyal.

Lokasi pemancar siaran TV terestrial penempatannya harus sesuai dengan peraturan yang ditetapkan oleh pemerintah tanp mengurangi kualitas siaran yang diterima oleh masyarakat yang umumnya terletak jauh dari pemukiman penduduk. Sehingga masalah yang sering ditimbulkan oleh pemancar TV Terestrial ini menjadi perhatian penulis untuk



melakukan penelitian agar dapat dijadikan pertimbangan dalam penyiaran TV terestrial di Kota Padang dan informasi untuk masyarakat mengenai penyiaran TV Terestrial berbasis Web.

Sistem Informasi Geografis (SIG) atau juga dikenal sebagai *Geographic Information System* (GIS) pertama pada tahun 1960 yang bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan geografis. 40 tahun kemudian SIG berkembang tidak hanya bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan geografi saja tetapi sudah merambah ke berbagai bidang seperti analisis penyakit epidemik (demam berdarah) dan analisis kejahatan (kerusuhan) termasuk analisis kepariwisataan.

Kemampuan dasar dari SIG adalah mengintegrasikan berbagai operasi basis data seperti *query*, menganalisisnya serta menampilkannya dalam bentuk pemetaan berdasarkan letak geografisnya. Inilah yang membedakan SIG dengan sistem informasi lain (Prahasta,2002).

SIG dapat menyajikan *real world* (dunia nyata) pada monitor sebagaimana lembaran peta dapat merepresentasikan dunia nyata diatas kertas. Tetapi, SIG memiliki kekuatan lebih dan *fleksibilitas* dari pada lembaran pada kertas. Peta merupakan representasi grafis dari dunia nyata, obyek-obyek yang dipresentasikan di atas peta disebut unsur peta atau map *features* (contohnya adalah sungai, taman, kebun, jalan dan lain-lain). Karena peta mengorganisasikan unsur-unsur berdasarkan lokasi-lokasinya. SIG menyimpan semua informasi deksriptif unsur-unsurnya sebagai atribut-atribut didalam basis data. Kemudian, SIG membentuk dan menyimpannya didalam tabel-tabel (relasional) dengan demikian, atribut-atribut ini dapat diakses melalui lokasi-lokasi unsur-unsur peta dan

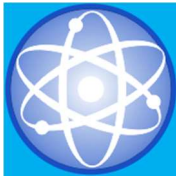
sebaliknya, unsur-unsur peta juga dapat diakses melalui atribut-atributnya. (Prahasta, Eddy, 2005).

SIG ini dibantu dengan penggunaan *Google Maps* adalah sebuah jasa peta *globe virtual* gratis dan *online* disediakan oleh *Google* dapat ditemukan di <http://maps.google.com> (Wikipedia.org). Ia menawarkan peta yang dapat diseret dan gambar satelit untuk seluruh dunia dan baru-baru ini, Bulan, dan juga menawarkan perencana rute dan pencari letak bisnis.

Google Maps API adalah suatu *library* yang berbentuk *JavaScript*. Cara membuat *Google Maps* untuk ditampilkan pada suatu web atau blog sangat mudah hanya dengan membutuhkan pengetahuan mengenai *HTML* serta *JavaScript*, serta koneksi *Internet* yang sangat stabil. Dengan menggunakan *Google Maps API*, kita dapat menghemat waktu dan biaya untuk membangun aplikasi peta digital yang handal, sehingga kita dapat fokus hanya pada data-data yang akan ditampilkan. Dengan kata lain, kita hanya membuat suatu data sedangkan peta yang akan ditampilkan adalah milik *Google* sehingga kita tidak dipusingkan dengan membuat peta suatu lokasi, bahkan dunia.

Dalam pembuatan program *Google Map API* menggunakan urutan sebagai berikut:

1. Memasukkan *Maps API JavaScript* ke dalam *HTML*.
2. Membuat element *div* dengan nama *map_canvas* untuk menampilkan peta.
3. Membuat beberapa objek literal untuk menyimpan *properti-properti* pada peta.
4. Menuliskan fungsi *JavaScript* untuk membuat objek peta.
5. Meng-inisiasi peta dalam *tag body HTML* dengan *event onload*.



