

# Perancangan Sistem Informasi Manajemen Data Base Perumahan Kecamatan Mapanget Kota Manado

Leidy Magrid Rompas #1

#Program Studi Arsitektur, Universitas Sam Ratulangi

[leidy\\_magrid@yahoo.com](mailto:leidy_magrid@yahoo.com)

## Abstrak

Perancangan Sistem Informasi Manajemen Data Base Perumahan Kecamatan Mapanget Kota Manado sebagai upaya dalam penanganan dan peningkatan kualitas kawasan permukiman kumuh yang menjadi wewenang Kota Manado. Dalam penelitian ini digunakan aplikasi GIS. Adapun menggunakan Aplikasi GIS karena a). agar bisa mengintegrasikan data dan agar dapat menganalisisnya secara keseluruhan untuk membuat suatu keputusan maupun perencanaan, b). GIS membuat data lebih mudah dimengerti dengan visualisasi dan atributnya, dan c) GIS mampu menyediakan informasi yang komprehensif, tidak hanya sebagaimana adanya sekarang, namun juga dapat menjadi alat analisa progresif sesuai dengan fitur-fitur yang diterapkan dan data-data yang relevan. Hasil penelitian memberikan hasil sebagai berikut : Kecamatan Mapanget merupakan salah satu kecamatan yang ada di Kota Manado dengan luas 5159,0 Ha. Jumlah penduduk yang ada di Kecamatan Mapanget sebanyak 36.209 jiwa yang terdiri dari 17.770 penduduk laki dan 18.439 penduduk perempuan dengan jumlah KK yaitu 13.008, serta jumlah penduduk yang berpenghasilan rendah (MBR) sebanyak 4.820 KK. Kecamatan Mapanget terdiri dari 10 Kelurahan, 75 lingkungan, dan 44 perumahan dengan jumlah bangunan ±22.621. Fungsi bangunan yaitu mulai dari usaha, rumah tinggal, kantor dan sebagainya. Konstruksi bangunan yang ada 90% dari jumlah bangunan keseluruhan memiliki kondisi permanen dan 10% sisanya merupakan bangunan yang tidak layak huni dengan jumlah 1.091 bangunan. Kondisi infrastruktur di Kecamatan Mapanget (1) jalan yang ada sepanjang 26,33 km dan dilengkapi dengan drainase, (2) Air Minum/ Sumber Air Bersih, Cakupan pelayanan sarana air minum untuk minum, mandi, dan cuci yaitu 17.080 unit rumah, (3) Air Limbah, Jumlah Jamban keluarga/jamban bersama sesuai persyaratan teknis (memiliki kloset leher angsa yang terhubung dengan septic-tank) yaitu 21.662 unit rumah, (4) Persampahan, Cakupan Sampah Domestik Terangkut ke TPS/TPA yaitu 20.148 unit rumah. Legalitas dan status lahan yang ada di Kecamatan Mapanget sebanyak 13.800 rumah memiliki imb (izin mendirikan bangunan) serta Jumlah lahan bangunan hunian memiliki SHM/ HGB/ Surat yang

diakui pemerintah sebanyak 20.639 unit rumah. Secara keseluruhan kondisi bangunan maupun infrastuktur sudah cukup memadai.

**Kata Kunci** — GIS, sistem informasi manajemen, data base, kawasan perumahan, kawasan permukiman

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah, urusan pemerintahan yang menjadi kewenangan Daerah terdiri atas Urusan Pemerintahan Wajib dan Urusan Pemerintahan Pilihan. Urusan Pemerintahan yang berkaitan dengan Pelayanan Dasar terdiri dari 6 (enam) urusan, salah satunya adalah perumahan rakyat dan kawasan permukiman. Pembagian Urusan Pemerintahan Bidang Perumahan dan Kawasan Permukiman (PKP) adalah sebagai berikut:

1. Pemerintah Pusat (Ditjen Penyediaan Perumahan, Kementerian PUPR)
  - a. Penyediaan rumah bagi Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR);
  - b. Penyediaan dan rehabilitasi rumah korban bencana nasional;
  - c. Fasilitasi penyediaan rumah bagi masyarakat yang terkena relokasi program Pemerintah Pusat; dan
  - d. Pengembangan sistem pembiayaan perumahan bagi MBR.
2. Pemerintah Daerah Provinsi
  - a. Penyediaan dan rehabilitasi rumah korban bencana provinsi; dan
  - b. Fasilitasi penyediaan rumah bagi masyarakat yang terkena relokasi program Pemerintah Provinsi.
3. Pemerintah Daerah Kabupaten/Kota
  - a. Penyediaan dan rehabilitasi rumah korban bencana kabupaten/kota;
  - b. Fasilitasi penyediaan rumah bagi masyarakat yang terkena relokasi program Pemerintah Kabupaten/Kota; dan

- c. Penerbitan sertifikat kepemilikan bangunan gedung (SKBG).

Urusan perumahan merupakan urusan yang sangat kompleks dan bersifat multi dimensional serta multi sektoral dan perlu ditangani secara terpadu melalui koordinasi yang berjenjang disetiap tingkat pemerintahan. Pembangunan perumahan dan permukiman sebagai bagian dari pembangunan nasional perlu ditingkatkan dan dikembangkan secara terpadu, terarah, terencana, dan berkesinambungan serta harus didukung oleh kebijakan penyediaan perumahan yang kuat. Luasnya cakupan wilayah serta banyaknya pihak yang berkepentingan dalam perumahan, maka urgensi untuk membuat suatu sistem informasi manajemen basis data perumahan yang ditujukan untuk memenuhi kebutuhan informasi menjadi sangat strategis.

