

Inventarisasi Pemutakhiran Data Jaringan Perpipaan Berbasis Gis Di Kelurahan Sukasari Dan Kelurahan Babakan Kecamatan Tangerang Kota Tangerang

Widi Astuti¹⁾, Sukaryo^{2)*}, Baswindro³⁾, January Jefry Prasetya⁴⁾

¹⁾Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pandanaran Semarang

²⁾Program Studi Teknik Kimia Universitas Pandanaran Semarang

³⁾Program Studi Teknik Sipil Universitas Pandanaran Semarang

⁴⁾Program Studi Teknik Mesin Universitas Pandanaran Semarang

Email: sukaryo.iyok@yahoo.com

Abstract

The waste generated by society and industry is increasing along with the activities carried out. Wastewater distribution systems and domestic wastewater treatment plants in urban areas are urgently needed in the framework of sanitation services to maintain environmental quality from pollution and environmental damage. Tangerang City already has an Oxidation Pond system located at Perumnas Karawaci I. This system serves 7,932 house connections or 30,617 inhabitants (1.94% of the total population of Tangerang City). The purpose of this study is to update the data on the use of the pipeline network and update the map of the wastewater network. Survey data was obtained by plotting the Global Positioning System (GPS) and filling out the provided questionnaire. GPS. GPS plotting is done to determine the location and record the track. From these results, filling in the questionnaire form was then carried out, and input into a worksheet using Microsoft Excel software. The results of the field survey obtained the number of house connections installed totaling 2,494 units with the assumption that one house connection is multiplied by 5 people, the total population is 12,470 people or it can be said that the Babakan Village is only served by around 15% and the Sukasari Village is 43%. The total length of the pipeline network connected to the Babakan and Sukasari Villages is 25,220.71 meters based on the results of GIS analysis.

Keywords: domestic wastewater, latrines

ABSTRAK

Limbah yang dihasilkan oleh masyarakat maupun industri semakin meningkat seiring dengan kegiatan yang dilakukan. Sistem penyaluran air limbah dan instalasi pengolahan air limbah domestik di perkotaan sangat dibutuhkan dalam rangka pelayanan sanitasi untuk menjaga kualitas lingkungan dari pencemaran dan kerusakan lingkungan. Kota Tangerang sudah memiliki sistem Kolam Oksidasi yang terdapat di Perumnas Karawaci I. Sistem ini melayani 7.932 sambungan rumah atau 30.617 jiwa penduduk (1,94% dari jumlah penduduk Kota Tangerang). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengupdate data penggunaan jaringan perpipaan dan mengupdate peta jaringan air limbah. Data survey didapatkan dengan plotting *Global Positioning System* (GPS) dan pengisian kuesioner yang disediakan. GPS. Plotting GPS dilakukan untuk menentukan lokasi dan merekam jejak (*track*). Dari hasil tersebut kemudian dilakukan isian pada form kuesioner, dan di input ke dalam lembar kerja (*Work Sheet*) dengan menggunakan perangkat lunak *microsoft excel*. Hasil survey lapangan diperoleh jumlah sambungan rumah yang terpasang berjumlah 2.494 unit dengan asumsi dimana satu sambungan rumah dikalikan 5 jiwa, maka jumlah penduduk berjumlah 12.470 jiwa atau dapat dikatakan bahwa Kelurahan Babakan baru terlayani sekitar 15% dan Kelurahan Sukasari 43%. Jumlah panjang jaringan perpipaan yang terhubung ke Kelurahan Babakan dan Kelurahan Sukasari berjumlah 25.220,71 Meter berdasarkan hasil analisa GIS.