METODE PENELITIAN

Penelitian ini berupa penelitian terapan untuk merancang Sistem Informasi Geografis TV Terestial di Kota Padang. Dalam penelitian ini *hardware* dan *software* yang digunakan adalah: Perangkat Keras (*Hardware*) terdiri dari Laptop, *Prosesor Intel Inside core I3 GHz*, *Hardisk 500 GB*, *Monitor 14 inchi*, *RAM 2 GB*. Perangkat Lunak (*Software*) terdiri dari Sistem Operasi *Windows 8*, *Microsoft Visio 2010*, *DreamWeaver CS6*, *XAMPP*, *Microsoft Office Access 2007* sebagai desain *database*, *Microsoft Word* digunakan untuk membuat laporan, *Database MySQL*, *Appserv win32*, *PHP*.

Agar dalam perancangan sistem rekayasa perangkat lunak menggunakan data dan informasi yang berhubungan dengan pokok pembahasan maka digunakan beberapa metode untuk mendapatkan data-data tersebut antara lain:

a. Wawancara

Melakukan wawancara yang mengacu pada permasalahan yang ditemukan. Wawancara dilakukan dengan responden, yang berasal dari lokamonitor spektrum frekuensi radio dan orbit satelit di Kota Padang.

b. Studi Pustaka

Melalui buku referensi yang dapat membantu dalam menambahkan dan memberikan informasi mengenai propagasi gelombang elektromagnetik dan penyelenggara televisi terestial di Indonesia.

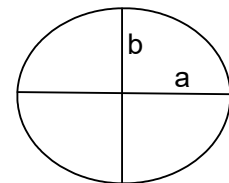
c. Observasi

Teknik ini digunakan bila penelitian ditujukan untuk mempelajari koordinat stasiun TV Terestial serta arah dan jarak dari pencari siaran sinyal.

SISTEM KOORDINAT BUMI

Untuk mendapatkan 1 km dari koordinat bumi, terlebih dahulu kita harus mengetahui bentuk dari bumi. Bentuk bola pada planet bumi tidaklah sempurna. Gerak rotasi telah merubah bentuk bumi menjadi agak pepat pada kedua kutubnya. *Radius* (jari-jari) bumi ke arah kutub lebih pendek dari pada radius dibagian tengahnya. Walau selisihnya tidak besar tapi berpengaruh dalam perhitungan geografik. Jika selisihnya dibandingkan dengan radius di khatulistiwa bumi, maka angka yang diperoleh disebut angka pemampatan (*flatenning index*).

$$f = \frac{a - b}{a}$$



Dimana :

a = radius di khatulistiwa (*mayor axis*)

b = radius kutub (*minor axis*)

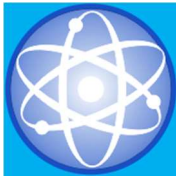
Bentuk bumi yang agak pepat (tidak bulat sempurna) ini disebut *ellipsoid* atau *spheroid*. Sedangkan data hasil pengukuran tentang perbedaan diameter atau radius bumi di kutub dan katulistiwa ini disebut datum. Datum yang pertama ditemukan oleh Clarke pada tahun 1866, yaitu dari hasil pengukurannya di Eropa, Rusia, India, Afrika Selatan dan Peru. Dia mencoba mengukur keliling bumi ke arah kutub-kutub bumi, yaitu 39.939.593,9 m, sedangkan keliling bumi di sepanjang katulistiwa adalah 40.075.452,7 m. Menurut datum Clarke, radius bumi adalah sbb:

Radius katulistiwa (a) = 6.378.206,4 m

Radius kutub (b) = 6.356.583,8 m

Angka pemampatannya = 1/294,9787

Tahun 1924 pada ahli pemetaan menetapkan nilai datum untuk standar internasional, yaitu $f = 1/297$ dan $b = 6.378.388$. Namun pada tahun 1927, pemetaan di Amerika kembali



menggunakan nilai datum clarke dan diadopsi sebagai NAD27 (*North American Datum of 1927*). Sejak tahun 1983, dimana pengukuran radius bumi dapat dilakukan lebih akurat dari hasil riset yang menggunakan GPS, maka nilai datum di Amerika diperbaiki dan dikenal dengan nama NAD83.