Dalam rangka meningkatkan kualitas pengambilan kebijakan dan perencanaan penyediaan perumahan diperlukan dukungan dan ketersediaan data perumahan yang lengkap, terbaru(update), valid dan relevan. Pendataan harus dilakukan secara baik dan terstruktur, sesuai dengan kondisi aktual di daerah. Dasar pelaksanaan pendataan perumahan pada kegiatan Pengelolaan Basis Data Perumahan Tahun 2017 adalah Undang-undang No. 1 Tahun 2011 tentang Perumahan dan Kawasan Permukiman. Pada bagian ketiga tentang wewenang (pasal 16, 17, dan 18), disebutkan bahwa Pemerintah Pusat berwenang menyusun dan menyediakan basis data PKP, Pemerintah Provinsi berwenang menyusun dan menyediakan basis data PKP pada tingkat Provinsi, dan Pemerintah Kabupaten/Kota berwenang menyusun dan menyediakan basis data PKP pada tingkat Kabupaten/Kota. Selain itu, Peraturan Pemerintah No. 88 Tahun 2014 tentang Pembinaan Penyelenggaraan Perumahan dan Kawasan Permukiman menyebutkan pada pasal 18 ayat (1) bahwa pengembangan system informasi dan komunikasi dilakukan melalui menyusun dan menyediakan basis data, pemuktahiran data, jaringan, perangkat keras, dan perangkat lunak.

Berdasarkan peraturan-peraturan tersebut maka sudah jelas bahwa penyediaan data PKP merupakan tugas pemerintah. Terkait dengan Program Sejuta Rumah sesuai NAWACITA Presiden Jokowi, Pemerintah perlu meningkatkan ketersediaan data pembangunan unit rumah yang lengkap setiap tahun. Salah satu upaya penyediaan data Program Sejuta Rumah adalah dengan melaksanakan forum sinkronisasi data pembangunan unit rumah baru oleh pemangku kepentingan (stakeholder) sumber data perumahan melalui Kelompok Kerja PKP (Pokja PKP) di provinsi. Kegiatan yang melibatkan seluruh stakeholder data perumahan di daerah (Provinsi/Kabupaten/Kota) ini diharapkan dapat menjadi katalisator dalam memperoleh data yang relevan, update, dan akurat.

Pembentukan Dinas Perumahan (atau dengan nama lain yang bertanggung jawab untuk urusan perumahan) di Provinsi/Kabupaten/Kota pada tahun 2017, adanya

Data by Name by Address (BNBA) dari TNP2K (Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan), serta terbentuknya Pokja PKP Provinsi merupakan momentum untuk membangun basis data PKP. Data PKP tersebut meliputi data Rumah Tidak Layak Huni (RTLH), data backlog kepemilikan, backlog penghunian, data kawasan kumuh, serta data pembangunan unit rumah baru. Basis Data PKP ini akan berguna untuk pembuatan program dan kegiatan Dinas Perumahan termasuk sebagai input kajian RP3KP (Rencana Pembangunan dan Pengembangan Perumahan dan Kawasan Permukiman), serta dapat dimanfaatkan bersama oleh Pemerintah, Pengembang Perumahan, Perbankan, Perguruan Tinggi, dan masyarakat yang membutuhkan informasi perumahan.

#### **B. Rumusan Masalah**

Permasalahan penyediaan perumahan adalah :

- Belum Tersedianya Data dan Dok. Perencanaan Sektor Perumahan
- Harga Lahan di Kawasan Perkotaan Tidak Terjangkau oleh MBR
- Perizinan Pembangunan Perumahan Tidak Efisien
- Belum Terintegrasinya Pembangunan Perumahan dan Infrastruktur
- Belum Seimbangnya Supply-Demand Perumahan, terutama untuk MBR
- Keterbatasan Kapasitas SDM

#### **C. Tujuan Penelitian**

1. Monitoring dan finalisasi pendataan perumahan berdasarkan integrasi data Pusat-Provinsi-Kab/Kota;
2. Perolehan Basis Data PKP Provinsi hasil rekapitulasi Basis Data PKP Kab/Kota;
3. Perolehan data pembangunan unit rumah baru oleh asosiasi pengembang perumahan;
4. Perolehan data unit rumah pengajuan IMB di Kab/Kota;
5. Finalisasi dan kesepakatan Basis Data PKP 2017
6. Penyusunan Perumahan Kota Manado dalam suatu sistem data base yang berformat Geografi Informasi System (GIS) dan dapat diperbaharui setiap saat.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian adalah diperolehnya data Perumahan Kota Manado yang terkini agar dapat dijadikan acuan dalam arahan pemeliharaan, pengembangan dan pembangunan infrastruktur baru dalam memenuhi persyaratan standar pelayanan.

#### **E. Batasan Masalah**

Batasan masalah adalah sebagai berikut :

1. Membuat konsep dasar, pola dasar, gambaran umum Survei dan Pendataan Perumahan kota Manado.
2. Melakukan survei kebutuhan Pendataan Perumahan Kota Manado yang baik untuk mendukung perencanaan.

3. Melakukan survai lapangan terhadap rencana penyusunan Survai dan Pendataan Perumahan kota Manado untuk mengetahui lokasi, keadaan fisik dan lingkungannya.
4. Pengumpulan data dan informasi bidang perumahan tahun 2020 dari seluruh Satker Provinsi yang meliputi:
  - Rekapitulasi data;
  - Analisa sumber data, validitas data;
  - Membuat penyajian informasi dalam statistik dan grafik menampilkan perbandingan antar provinsi;
  - Analisa permasalahan perolehan data, permasalahan sinkronisasi data di daerah.
5. Pembangunan aplikasi, sinkronisasi pendataan dan pengujian terhadap sistem aplikasi;
6. Bimtek operasional aplikasi dan pelatihan bagi operator/petugas yang nantinya akan bertanggungjawab terhadap sistem aplikasi;
7. Menyediakan data Perumahan Kota Manado, kemudian dilakukan penyusunan sistem data base yang berformat Geografi Informasi System (GIS) dan dapat diperbaharui setiap saat

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Untuk dapat melaksanakan suatu pekerjaan dengan hasil yang baik, maka sebelumnya perlu dibuat suatu pendekatan teknis agar dapat dilaksanakan secara sistematis dan praktis, sehingga tercapai sasaran efisiensi biaya, mutu dan waktu kerja. Maksud pendekatan teknis disini diantaranya adalah membuat pendekatan rencana pelaksanaan pekerjaan, analisis kebutuhan personil dan jumlah man-month tenaga ahli serta analisis kebutuhan peralatan berikut fasilitas-fasilitas lainnya. Adapun yang menjadi kendala pada saat ini adalah ketidaktersediaan data Infrastruktur Pengairan, untuk mengantisipasi perubahan yang sangat cepat terhadap data infrastruktur pengairan. Keadaan ini yang selanjutnya menyebabkan kurang kesempurnaannya analisis untuk perencanaan dan pengembangan infrastruktur pengairan. Dirjen Tata Perkotaan dan Tata Perdesaan yang mempunyai tugas dalam pembinaan infrastruktur pengairan di wilayah perkotaan telah mengembangkan suatu Survai dan Pendataan Perumahan kota Manado. Sistem ini menggunakan teknis SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG), yaitu sistem yang mengaitkan hubungan antara data dan peta. Oleh karena dengan

menggunakan sistem ini maka program perencanaan dan program penanganan infrastruktur pengairan diharapkan dapat ditinjau lebih cepat dan akurat.