Kata kunci :air limbah domestik, jamban

Info Artikel :

Masuk : 20 Mei 2023

Revisi : 29 Mei 2023

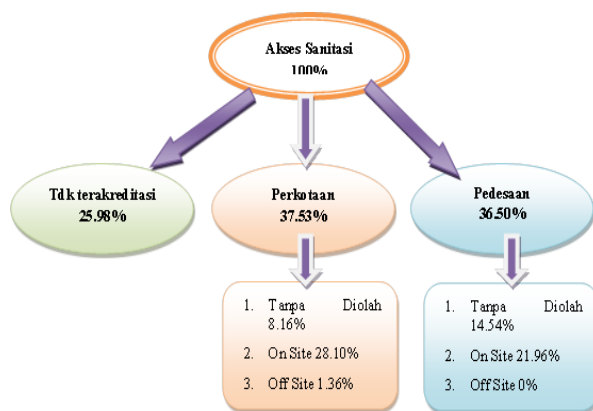
Diterima : 08 Juni 2023

Terbit : 30 Juni 2023

PENDAHULUAN

Sebuah kota pasti memerlukan air bersih dalam jumlah yang cukup untuk dipakai dalam kegiatan kehidupan sehari – hari. Dalam kegiatan tersebut, air bersih yang terpakai akan terbuang dan menjadi air kotor atau yang biasa disebut air limbah. Air limbah ini berdampak buruk jika langsung dibuang, tanpa adanya pengelolaan terlebih dahulu. Limbah yang dihasilkan oleh masyarakat maupun industri akan bertambah seiring meningkatnya kegiatan yang dilakukan. Oleh karena itu, untuk penanganan masalah tersebut, maka di sebuah kota diperlukan sistem penyaluran air limbah dan instalasi pengolahan air limbah, agar tidak berbahaya bagi lingkungan sekitar.

Kondisi prasarana dan sarana sanitasi di Indonesia saat ini masih sangat terbatas, dan akses masyarakat terhadap sanitasi dapat dilihat Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Kondisi Akses Masyarakat pada Sanitasi

Kota Tangerang memiliki sistem Kolam Oksidasi yang terdapat di Perumnas Karawaci I, dibangun oleh Perumnas pada tahun 1978 – 1979. Sistem ini melayani 7.932 sambungan rumah atau 30.617 jiwa penduduk (1,94% dari jumlah penduduk Kota Tangerang). Penyaluran dari masing – masing rumah dengan menggunakan sistem perpipaan terpisah dan pengaliran secara gravitasi. Sistem pengolahan yang diterapkan adalah kolam oksidasi yang berjumlah delapan unit kolam dengan luas total 44.544,5 m². Efluen kolam oksidasi dialirkan ke beberapa anak sungai terdekat. Tabel 1 menyajikan data nama, luas, dan jumlah sambungan rumah kolam oksidasi Karawaci.

Tabel 1. Sambungan Rumah

Nama	Luas	Sambungan Rumah
Kolam Wijaya Kusuma	5.245 m ²	600
Kolam Kecipir	800 m ²	68
Kolam Gede	1.200 m ²	468
Kolam Karang Raya	4.463 m ²	1.572
Kolam Mujair	5.508 m ²	826
Kolam Pandan Raya	6.706,5 m ²	1.594
Kolam Bawang	9.533 m ²	1.402
Kolam Cemara	10.909 m ²	1.402
Total	44,5445 m ²	7.932

Seiring perkembangan pembangunan dan bertambahnya jumlah penduduk, pemerintah Kota Tangerang dalam hal ini Dinas Perumahan dan Permukiman dalam rangka meningkatkan fungsi jaringan perpipaan air limbah perlu menginventarisir data jumlah pengguna jaringan perpipaan dan menginventarisir serta mengupdating kembali data dan peta jaringan perpipaan air limbah dari rumah tangga sampai ke kolam oksidasi, khususnya Kelurahan Sukasari dan Kelurahan Babakan Kecamatan Tangerang.

Sistem On Site

Sistem sanitasi setempat (On-site sanitation) adalah sistem pembuangan air limbah dimana air limbah tidak dikumpulkan serta disalurkan ke dalam suatu jaringan saluran yang akan membawanya ke suatu tempat pengolahan air buangan atau badan air penerima, melainkan dibuang di tempat (Ayi Fajarwati, Penyaluran air buangan domestik 2000). Sistem sanitasi on-site yaitu sistem dimana fasilitas pengolahan air limbah berada dalam persil atau batas tanah yang dimiliki, fasilitas ini merupakan fasilitas sanitasi individual seperti septik tank atau cubluk. Persyaratan pemilihan sistem setempat :