Namun dunia luar selain Amerika menggunakan datum dari hasil pengukuran pada tahun 1980 yang dikenal dengan nama GRS80 (*Geodetic Reference System of 1980*). Datum GRS80 ini kemudian disempurnakan pada tahun 1984 dan diadopsi secara internasional, dikenal dengan nama WGS84 (*World Geodetic System 1984*).

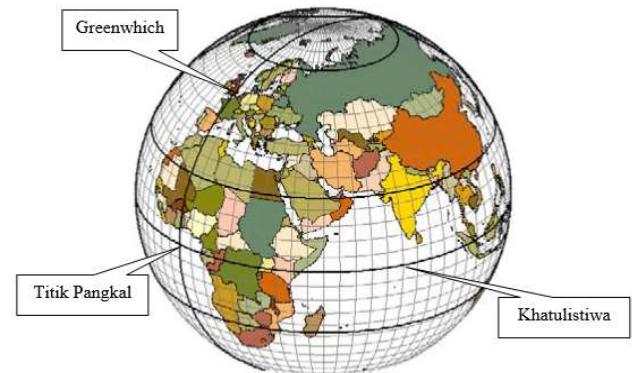
Adapun nilai-nilai radius dan pemepatan pada menurut WGS84 adalah:

Radius katulistiwa (a) = 6.378.137,0 m

Radius kutub (b) = 6.356.752,3 m

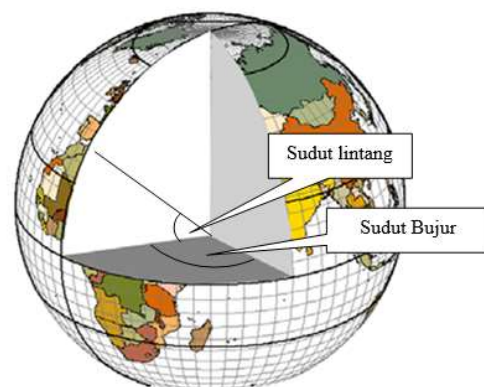
Angka pemepatannya = 1/298,257

Sistem koordinat dimaksudkan untuk memberikan peng-alamat-an terhadap setiap lokasi di permukaan bumi. Peng-alamatan dengan sistem kordinat didasarkan atas jarak timur-barat dan utara-selatan suatu tempat dari suatu titik pangkal tertentu. Jarak diukur dalam satuan derajat sudut yang dibentuk dari dari titik pangkal ke posisi tersebut melalui pusat bumi. Sedangkan titik pangkal ditetapkan berada diperpotongan belahan utara-selatan bumi (garis katulistiwa) dengan garis yang membelah bumi timur-barat melalui kota *GreenWhich* di Inggris.

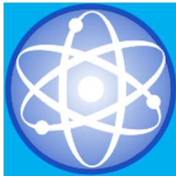


Gambar 1. Sistem koordinat bumi

Posisi suatu tempat di-alamatkan dengan nilai kordinat garis bujur (*longitude*) dan lintang (*latitude*) yang melalui tempat itu. Garis bujur (*longitude*), sering juga disebut garis meridian, yaitu merupakan garis lurus yang menghubungkan kutub utara dan selatan bumi. Nilai kordinat garis bujur dimulai dari buju 0° yaitu di *Greenwhich*, kemudian membesar ke arah timur dan barat sampai bertemu kembali di Garis batas tanggal internasional yaitu terletak di



Gambar 2. Sudut Lintang dan Bujur Bumi



Selat Bering dengan nilai 180° . Garis bujur 0° sering disebut *prime meridian* atau *meridian Greenwich*. Garis bujur ke arah barat diberi nilai *negatif* dan disebut bujur barat (*west longitude*) serta disingkat BB. Sedangkan garis bujur yang ke arah timur diberi nilai positif dan disebut bujur timur (*east longitude*) disingkat BT. Nilai kordinatnya didasarkan atas besarnya sudut yang terbentuk dari bujur 0 ke garis bujur tersebut melalui pusat bumi.