Proses selanjutnya adalah mengumpulkan data untuk melihat kondisi yang ada dan hal ini sangat diperlukan untuk mengembangkan metode kuantitatif yang akan dipilih yang tentu harus sesuai dengan sistem yang ada. Proses peramalan sangat dibutuhkan untuk melihat perkiraan situasi pada masa mendatang dan merumuskan beberapa alternatif pemecahan masalah, termasuk standar perencanaan yang diteruskan dengan proses pemilihan alternatif terbaik untuk diperlukan suatu metode atau teknik penilaian yang cocok dalam proses pemilihan alternatif terbaik tersebut.

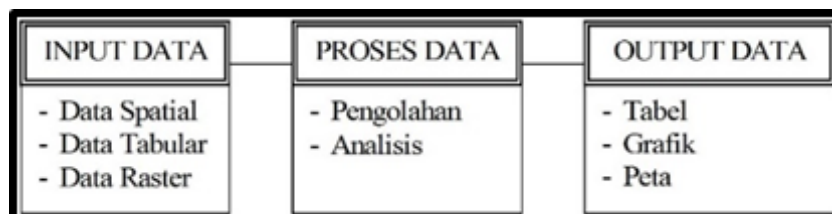
Setelah alternatif terbaik didapatkan, dilakukan proses perancangan yang diteruskan dengan proses pelaksanaan. Setelah proses pelaksanaan, perlu dilakukan proses pengawasan dan evaluasi untuk melihat apakah tujuan perencanaan yang telah dirumuskan pada tahap awal telah tercapai. Jika tidak, mungkin perlu diubah rumusan tujuan dan sasaran yang ada yang secara otomatis pasti mempengaruhi proses perencanaan berikutnya. Proses daur tersebut terus berlangsung dan tidak pernah berhenti.

Mengapa menggunakan GIS?

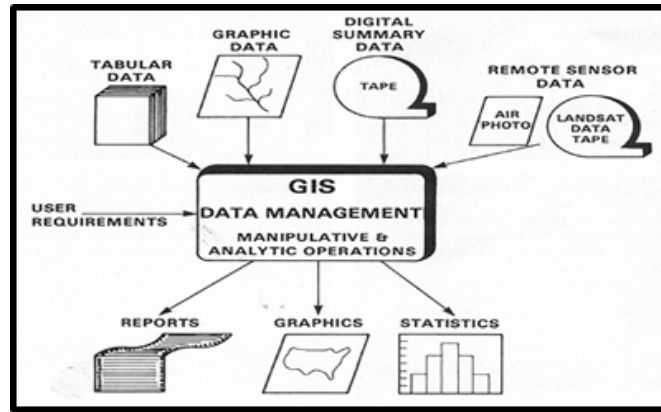
1. Agar bisa mengintegrasikan data dan agar dapat menganalisisnya secara keseluruhan untuk membuat suatu keputusan maupun perencanaan.
2. GIS membuat data lebih mudah dimengerti dengan visualisasi dan atributnya.
3. GIS mampu menyediakan informasi yang komprehensif, tidak hanya sebagaimana adanya sekarang, namun juga dapat menjadi alat analisa progresif sesuai dengan fitur-fitur yang diterapkan dan data-data yang relevan.

Data pada SIG/GIS memiliki berbagai macam bentuk, mulai dari data mentah maupun data yang sudah dalam bentuk siap tampil. Misalnya: data array dari GPS, hasil scanning peta, digitasi, dan lain-lain.

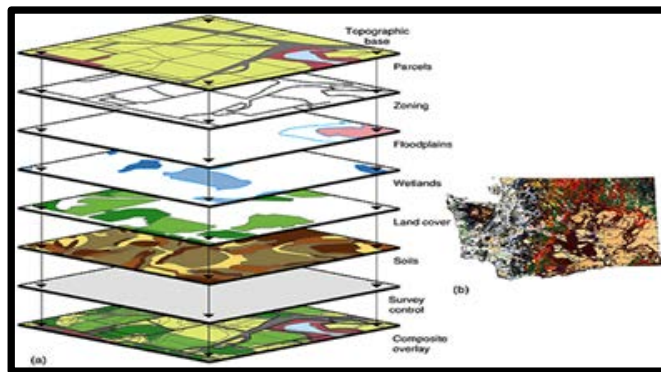
- Data raster adalah data image atau citra yang berbentuk digital. Resolusi dari data ini adalah pixel. Semakin besar pixel yang dimiliki, maka semakin bagus (besar) resolusinya
- Data vector adalah data yang terdiri dari titik-titik node yang memberikan lokasi koordinat. Data vector dapat berupa titik, garis memanjang (line/polyline) atau luasan (polygon). Resolusi dari data vector tergantung dari banyaknya titik node yang membentuknya.



