

PENENTUAN JALUR TRANSMISI AIR BAKU UNTUK WILAYAH PERKOTAAN DI KECAMATAN BENUA KAYONG

Lusia Dewi Nurjana ¹⁾, Nurhayati²⁾, Aji Ali Akbar²⁾

lusiadewyn@gmail.com

Abstrak

Saat ini pelayanan air bersih oleh PDAM Ketapang untuk penduduk Kecamatan Benua Kayong melalui fasilitas sambungan rumah masih sangat minim, yaitu sekitar 11,95% dari jumlah penduduk di Kecamatan Benua Kayong walaupun wilayahnya memiliki banyak sungai. Pertumbuhan penduduk yang bertambah berdampak terhadap besarnya kebutuhan air. Diperlukan pengembangan sarana dan prasarana dalam penyediaan air bersih yang lebih besar untuk mencukupi kebutuhan penduduk di Kecamatan Benua Kayong. Sistem perpipaan akan berpengaruh terhadap elevasi jalur transmisi sehingga penentuan jalur transmisi yang efisien sangatlah penting direncanakan. Penentuan jalur transmisi dilakukan berdasarkan hasil survei di lapangan yang dihubungkan dengan data spasial, seperti peta topografi dan peta tata guna lahan. Jalur transmisi air baku untuk IPA Muliakerta ada 2 jalur alternatif dengan panjang transmisi dan penggunaan lahan yang berbeda. Jalur transmisi terpilih adalah alternatif 2 dengan panjang transmisi 17,4 km.

Kata-kata kunci: transmisi air baku, Kecamatan Benua Kayong, PDAM Ketapang, IPA Muliakerta

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tingginya pertumbuhan penduduk pada suatu daerah dapat memberikan dampak yang besar terhadap kebutuhan air bersih. Permasalahan akan timbul dalam proses pemenuhan kebutuhan air bersih, terutama dalam sistem pengolahan air dan transmisi air baku, ketersediaan sumber air bersih dan cara mengolah air baku tersebut agar dapat menjadi air bersih sehingga layak dikonsumsi oleh masyarakat (Suriza dkk, 2015)

Jumlah air bersih yang didapatkan oleh masyarakat Kota Ketapang,

khususnya Kecamatan Benua Kayong sampai saat ini masih sangat minim, yaitu sekitar 11,95% penduduk di Kecamatan Benua Kayong yang mendapatkan fasilitas sambungan rumah untuk distribusi air baku, sehingga perlu adanya pengembangan sarana dan prasarana dalam penyediaan air bersih yang lebih besar untuk mencukupi kebutuhan penduduk. Salah satu faktor yang menghambat adalah sistem transmisi air baku ke *reservoir* yang memerlukan perencanaan jalur pipa transmisi (Heriansyah dkk, 2014).

Kota modern maupun pedesaan membutuhkan sistem air bersih yang baik agar dapat memenuhi kebutuhan

1. Mahasiswa Program Studi Magister Teknik Sipil Untan
2. Dosen Jurusan Teknik Sipil Untan
3. Dosen Jurusan Teknik Lingkungan Untan

pertumbuhan penduduknya. Pengelolaan penyediaan air bersih yang layak dan memenuhi kebutuhan masyarakat secara keseluruhan akan meningkatkan produktivitas kota dan desa serta menurunkan tingkat kemiskinan (Shabbir, 1993 dalam Putra dkk, 2016)

Sistem transmisi air baku ini sangatlah erat kaitannya dengan sistem perpipaan, karena proses transmisi air baku ke *reservoir* secara umum dilakukan melalui saluran pipa dengan memanfaatkan aliran dalam pipa tersebut. Sistem perpipaan akan berpengaruh terhadap elevasi jalur transmisi sehingga penentuan jalur transmisi sangatlah penting direncanakan dengan efisien. Penentuan jalur transmisi dilakukan berdasarkan hasil survei di lapangan yang dihubungkan dengan data spasial seperti peta tata guna lahan, peta lahan gambut, dan peta jenis tanah.

1.2. Perumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana menentukan jalur pipa transmisi dari intake menuju IPA Muliakerta?
2. Bagaimana perancangan pipa transmisi air baku dikaji melalui aspek teknis dengan pendekatan spasial untuk PDAM Kecamatan Benua Kayong?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas penulisan penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menentukan jalur transmisi pipa dari intake menuju IPA Muliakerta.