- Kepadatan < 100 org/ha
- Kepadatan > 100 org/ha sarana on site dilengkapi pengolahan tambahan seperti kontak media dengan atau tanpa aerasi
- Jarak sumur dengan bidang resapan atau cubluk >10 m
- Instalasi pengolahan lumpur tinja minimal untuk melayani penduduk urban > 50.000 jiwa atau bergabung dengan kawasan urban lainnya

Sistem Off Site

Sistem Sanitasi Terpusat (Off site sanitation) merupakan sistem pembuangan air

buangan rumah tangga (mandi, cuci, dapur, dan limbah kotoran) yang disalurkan keluar dari lokasi pekarangan masing-masing rumah ke saluran pengumpul air buangan dan selanjutnya disalurkan secara terpusat ke bangunan pengolahan air buangan sebelum dibuang ke badan perairan (Ayi Fajarwati, 2000). Sistem off-site atau system sewerage, yaitu sistem dimana fasilitas pengolahan air limbah berada diluar persil atau dipisahkan dengan batas jarak atau tanah yang menggunakan perpipaan untuk mengalirkan air limbah dari rumah-rumah secara bersamaan dan kemudian dialirkan ke IPAL.

Persyaratan Pemilihan Sistem Terpusat :

- Kepadatan > 100 org/ha
- Bagi kawasan berpenghasilan rendah dapat menggunakan sistem septik tank komunal (descentralised water treatment) dan pengaliran dengan konsep perpipaan shallow sewer. Dapat juga melalui sistem kota/modular bila ada subsidi tarif.
- Bagi kawasan terbatas untuk pelayanan 500–1000 sambungan rumah disarankan menggunakan basis modul. Sistem ini hanya menggunakan 2 atau 3 unit pengolahan limbah yg paralel.

Sistem Perpipaan

Sistem jaringan perpipaan diperlukan untuk mengumpulkan air limbah dari tiap rumah dan bangunan di daerah pelayanan menuju instalasi pengolahan air limbah (IPAL) terpusat. Sistem perpipaan pada pengaliran air limbah berfungsi untuk membawa air limbah dari satu tempat ketempat lain agar tidak terjadi pencemaran pada lingkungan sekitarnya. Prinsip pengaliran air limbah pada umumnya adalah gravitasi tanpa tekanan, sehingga pola aliran adalah seperti pola aliran pada saluran terbuka.

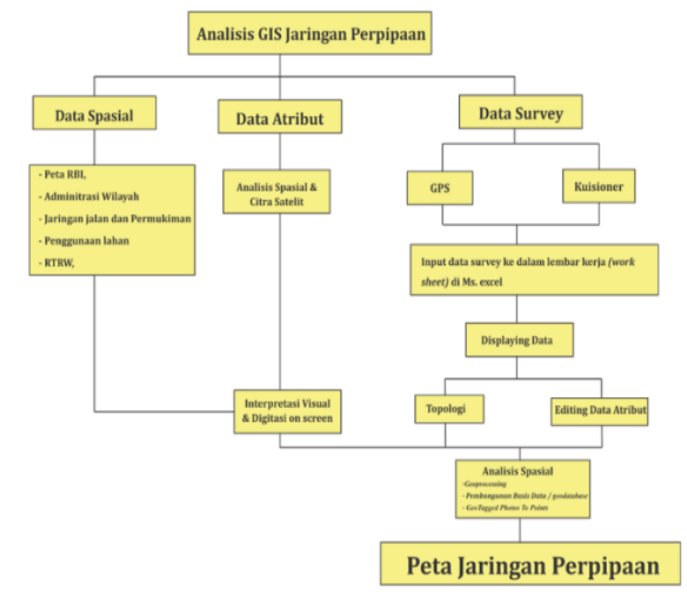
Air limbah dialirkan secara gravitasi dengan aliran terbuka. Artinya pipa tidak akan pernah penuh dengan air limbah, sehingga harus dipastikan bahwa tidak ada kenaikan dasar pipa pada semua jalurnya. Untuk itu perlu diperhatikan beberapa hal:

- Pada prinsipnya pipa dipasang pada jalur yang dapat melayani sebanyak mungkin rumah tangga;
- Diusahakan agar aliran bisa berjalan secara gravitasi, sehingga jalur pipa dari hulu ke hilir harus melalui jalan yang menurun;

- Jalur pipa mengikuti jalan umum milik pemerintah dengan memperhatikan hirarki jalan.