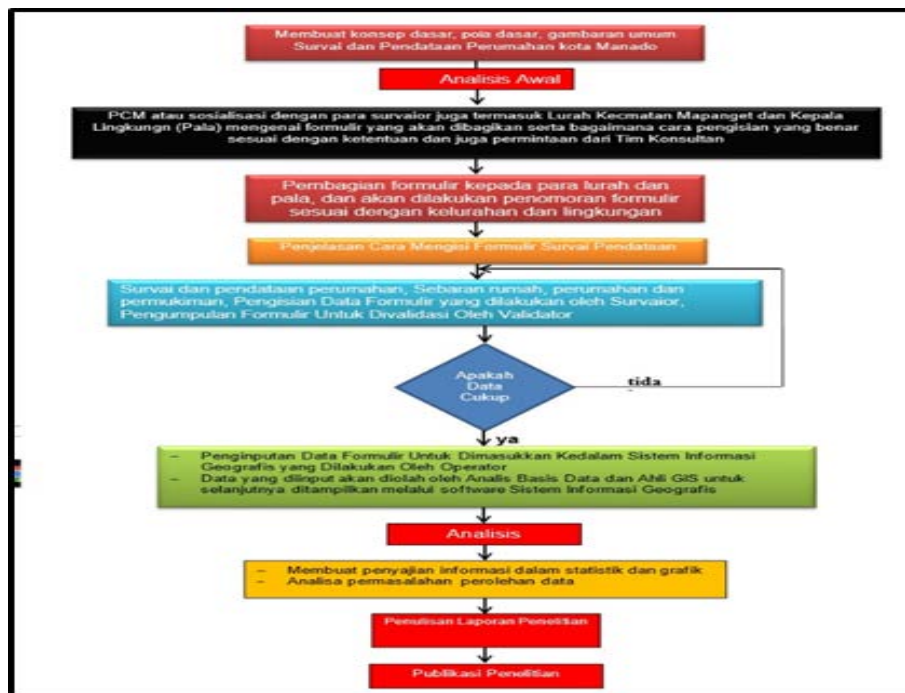
Gambar 1. Alur Kerja GIS



Gambar 2. Kebutuhan Data dan Hasil Output GIS



Gambar 3. Teknik Overlay Peta Pada Aplikasi GIS



Gambar 4. Bagan Alir Pelaksanaan Penelitian

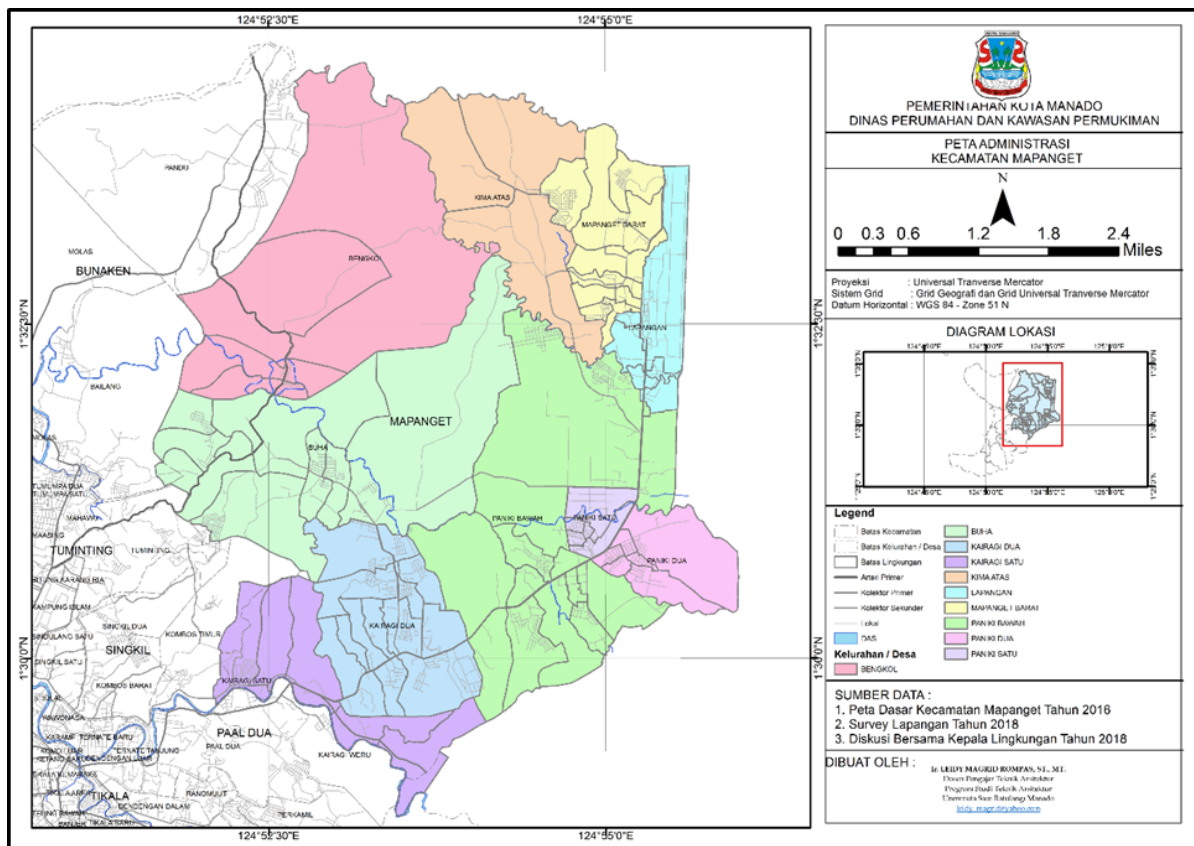
- |  |  |
|--|--|
| <p>Tahapan Kegiatan</p> <p>1. Persiapan meliputi, antara lain:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengumpulkan data, informasi dan studi pustaka untuk pemahaman serta dokumen tentang Tahapan Metoda Pelaksanaan. Kegiatan</li> </ul> | <p>Survai dan Pendataan Perumahan Kota Manado yang sudah dikerjakan;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mempelajari kondisi Kawasan Permukiman Kota Manado;</li> <li>- Menyusun pola pikir dan rencana kerja;</li> </ul> |
|--|--|