Adapun nilai koordinat lintang dimulai dari garis lingkaran katulistiwa yang diberi nilai 0° . Selanjutnya garis garis lintang yang lain berupa lingkaran-lingkaran paralel (sejajar) katulistiwa berada di sebelah utara dan selatan katulistiwa. Lingkaran paralel di selatan disebut garis lintang selatan (LS) dan diberi nilai negatif, sedangkan lingkaran paralel di utara diberi nilai positif dan disebut garis lintang utara (LU). Nilai maksimum koordinat garis lintang adalah 90° yaitu terletak di kutub-kutub bumi.

Lingkaran paralel yang merupakan representasi garis lintang ini semakin mengecil ukurannya dengan semakin jauh dari katulistiwa. Sehingga jarak 1° timur-barat di katulistiwa jauh lebih besar dari pada jarak 1° timur-barat di tempat yang jauh dari katulistiwa. Di katulistiwa 1° timur-barat sama dengan $111,321$ Km, tapi di dekat kutub 1° timur-barat hanya beberapa meter saja. Itu sebabnya grid yang dibuat dari garis lintang dan garis bujur, tampak berupa bujur sangkar di katulistiwa dan berubah menjadi persegi panjang di daerah dekat kutub.

Besarnya sudut dalam sistem koordinat geografik dapat dinyatakan dalam dua cara, yaitu dengan satuan DMS (*degree minute second*) atau satuan DD (*decimal degree*). Dalam sistem satuan DMS, setiap derajat sudut dibagi menjadi 60 menit dan

setiap menitnya dibagi lagi menjadi 60 detik. Penulisannya dinyatakan sebagai $dd^\circ mm' ss''$. Sedangkan pada sistem satuan DD, setiap derajatnya dinyatakan dalam pecahan *decimal* (pecahan berkoma). Konversi dari DMS ke DD atau sebaliknya diperlukan karena pada kebanyakan *software* GIS, tidak semua sistem ini diakomodir. Walaupun pada penyajian data, baik DMS maupun DD dapat ditampilkan. Namun kebanyakannya pada proses input data, *software* GIS hanya bisa menerima data koordinat dalam satuan DD. Karena perlu dikuasai keterampilan konversi antara kedua sistem satuan tersebut.

Contoh 1:

Pada sistem satuan DMS, kordinat suatu lokasi $103^\circ 25' 38''$ BT $2^\circ 36' 53''$ LS. Maka kordinat DD-nya adalah :

$$\begin{aligned} & 103^\circ 25' 38'' \text{ BT } 2^\circ 36' 53'' \text{ LS} \\ & = (103 + 25/60 + 38/3600)^\circ = (-2 - 36/60 - 53/3600)^\circ \\ & = (103 + 0,416667 + 0,010556)^\circ = (-2 - 0,6 - 0,014722)^\circ \\ & = 103,427222^\circ = -2,614722^\circ \end{aligned}$$

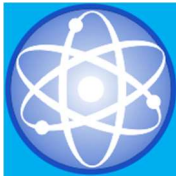
Jadi kordinat DD-nya adalah $103,42722^\circ; -2,614722^\circ$

Dalam konversi DMS \Rightarrow DD, perlu diperhatikan bahwa untuk kordinat yang bernilai *negatif* (lintang selatan atau bujur barat), penjumlahan komponen menit dan detiknya juga harus merupakan penjumlahan bilangan negatif.

Contoh 2:

Kordinat dinyatakan dalam $107,42654^\circ; -6,85320^\circ$. Maka DMS nya dihitung sbb:

$$\begin{aligned} & \text{Nilai derajat } 107^\circ 6' \\ & \text{Nilai menit } (107,42654 - 107) * 60' \\ & (6,85320 - 6) * 60' \\ & 0,42654 * 60' 0,85320 * 60' \\ & 25,5924' \Rightarrow 25' 51,920' \Rightarrow 51' \end{aligned}$$



Nilai detik $(25,5924 - 25) \cdot 60''$ $(51,1920 - 51) \cdot 60''$

$0,5924 \cdot 60''$ $0,1920 \cdot 60''$

$35,5440''$ $11,52''$

Jadi kordinat DMS-nya adalah $107^{\circ}25'35,544''$ BT $6^{\circ}51'11,520''$ LS