METODOLOGI

Dalam penelitian Tahapan Analisis Spasial Jaringan Perpipaan dijelaskan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tahapan Analisis Spasial Jaringan Perpipaan

Data survey didapatkan dengan plotting *Global Positioning System* (GPS) dan pengisian kuesioner yang disediakan. GPS. Plotting GPS dilakukan untuk menentukan lokasi dan merekam jejak (*track*). Dari hasil Plotting data GPS di lapangan yang telah dilakukan isian pada form kuisisioner, maka data tersebut di input ke dalam lembar kerja (*Work Sheet*) dengan menggunakan perangkat lunak *microsoft excel*.

Metode analisis GIS pada hasil *mapping* data survey lapangan yang telah diinput kedalam lembar kerja excel di konversikan ke data spasial berupa titik koordinat (*point feature*) dan *Track Mapping* yang berformat shp. Konversi titik koordinat data excel ke data spasial dilakukan dengan perintah *Add Data- add xy data* – masukan kolom X, Y – setting proyeksi koordinat, sedangkan track mapping dilakukan dengan mengadd data yang berformat dxf dan mengkonversi menjadi Shapefile (shp).

Penampilan data spasial menggunakan perangkat lunak ArcMap 10.3, tampilan data ini memiliki konsep layer data dan atribut. Proses digitasi akan menghasilkan suatu file dengan format Shapefile (.Shp) yaitu format data vektor yang digunakan untuk menyimpan lokasi, bentuk, dan

atribut dari fitur geografis. Format data Shp disimpan dalam satu set file terkait dan berisi dalam satu kelas fitur. Format data ini berisikan tentang data referensi geografis yang didefinisikan sebagai objek tunggal seperti jalan, sungai, landmark, dll. Data yang disimpan dapat berupa titik (point), garis (polyline) dan poligon (polygon). Penggunaan jenis data tersebut bergantung dari objek yang akan di rekam dan dilakukan analisa Spasial.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daerah Pelayanan Jaringan Perpipaan

Wilayah jaringan perpipaan Kota Tangerang yang akan dilakukan inventarisasi berada di Kelurahan Sukasari dan Kelurahan Babakan Kecamatan Tangerang yang memiliki luas wilayah 313,2 Ha atau sekitar 20,2%. Secara luas wilayah, kondisi tersebut tidak seperti Kelurahan Kepala Indah yang merupakan wilayah terbesar di Kecamatan Tangerang yakni 341,7 Ha atau sekitar 22%. Batas administrasi wilayah Kecamatan Tangerang:

Utara : Kelurahan Suka Asih dan Kelurahan Suka Asah Kec. Tangerang
Selatan : Kelurahan Cikokol dan Kelurahan Kelapa Indah Kec. Tangerang
Timur : Kelurahan Buaran Indah dan sebagian Kel. Kelapa Indah Kec. Tangerang
Barat : Kelurahan Karawaci dan Kelurahan Sukajadi Kec. Karawaci

Jumlah penduduk Kecamatan Tangerang mengalami peningkatan setiap tahunnya. Jumlah penduduk terbanyak terdapat di Kelurahan Tanah Tinggi yakni 41.092 jiwa atau sekitar 23,8% dari jumlah penduduk Kecamatan Tangerang 172.665 jiwa (BPS 2017), sedangkan jumlah penduduk terendah terdapat di Kelurahan Sukaasih atau sekitar 2,5% dari jumlah penduduk Kecamatan Tangerang. Untuk lebih jelasnya mengenai persebaran penduduk dapat disajikan pada Tabel