- Kriteria Desain Survei dan Pendataan Perumahan Kota Manado;
  - Penyedia jasa perlu menyiapkan dan menentukan kriteria dan standar-standar yang akan dibuat dan dapat diterima oleh Pemerintah dan memenuhi teknis.
2. Sosialisasi. Sosialisasi (Public Consultation Meeting / PCM) dilaksanakan sebagai langkah awal dari penyampaian rencana pelaksanaan pekerjaan di lokasi perencanaan sehingga masyarakat mendapat informasi yang benar tentang pelaksanaan pekerjaan Survei dan Pendataan Perumahan Kota Manado, sehingga masyarakat yang nantinya akan menikmati pelayanan ini mendukung secara aktif pelaksanaan pekerjaan ini sehingga hak visual warga kota dapat dipenuhi oleh pemerintah kota. Hak visual warga kota yang harus dipenuhi oleh pemerintah daerah adalah hak memilih untuk melihat atau tidak melihat suatu obyek yang dihadirkan dalam ruang publik. Hal ini berarti pemerintah harus menghormati hak visual warga kota ini dengan tidak semena-mena dalam mengolah karya bangunnya beserta atribut yang menyertainya dalam hal ini perletakan, ukuran/dimensi, pemilihan warna, ornamentasi maupun muatan/pesan yang tersirat ataupun tersurat yang berpengaruh langsung pada visual masyarakat. Kegiatan ini dilaksanakan dengan mengundang

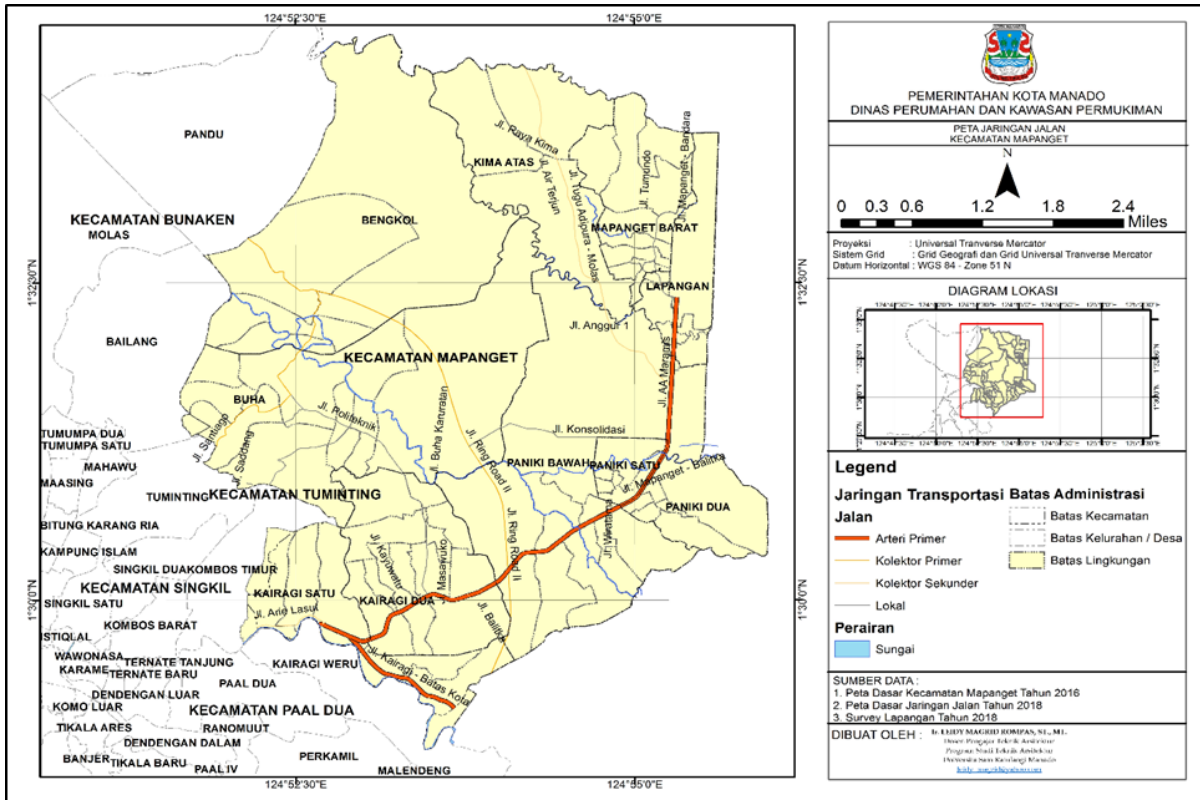
- instansi terkait, perangkat kelurahan dan masyarakat setempat.
3. Survei. Melakukan Survei lapangan untuk mengetahui kondisi yang ada, meliputi antara lain:
- Survei lapangan untuk identifikasi dan inventarisasi data dan informasi fasilitas yang telah ada (terbangun / eksisting) di Wilayah Studi dan mengidentifikasi dan inventarisasi data dari survei sebelumnya agar tidak terjadi overlap;
  - Survei Lapangan untuk melakukan identifikasi; Melaksanakan Survei, pengukuran dan pemetaan topografi serta menyiapkan peta digitasi. Pekerjaan ini dimaksudkan untuk mendapatkan gambaran tentang rencana jalur hijau.
  - Peta/gambar hasil Survei topografi rinci dibuat dengan skala, peta digitasi area pelayanan (skala 1:1000), penampang memanjang (skala 1:1000, horisontal dan 1:100, vertikal).