Baik pada DMS maupun DD, perlu diketahui berapa ketelitian suatu nilai kordinat. Karena di wilayah katulistiwa jarak 1° sama dengan jarak 111321 meter. Maka perlu diperhatikan kesalahan yang terjadi jika kita mengabaikan suatu angka menit atau detik pada DMS atau suatu nilai digit dalam kordinat DD

Karena pada DMS, $1^{\circ} = 3600'' = 111321$ m, maka $1''$ kira-kira sama dengan jarak 30 m. Maka perubahan nilai kordinat sebesar $1''$ berarti penyimpangan jarak sejauh 30m. Andai jika kita bisa mentolerir kesalahan sampai 100 m, berarti kesalahan kordinat tidak boleh lebih besar dari 3,3''.

Pada sistem DD, perlu diperhatikan jarak yang diwakili oleh setiap digit di belakang koma. Perubahan satu satuan pada digit pertama di belakang koma mempunyai nilai jarak lebih dari 11 Km.

Perubahan satu unit pada digit kedua di belakang koma berarti 1,1 Km. Demikian seterusnya. Berarti jika kita – misalnya- hanya mentolerir kesalahan sampai 100 m, maka kordinat DD harus dibuat setidaknya sampai 4 digit di belakang koma.

METODA PENENTUAN LOKASI TRANSMISI TV TERESTIAL

Hasil dari keluaran sistem pada penelitian ini adalah sebagai informasi bagi masyarakat mengenai penyiaran TV terestrial di Kota Padang dalam menentukan arah siaran yang diinginkan. Untuk menentukan arah dan jarak siaran stasiun antara lain :

1. menentukan lokasi pengirim sinyal stasiun tv terestial

2. Menentukan lokasi penerima sinyal stasiun tv terestial
3. Menghitung vektor koordinat *latitude* dan *longitude* dari kedua lokasi

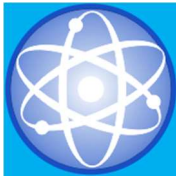
“Jika Koordinat dari titik-titik A dan B secara berturut-turut adalah (x_1, y_1) dan (x_2, y_2) , maka $AB^2 = (x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2$. (Rumus Jarak)”



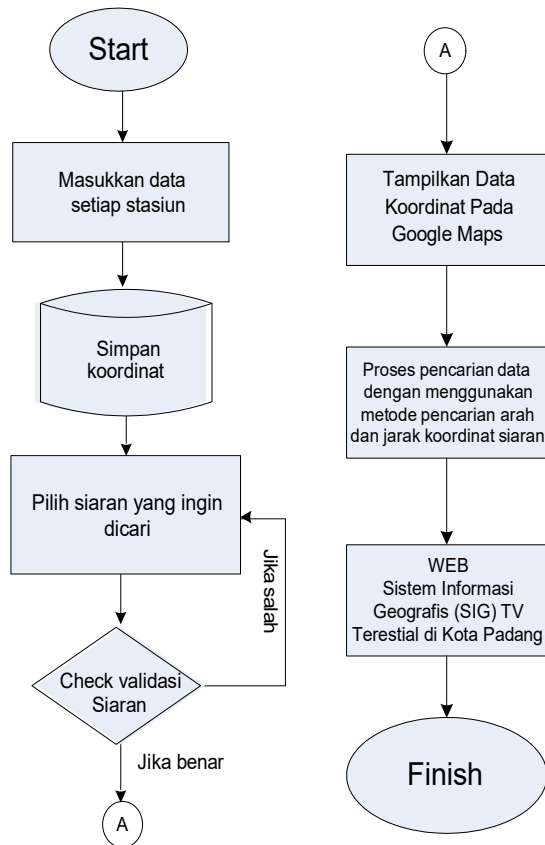
Gambar 3. Sudut Lintang dan Bujur Bumi

RANCANGAN

Proses perancangan Sistem Informasi Geografis (SIG) TV Terestial ini dari pengiriman penyiaran dan *observasi* yang dilakukan untuk memperoleh data-data yang dibutuhkan untuk mengumpulkan data tentang titik lokasi stasiun TV terestial di Kota Padang. Setiap stasiun TV didokumentasikan dalam bentuk foto dan teks yang menjelaskan secara rinci tentang stasiun TV tersebut. selanjutnya data diintegrasikan dalam sebuah aplikasi web SIG secara *online* untuk dipublikasikan kepada masyarakat luas. Struktur dari Sistem yang akan digunakan sesuai dengan kebutuhan penyajian informasi yang efektif. berdasarkan informasi yang didapatkan secara teoritis maupun pengujian. Dari