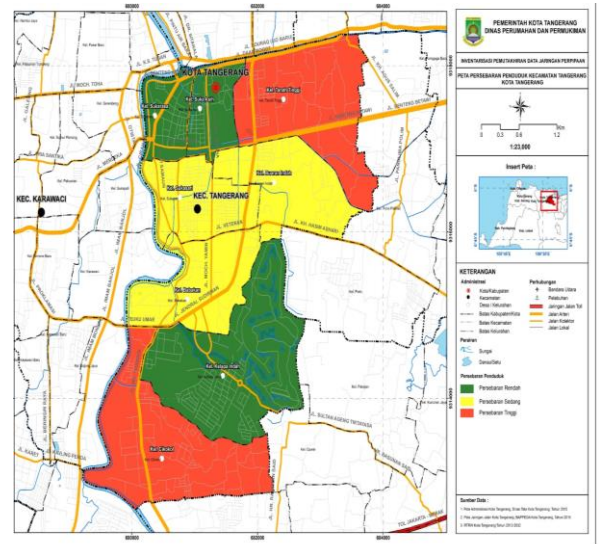
Peningkatan jumlah penduduk berdampak pada semakin meningkatnya pembangunan khususnya pembangunan bidang pemukiman. Pembangunan tersebut tentunya membutuhkan alokasi lahan tersendiri dan tidak dapat terpenuhi karena keterbatasan persediaan lahan yang tidak berimbang dengan peningkatan penduduk. Imbas dari peningkatan penduduk dan pembangunan salah satunya dicerminkan dengan tindakan pengalihan fungsi lahan dari lahan terbuka menjadi lahan terbangun. Perubahan terjadi akibat meningkatnya kebutuhan manusia itu pemukiman, industri serta pembangunan lain untuk menunjang kehidupan manusia. Perubahan lahan yang terjadi di Kecamatan Tangerang yang

paling besar yaitu perubahan lahan dari lahan terbuka menjadi pemukiman.

Tabel 3. Jumlah dan Kepadatan Penduduk di Kecamatan Tangerang

No	Kecamatan	Luas (Km ²)	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Persentase (%)	Kepadatan Penduduk (Jiwa/Km ²)
1	Cikokol	4,17	34.818	20,2	8.350
2	Kelapa Indah	1,80	12.335	7,1	6.853
3	Babakan	1,85	22.198	12,9	11.100
4	Sukasari	1,87	21.222	12,3	11.349
5	Buaran Indah	1,60	31.587	18,3	19.742
6	Tanah Tinggi	1,80	41.092	23,8	22.829
7	Sukaasih	0,48	4.397	2,5	9.160
8	Sukarasa	0,96	5.016	2,9	5.225
Kecamatan Tangerang		14,53	172.665	100	11.883