### III. HASIL PENELITIAN

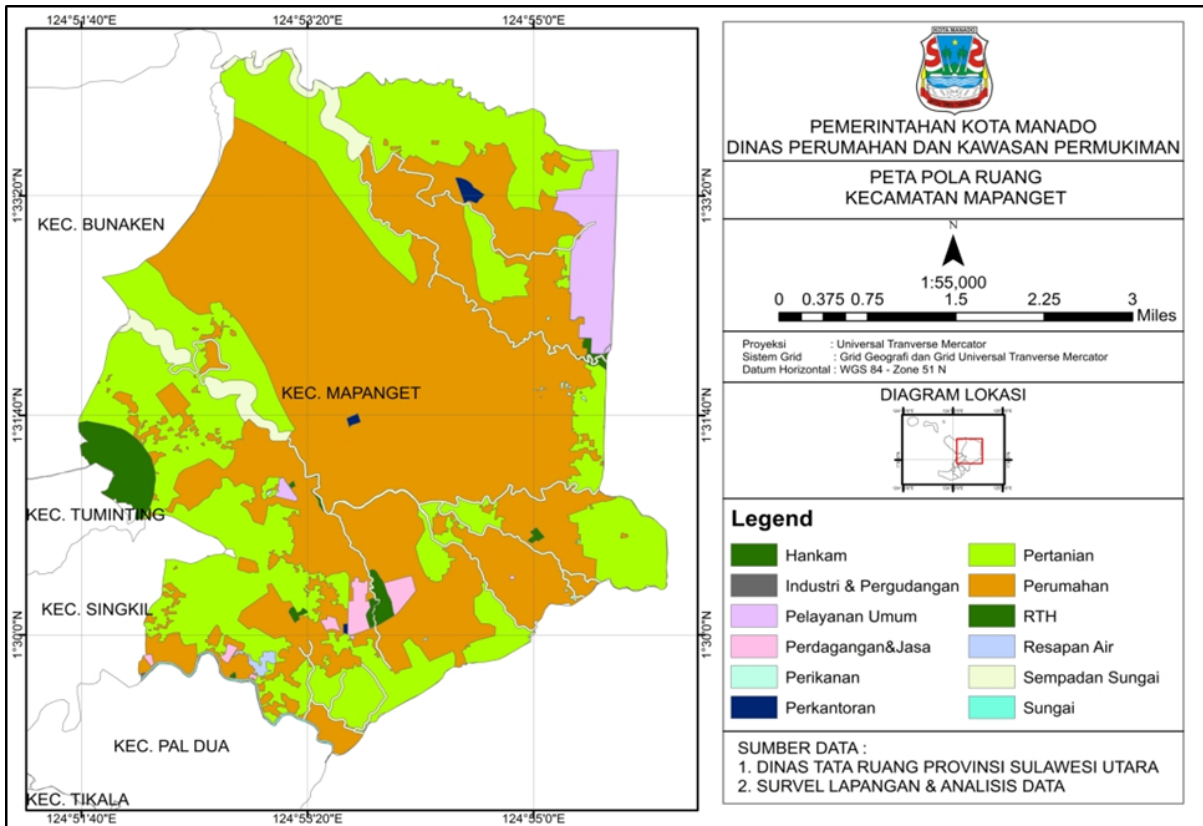
Hasil pengolahan data ditampilkan dalam bentuk peta yang disajikan pada Gambar 5 sd. Gambar 10.



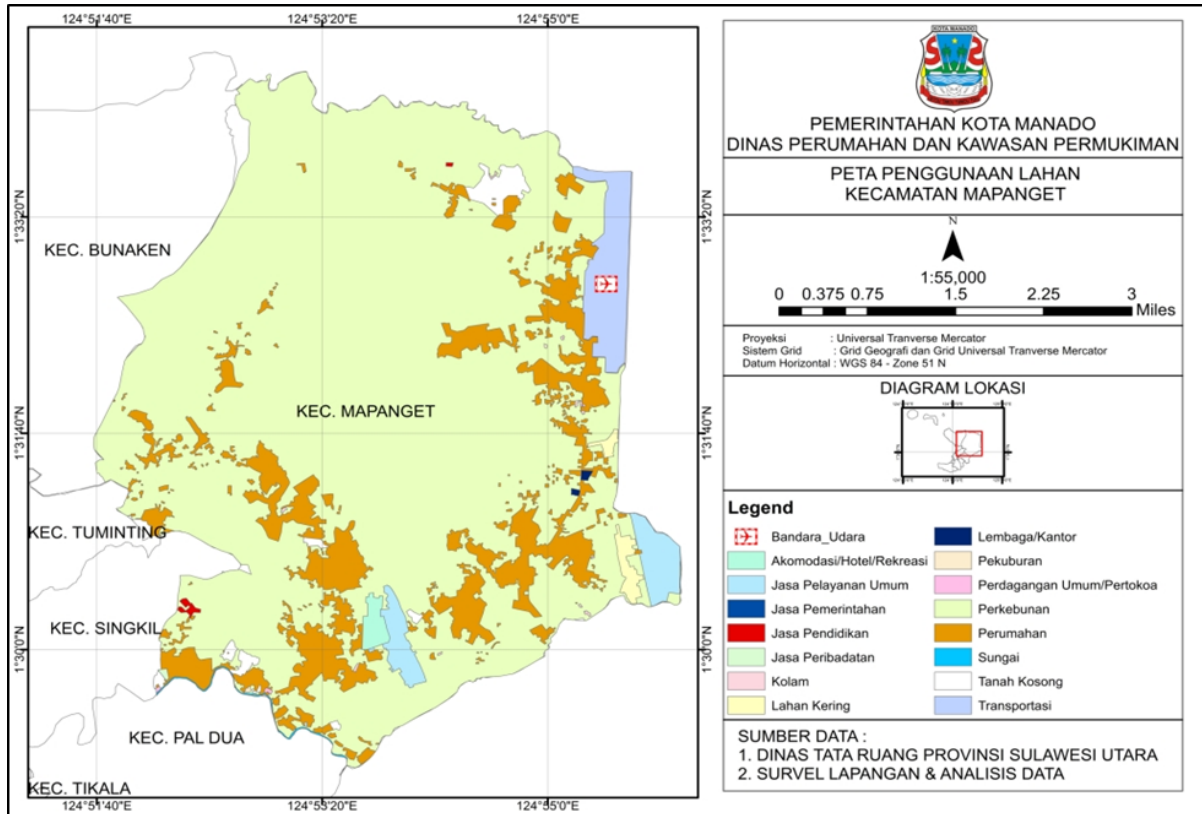
Gambar 5. Peta Administrasi Kecamatan Mapanget