2. Merancang sistem transmisi air baku dari intake menuju IPA Muliakerta melalui aspek teknis dengan pendekatan spasial untuk PDAM Kecamatan Benua Kayong.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk menambah wawasan dan ilmu pengetahuan dalam bidang pengelolaan dan pengembangan infrastruktur, khususnya yang berkaitan dengan penentuan sistem transmisi air baku.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Lokasi Penelitian

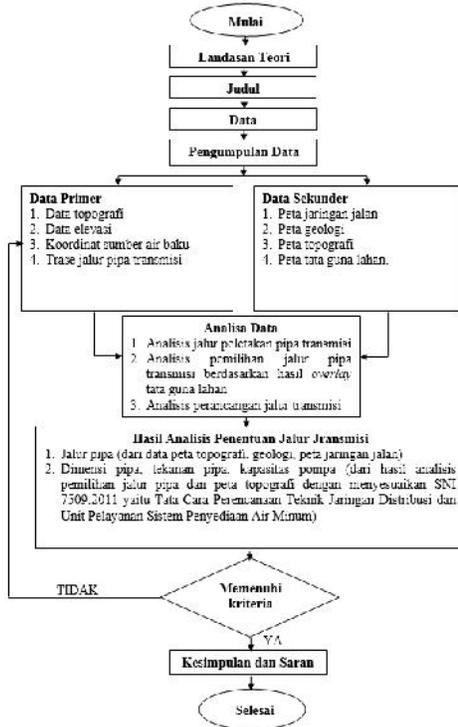
Penelitian ini dilakukan di Desa Negeri Baru, Kecamatan Benua Kayong Kabupaten Ketapang, Propinsi Kalimantan Barat. Sumber air yang digunakan adalah air permukaan dari daerah aliran sungai (DAS) Pawan, dengan lebar sungai di lokasi intake \pm 200 meter, kedalaman sungai \pm 4 meter dengan koordinat $110^{\circ}05'55,6''$ E dan $01^{\circ}50'55,6''$ S dan lokasi Instalasi Pengelolaan Air (IPA) terletak pada koordinat $109^{\circ}59'25,4''$ E dan $01^{\circ}51'06,3''$ S.



Gambar 1 Lokasi penelitian.

- 2.2. Data Primer
 - a. Data pengukuran elevasi, jarak sumber air baku ke Instalasi Pengolahan Air (IPA).
 - b. Data koordinat trase jalur pipa transmisi
 - c. Data kondisi lingkungan wilayah penelitian
- 2.3. Data Sekunder
 - a. Peta; peta topografi, peta jaringan jalan, peta tata guna lahan, peta administrasi
 - b. Data Kondisi tanah (jenis litologi tanah dan struktur geologi tanah) dari peta geologi

2.4. Alur Penelitian



Gambar 2 Alur penelitian

3. ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

3.1. Survei Lokasi Eksisting

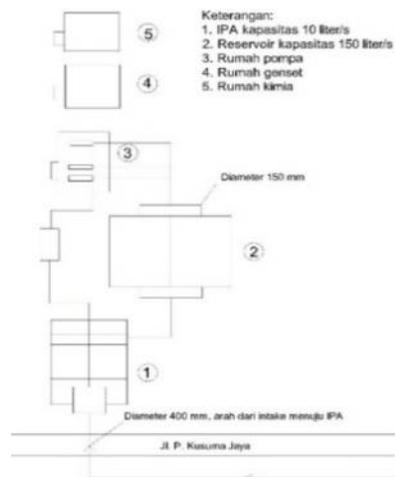


Gambar 3 Lokasi intake

Sistem transmisi air baku yang akan menuju IPA Muliakerta dimulai dari air dari intake dari arah Sungai Seibar dengan pipa berdiameter 400 mm dipompa masuk ke dalam IPA berkapasitas 10 liter/s dengan spesifikasi pompa daya 15 kW dan head 80 m.



Gambar 4 IPA Muliakerta berkapasitas 10 liter/s.



Gambar 5. Sketsa instalasi IPA Muliakerta

Pengolahan air di IPA Muliakerta dimulai dari pengambilan air dari pompa di titik 1 yang disalurkan menuju reservoir berkapasitas 150 liter/s di titik 2 dengan sistem gravitasi melalui pipa berdiameter 150 mm yang memiliki beda tinggi dari IPA menuju reservoir sebesar 4 m, selanjutnya pengolahan air baku tersebut akan melalui rumah pompa berkapasitas 5 liter/s untuk disalurkan menuju warga pengguna air baku dengan jumlah pompa sebanyak 2 buah.