data ini diharapkan dapat ditemukan mengenai kesesuaian hasil perhitungan teoritis dengan pengujian, yaitu cakupan area siaran TV terestrial di Kota Padang berdasarkan jarak dan arah dari lokasi pencari siaran. Perancangan SIG TV Terestrial ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Flowchart SIG TV Terestrial HASIL DAN PEMBAHASAN

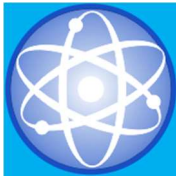
Hasil Pencarian Jarak dan Arah Koordinat Siaran TV Terestrial

Penelitian ini dilakukan berlokasi di Kota Padang. Kegiatan penelitian ini memiliki dua kategori yaitu perancangan dan pembuatan aplikasi web SIG yang diakses secara *online* dan pengumpulan data tentang titik lokasi stasiun tv terestrial sebagai konten dari sistem.

Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan 14 siaran stasiun TV dari Lokamonitor Spektrum Frekuensi Radio dan Orbit Satelit di Kota Padang tahun 2015.

Tabel 1. Database Siaran TV 2015 Kota Padang

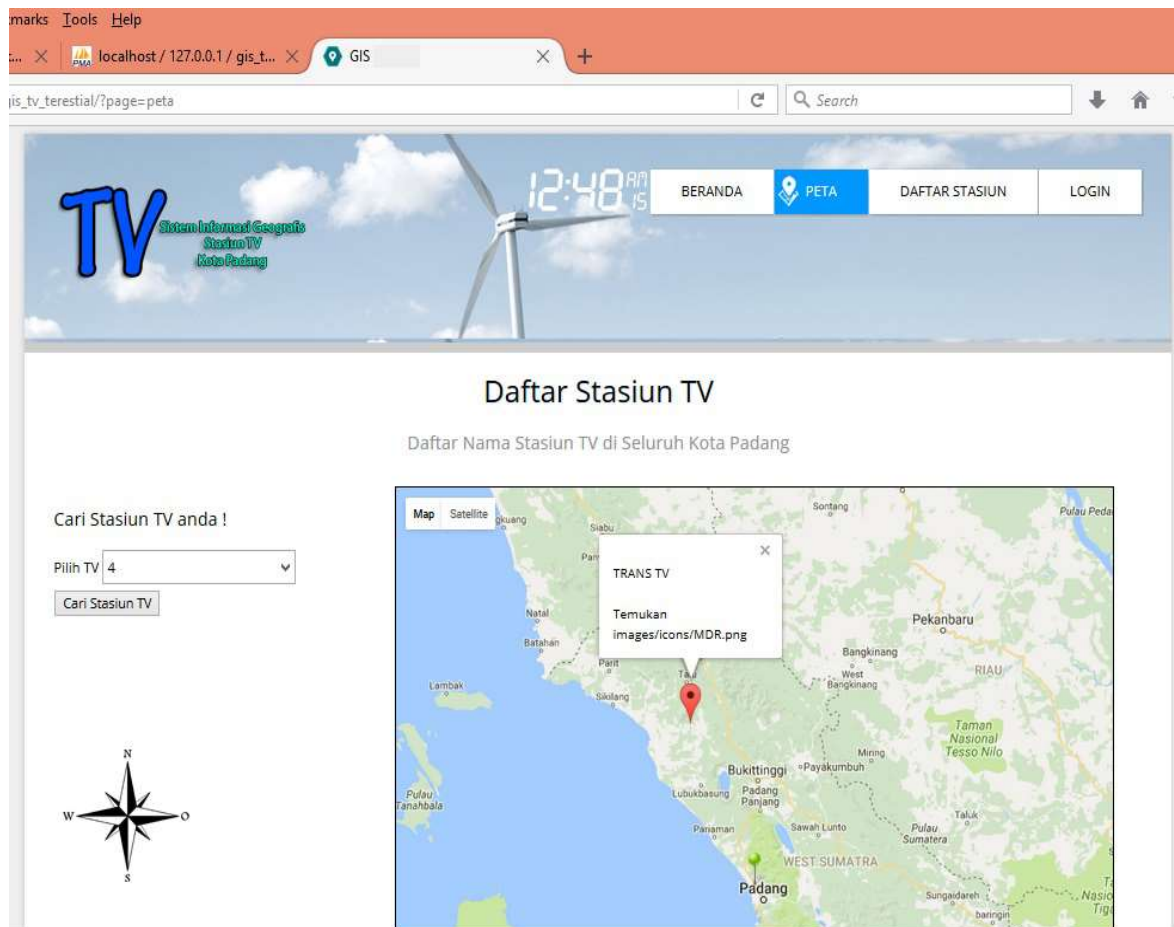
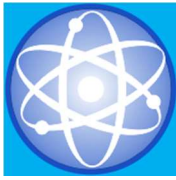
Nama Stasiun TV	Frekuensi	Lintang	Bujur	Alamat
1. TRANS 7	487,25	-0,871719444	100,5071139	JL.ULU GADUT,BANDAR BUAT,PADANG SCTV PADANG PADANG
2. TVRI	503,25	-0,970555556	100,3691667	STN RELAY TV BKT.GADO-GADO,PADANG,SUMBAR PADANG
3. TV ONE	519,25	-0,9425	100,4458333	ULU GADUT, LIMAU MANIS SELATAN KEC.PAUH, PADANG
4. TRANS TV	535,25	-0,948611111	100,46	DS.ULU GADUT,PADANG - SUMBAR PADANG
5. I NEWS	551,25	-0,953055556	100,4519444	DESA ULU GADUT BANDAR BUAT KEC.LUBUK KILANGAN PADANG