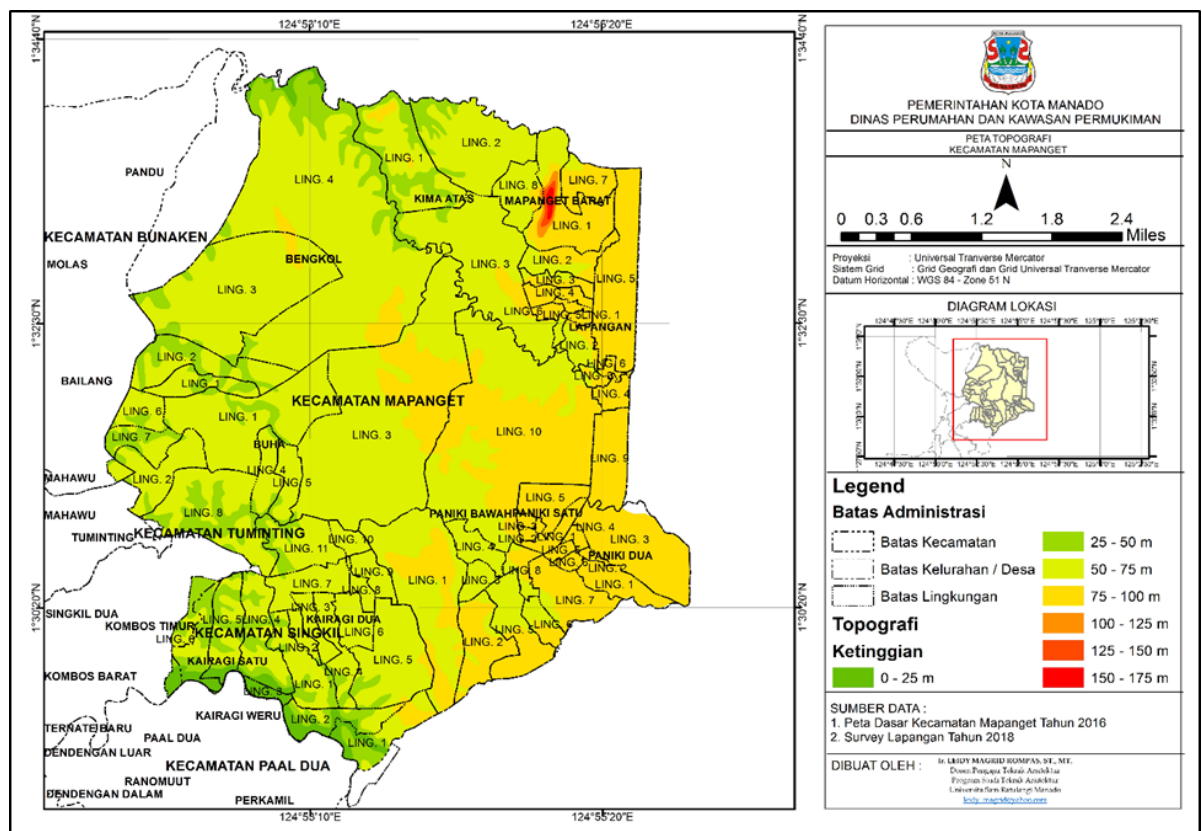
Gambar 6. Peta Jaringan Jalan Kecamatan Mapanget



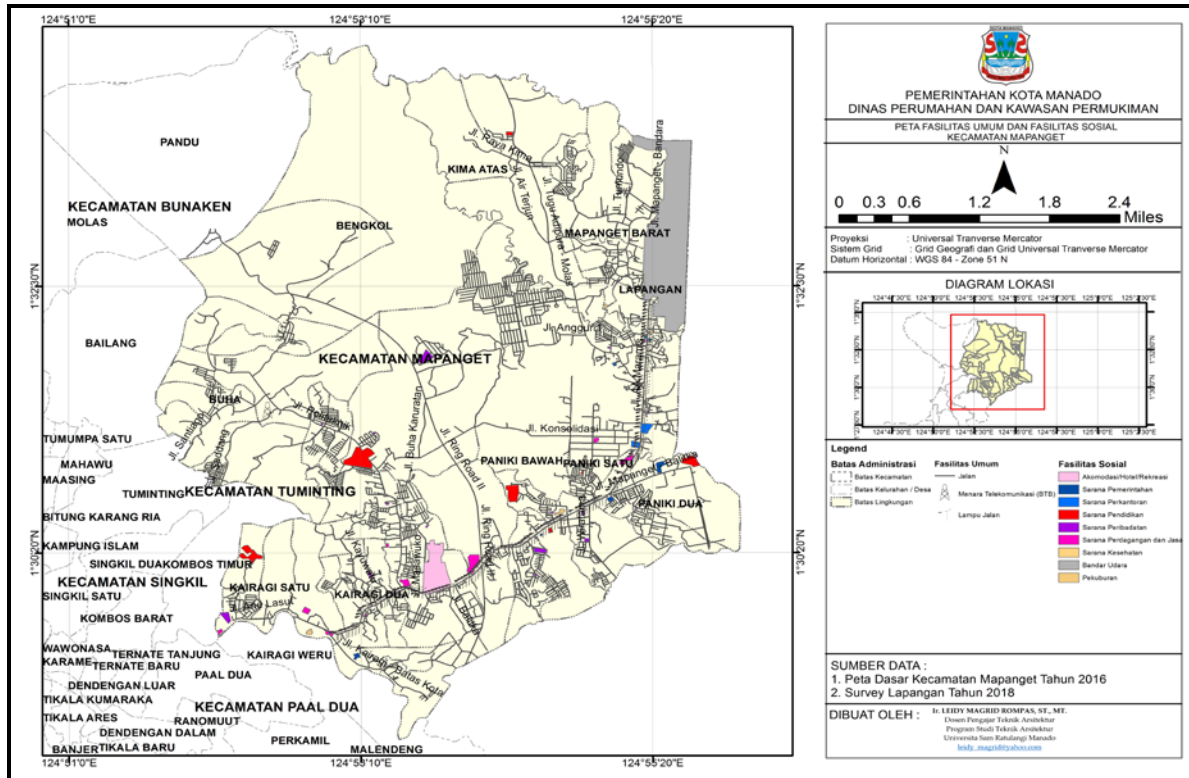
Gambar 7. Peta Pola Ruang Kecamatan Mapanget