Sumber: Kecamatan Tangerang Dalam Angka 2019

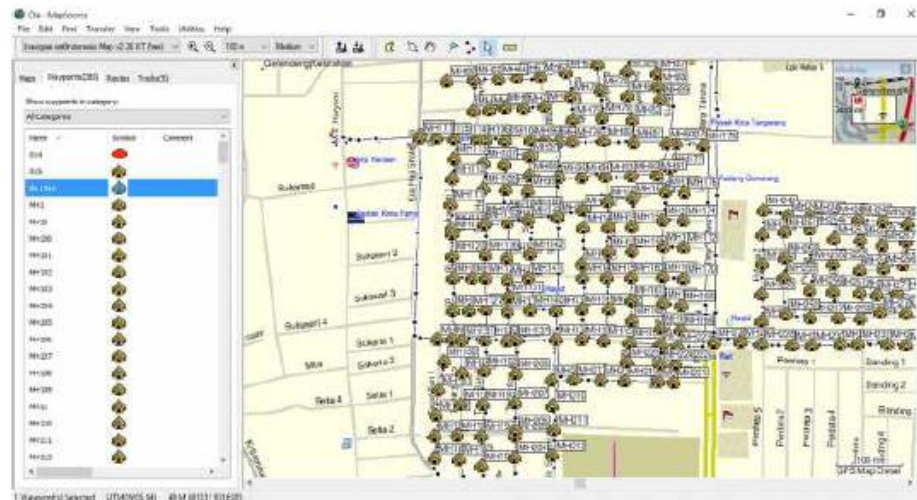


Gambar 1. Peta Persebaran Penduduk Kota Tangerang

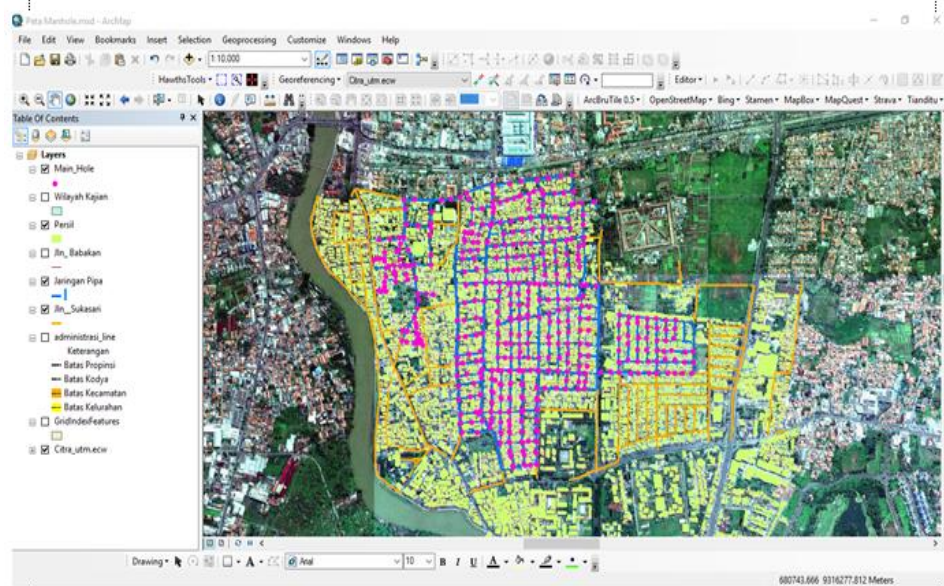
Inventarisasi Jaringan Perpipaan

a. Kondisi Eksisting

Berdasarkan hasil survey yakni di Kelurahan Babakan dan Kelurahan Sukasari, diketahui jaringan perpipaan yang terhubung ke Kolam IPAL Tanah Tinggi berjumlah 2.429 SR yang telah teridentifikasi. Untuk mengetahui jumlah penduduk, hasil jumlah sambungan dikalikan dengan 5 jiwa berdasarkan asumsi 1 SR adalah 5 jiwa, maka hasil yang diperoleh adalah 12.470 jiwa. Untuk Kelurahan Babakan baru terlayani sekitar 15% dan Kelurahan Sukasari berkisar 43%.

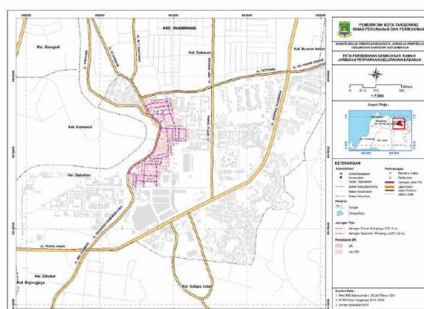


Gambar 2. Hasil Plotting GPS Convert To Map Source

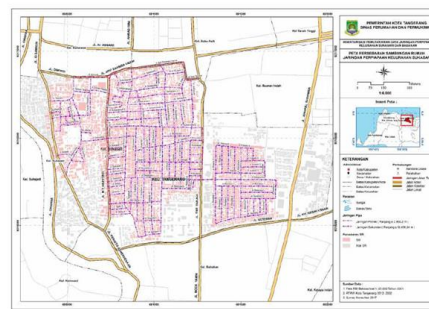


Gambar 3. Peta Jaringan Pipa dan Persebaran Manhole

Peta Persebaran Sambungan Rumah Jaringan Perpipaan Kelurahan Babakan



Peta Persebaran Sambungan Rumah Jaringan Perpipaan Kelurahan Sukasari



Gambar 4. Peta sambungan rumah jaringan perpipaan Kelurahan Babakan dan Sukasari

Jaringan perpipaan Kolam IPAL Tanah Tinggi terdiri dari jaringan primer dan sekunder. Jaringan primer merupakan jaringan pipa yang

menghubungkan limbah dari mainhole ke bak kontrol dan seterusnya dialirkan ke Kolam IPAL Tanah Tinggi. Sedangkan jaringan sekunder yaitu

jaringan pipa yang menghubungkan aliran buangan limbah antar mainhole. Adapun total panjang perpipaan yang ada di kawasan Kelurahan Babakan dan Kelurahan Sukasari adalah 25220,71m.