6.	KOMPAS TV	567,25	-0,971111111	100,4647222	DS.NAGARI LIMAU MANIS,KEC.PAUH, PADANG - SUMBAR PADANG
7.	NET	583,25	-0,955555556	100,4658333	JL. SIMPANG ULU GADUT, RT01/05, KEC. LUBUK KILANGAN, KEL. BANDAR BUAT
8.	GLOBAL TV	599,25	-0,945833333	100,4513889	JL.ULU GADUT,BANDAR BUAT,PADANG - SUMBAR PADANG
9.	MNC TV	613,25	-0,949166667	100,4430556	JL. ST. SYAHRIR SEBERANG PADANG PADANG PADANG 25171
10.	METRO TV	615,25	-0,946111111	100,4513889	JL. RAYA GADUT KEL. LIMAU MANIS SELATAN KEC. PAUH, PADANG - SUMBAR PADANG
11.	RCTI	647,25	-0,946083333	100,4512778	GD. SERBAGUNA PT. SEMEN PADANG, JL. RAYA INDARUNG, KEL. INDARUNG, KEC. LUBUK KILANGAN
12.	ANTV	663,25	-0,9425	100,4458333	JL. SMP 21 ULUGADUT RT/RW : 03/02 KEL. KOTO LUAR LIMAU MANIS PADANG PADANG 25171
13.	SCTV	679,25	-0,945833333	100,4511111	STASIUN TRANSMISI RCTI PADANG DESA ULU GADUT PADANG 25171
14.	INDOSIAR	695,25	-0,979722222	100,3675	JL. MERPATI UTAMA RT 09 / RW 03 ULU GADUT, KEL. LIMAU MANIS SELATAN, KEC. PAUH

Sebuah aplikasi web SIG secara online di buat untuk dipublikasikan kepada masyarakat luas. Struktur dari Sistem yang akan digunakan sesuai dengan kebutuhan penyajian informasi yang efektif.

Berdasarkan informasi yang didapatkan secara teoritis maupun pengujian cakupan area siaran TV terrestrial di Kota Padang berdasarkan jarak dan arah dari lokasi pencari siaran berbasis WEB.