Gambar 8. Peta Penggunaan Lahan Kecamatan Mapangget



Gambar 9. Peta Topografi Kecamatan Mapangget



Gambar 10. Peta FASUM dan FASOS Kecamatan Mapanget

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### A. Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari Penelitian Perancangan Sistem Informasi Manajemen Data Base Perumahan Kecamatan Mapanget Kota Manado adalah sebagai berikut:

1. Kecamatan Mapanget merupakan salah satu kecamatan yang ada di Kota Manado dengan luas 5159,0 Ha. Jumlah penduduk yang ada di Kecamatan Mapanget sebanyak 36.209 jiwa yang terdiri dari 17.770 penduduk laki dan 18.439 penduduk perempuan dengan jumlah KK yaitu 13.008, serta jumlah penduduk yang berpenghasilan rendah (MBR) sebanyak 4.820 KK.
2. Kecamatan Mapanget terdiri dari 10 Kelurahan, 75 lingkungan, dan 44 perumahan dengan jumlah bangunan ± 22.621.
3. Fungsi bangunan yaitu mulai dari usaha, rumah tinggal, kantor dan sebagainya. Konstruksi bangunan yang ada 90% dari jumlah bangunan keseluruhan memiliki kondisi permanen dan 10% sisanya merupakan bangunan yang tidak layak huni dengan jumlah 1.091 bangunan.
4. Kondisi infrastruktur di Kecamatan Mapanget (1) jalan yang ada sepanjang 26,33 km dan dilengkapi dengan drainase, (2) Air Minum/ Sumber Air Bersih, Cakupan pelayanan sarana air minum untuk minum, mandi, dan cuci yaitu 17.080 unit rumah, (3) Air Limbah, Jumlah Jamban keluarga/jamban

bersama sesuai persyaratan teknis (memiliki kloset leher angsa yang terhubung dengan septic-tank) yaitu 21.662 unit rumah, (4) Persampahan.

5. Cakupan Sampah Domestik Terangkut ke TPS/TPA yaitu 20.148 unit rumah.
6. Legalitas dan status lahan yang ada di Kecamatan Mapanget sebanyak 13.800 rumah memiliki imb( izin mendirikan bangunan) serta Jumlah lahan bangunan hunian memiliki SHM/ HGB/ Surat yang diakui pemerintah sebanyak 20.639 unit rumah. Secara keseluruhan kondisi bangunan maupun infrastruktur sudah cukup memadai.

##### B. Saran

Saran yang perlu dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Melakukan monitoring dan finalisasi pendataan perumahan berdasarkan integrasi data antara data Pusat - data Provinsi Sulawesi Utara - data Kota Manado;
2. Perolehan Basis Data PKP Provinsi hasil rekapitulasi Basis Data PKP Kota Manado;
3. Perlu melakukan pemutahiran data pembangunan unit rumah baru oleh asosiasi pengembang perumahan;
4. Perlu melakukan pemutahiran perolehan data unit rumah pengajuan IMB di Kab/Kota;
5. Perlu melakukan Finalisasi dan kesepakatan Basis Data PKP 2020.



6. Perlu dilakukan pemutakhiran data Perumahan Kota Manado dalam suatu sistem data base yang berformat Geografi Informasi System (GIS) dan dapat diperbaharui setiap saat.

### KUTIPAN

#### Buku

- [1] Arikunto, *Prosedur Pekerjaan Suatu Pendekatan Praktek*. Yogyakarta, 1998.
- [2] Alqifari, *Analisis Regresi (Teori, Kasus dan Solusi)*. Yogyakarta: Penerbit BPFE, 2000.
- [3] J. A. Black, *Urban transport Planning (Theory and Products)*. London: Crom Helm, 1981.
- [4] M. J. Bruton, *Introduction to Transportation Planning*. London: Hutchinson Technical Education, 1985.
- [5] William G. Cochran, *Teknik Penarikan Sampel - Edisi Ketiga. Terjemahan Rudiansyah, Erwin R. Osman*. Jakarta: Universitas Indonesia (UI-Press), 1991.
- [6] Hadi Sabari Yunus, *Struktur Tata Ruang Kota*. Yogyakarta: Penerbit Pustaka Pelajar, 2005.
- [7] Johara Jayadinata, *Tata Guna Tanah Dalam Perencanaan Pedesaan Perkotaan dan Wilayah*. Bandung: Penerbit ITB, 1986.
- [8] H. S. Levinson, *Transportation and Traffic Engineering Handbook*. New Jersey, 1976.
- [9] LPM ITB, *Modul Pelatihan Manajemen Lalu Lintas Perkotaan*, Bandung: ITB, 1997.
- [10] E. K. Morlok, *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Jakarta: Penerbit Erlangga, 1991.
- [11] Michael G. McNally, *The Four Step Model*. Irvine, USA: University of California, Paper UCIITS-AS-WP-00-5, 2000.
- [12] Nasution, *Metode Research Pekerjaan Ilmiah*. Bandung, 1998.
- [13] Ortuzar, Williumsen, *Modelling Transport*. England: John Willey & Sons Ltd, 1990.
- [14] Riduwan, Akdon, *Rumus dan Data Dalam Analisis Statistika*. Bandung: Alfabeta, 2008.
- [15] Riduwan, Sunarto, *Pengantar Statistika*. Bandung: Alfabeta, 2009.
- [16] Santosa Purbayu Budi, Ashari, *Analisis Statistik dengan Microsoft Excel & SPSS*. Yogyakarta: Andi, 2005.
- [17] J. Supranto, *Statistik Teori dan Aplikasi, Edisi Kelima Jilid 2*. Jakarta: Erlangga, 1993.
- [18] M. Susanti, *Statistika Deskriptif & Induktif, Edisi Pertama*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2010.
- [19] Ofyar Z. Tamin, *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi, Edisi Kedua*. Bandung: ITB, 2000.
- [20] Cornelius Trihendradi, *Analisis Data Statistik*. Jakarta: Penerbit Audy, 2005.
- [21] Suwardjoko Warpani, *Merencanakan Sistem Perangkutan*. Bandung: Penerbit ITB, 1990.
- [22] G. R. Wells, *Comprehensive Transport Planning*. London: Charles Griffin, 1975.
- [23] RPJMD Kota Manado Tahun 2016-2021.