b. Analisis Data

Dari hasil Plotting data gps di lapangan yang telah di lakukan isian pada form kuisisioner, maka data tersebut di input ke dalam lembar kerja (Work Sheet) dengan menggunakan perangkat lunak microsoft excel. Untuk menalisis GIS pada hasil mapping maka data survey lapangan yang telah diinput kedalam lembar kerja excel di konversikan ke data spasial berupa titik koordinat (point feature) dan Track Mapping yang berformat shp. Konversi titik koordinat data excel ke data spasial di lakukan dengan perintah Add Data- add xy data – masukan kolom X, Y– setting proyeksi koordinat, sedangkan track mapping di lakukan dengan meng add data yang berformat dxf dan mengkonversi menjadi shp.

Hasil pengolahan data pada ArcMap 10.3 peta jaringan pipa dan persebaran manhole di Kelurahan Babakan dan Kelurahan Sukasari dapat dilihat pada Gambar 3.

c. Mainhole

Mainhole adalah bak kontrol berupa sumuran yang berfungsi sebagai tempat memelihara dan memperbaiki pipa AL secara periodik, terutama bila ada penyumbatan. Mainhole dipasang dengan jarak tertentu mulai dari pipa lateral hingga pipa induk. Berdasarkan hasil survey yang sudah dilakukan di Kelurahan Babakan dan Kelurahan Sukasari terdapat 588 manhole.

Pada Gambar 5 menjelaskan kondisi manhole di lapangan bahwa beberapa manhole sudah tertutup aspal, Beberapa mainhole terlihat tetapi tidak dapat dibuka. Terdapatnya penyumbatan pada jaringan perpipaan di kawasan permukiman kejaasaan



Gambar 5. Kondisi Manhole di lapangan

SIMPULAN

Persebaran jaringan perpipaan dan mainhole sudah diidentifikasi melalui titik koordinat dan dokumentasi sehingga menjadi database untuk keperluan selanjutnya. Jumlah

sambungan rumah yang terpasang berjumlah 2.494 unit dengan asumsi dimana satu sambungan rumah dikalikan 5 jiwa, maka jumlah penduduk berjumlah 12.470 Jiwa atau dapat dikatak bahwa Kelurahan Babakan baru terlayani sekitar 15% dan Kelurahan Sukasari 43%. Jumlah panjang jaringan perpipaan yang terhubung ke Kelurahan Babakan dan Kelurahan Sukasari berjumlah 25.220,71 Meter berdasarkan hasil analisa GIS. Jumlah mainhole yang terpasang di Kelurahan Babakan dan Kelurahan Sukasari berjumlah 588 mainhole dengan kondisi sebagian besar sudah tertutup oleh perkerasan jalan sehingga secara wujud fisik tidak terlihat.

Ucapan Terimakasih

Mengucapkan terima kasih kepada semua pihak khususnya kepada Pejabat Pembuat Komitmen Kegiatan Inventarisasi Jaringan Perpipaan Kelurahan Sukasari Dan Kelurahan Babakan Kecamatan Tangerang Dinas Perumahan dan Permukiman Kota Tangerang yang telah membantu penyelesaian laporan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum. 2004. *Tatacara Perencanaan dan Pemasangan Tangki Biofilter Pengolahan Air Limbah Rumah Tangga Dengan Tangki Biofilter*. Bandung)
- Pedoman Penyusunan Rencana Induk SPAL. 2016. Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Cipta Karya: Jakarta
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan perumahan Rakyat Nomor 04 tahun 2017 tentang Penyelenggaraan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah *ntemporary Affairs*, 1(2), 38–56.