Gambar 5. WEB GIS TV Terestial Kota Padang

SIMPULAN

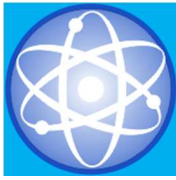
Berdasarkan pembahasan yang dilakukan dalam penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa Sistem Informasi Geografis (SIG) TV Terestial di Kota Padang ini dapat membantu *user* memberikan informasi tentang arah dan jarak siaran televisi serta mengetahui hasilnya dengan akurat sehingga dapat digunakan dan diakses pada saat diperlukan sekarang atau masa yang akan datang. Sehingga proses pencarian siaran menjadi lebih mudah dan cepat dengan mengacu kepada perkembangan teknologi informasi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih diucapkan atas bantuan dan dukungan dalam penelitian ini:

- STMIK Indonesia Padang yang telah mendanai, Kontrak No : 895.011/A.12/STMIK-I/2016
- Ketua STMIK Indonesia Padang yang selalu memberikan dukungan dan motivasi buat memajukan penelitian dosen STMIK Indonesia
- Ketua LPPM STMIK Indonesia Padang

Rekan-rekan di STMIK Indonesia yang telah membantu dalam proses penelitian.



DAFTAR PUSTAKA

- Barclay, Les. 2003. "Propagation of Radiowaves Second Edition". The Institution of Engineering and Technology, London, United Kingdom
- Célio Lúcio Vasco, José Frederico Rehme. 2015. "Transmission and Reception Tests of Digital Terrestrial TV in the Metropolitan Region of Curitiba". International Journal Of Broadcast Engineering Vol. 1, Article 2, 7p
- Denny Carter, Irma Agrtrisari, *Desain dan Aplikasi SIG*, Jakarta : PT Elex Komputindo, 2003.
- Famoriji J.O. and Olosoji Y.O. 2013. "UHF Radio Frequency Propagation Model for Akure Metropolis". Research Journal of Engineering Sciences Vol. 2(5), 6-10,
- Famoriji John Oluwole, Olosoji Yekeen Olajide. 2013. "Radio Frequency Propagation Mechanisms and Empirical Models for Hilly Areas". International Journal of Electrical and Computer Engineering Vol. 3, No. 3, pp. 372~376
- Guswanto, *Dasar dan Aplikasi Sistem Informasi Geografis*, Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, 2007.
- <http://maps.google.com> (Wikipedia.org)
- Jennifer C. Dela Cruz, Felicitto S. Caluyo. 2012. "Path Loss at the Exact Location of TV inside Residences using Digital Terrestrial Television Signal at 677 MHz". International Journal of Scientific & Technology Research Vol. 1, issue 6,
- Keputusan menteri perhubungan nomor : 76 tahun 2003 tentang rencana induk (*master plan*) frekuensi radio penyelenggaraan telekomunikasi khusus untuk keperluan televisi siaran analog pada pita ultra high frequency (uhf)
- Lampiran Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika no 29 Tahun 2009 "tabel Alokasi Spektrum Frekuensi Radio Indonesia
- Pardeep Pathania, ParveenKumar, Shashi B. Rana. "Performance Evaluation of Path Loss Parameters for Broadcasting Applications". International Journal of Research in Engineering and Technology Volume: 03 Issue: 04
- Prahasta, Eddy, 2002, *Konsep-konsep Dasar SIG, Informatika, Bandung.*
- Prahasta, Eddy, 2005, *Sistem Informasi Geografis : Tutorial Arcview, Informatika, Bandung.*
- Prihatna, H., 2005, *Kiat Praktis Menjadi Webmaster Profesional*, Elex Media Komputindo, Jakarta
- S.E. Chang, Y.J. Hsieh, T.R. Lee, C.K. Lia and S.T. Wang, — A User Study on the Adoption of Location Based Services, APWeb/WAIM Ws, LNCS 4537, Springer-Verlag: Heidelberg, Germany, 276-286, 2007.
- Setiawan, Denny. 2010. "Alokasi Frekuensi dan Kebijakan dan Perencanaan Spektrum Indonesia". Departemen Komunikasi dan Informatika Dirjen Pos dan Telekomunikasi
- Walter Debus. 2006. "RF Path Loss & Transmission Distance Calculations". Axonn Technical Memorandum
- Xiaohu Zhang, Thomas Weston Burress, Keith B. Albers, William B. Kuhn. 2009. "Propagation Comparisons at VHF and UHF Frequencies". Radio and Wireless Symposium, IEEE