Model reservoir dibagi menjadi 2 bagian dengan masing masing bagian memiliki kapasitas 75 liter/s sehingga dengan adanya 2 bagian tersebut, maka dapat memudahkan dalam proses pengurusan. Konstruksi IPA juga dibagi menjadi 2 *compartment* dengan masing-masing kapasitas 5 liter/s.

Berdasarkan data dari PDAM Ketapang, sambungan rumah (SR) yang dilayani di Kecamatan Benua Kayong adalah 850 SR. Kebutuhan sambungan

rumah dengan kondisi jumlah penduduk di tahun 2018 sebanyak 42678 jiwa dan jumlah jiwa per SR untuk Kecamatan Benua Kayong adalah 6 jiwa, maka sambungan rumah yang dibutuhkan adalah 7113 SR. Pelayanan air baku di Kecamatan Benua Kayong di tahun 2018 hanya sebanyak 11,95% jika ditinjau dari data eksisting jumlah SR.

Berdasarkan data dari PDAM Ketapang, kapasitas IPA eksisting bernilai 10 liter/s. Kebutuhan sambungan rumah dengan kondisi jumlah penduduk di tahun 2018 sebanyak 42678 jiwa dan kebutuhan air per unit sambungan rumah 130 liter/orang/hari, maka kapasitas IPA yang dibutuhkan adalah 64,21 liter/s. Pelayanan air baku di Kecamatan Benua Kayong di tahun 2018 hanya sebanyak 15,57% jika ditinjau dari data eksisting kapasitas IPA.

3.2. Survei Topografi

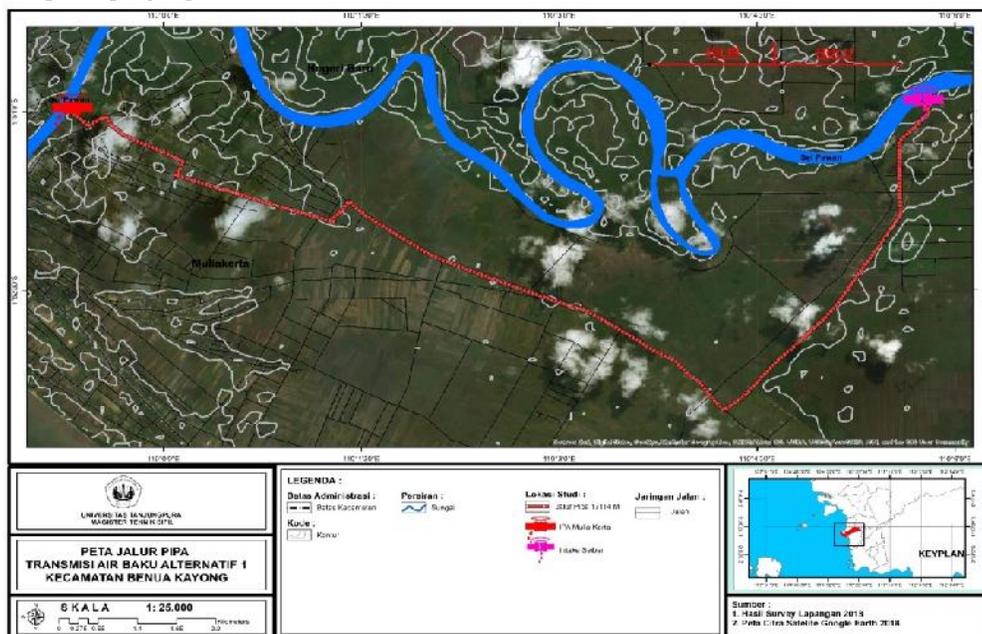
Perencanaan jalur pipa transmisi dilakukan dengan survei topografi untuk mengetahui jarak dan elevasi yang memungkinkan agar bisa dilewati oleh air. Survei topografi dilakukan dengan alat GPS (*Global Positioning System*). Penggunaan GPS sangat efektif dan efisien digunakan pada survei dan pemetaan untuk mengetahui informasi posisi atau lokasi koordinat di permukaan bumi. Pengukuran elevasi menggunakan GPS dilakukan dengan *tracking*. *Tracking* adalah *monitoring* dan perekaman sepanjang perjalanan menuju tempat yang direncanakan melalui fungsi penentuan titik (*waypoint*) atau obyek titik dan garis yang dapat langsung dilakukan menggunakan data GPS. Rute

perjalanan dimulai dari *intake* dan berakhir di instalasi pengolahan air (IPA) Muliakerta. *Tracking* dilakukan dengan kendaraan roda dua dan berjalan kaki pada jalur yang direncanakan.

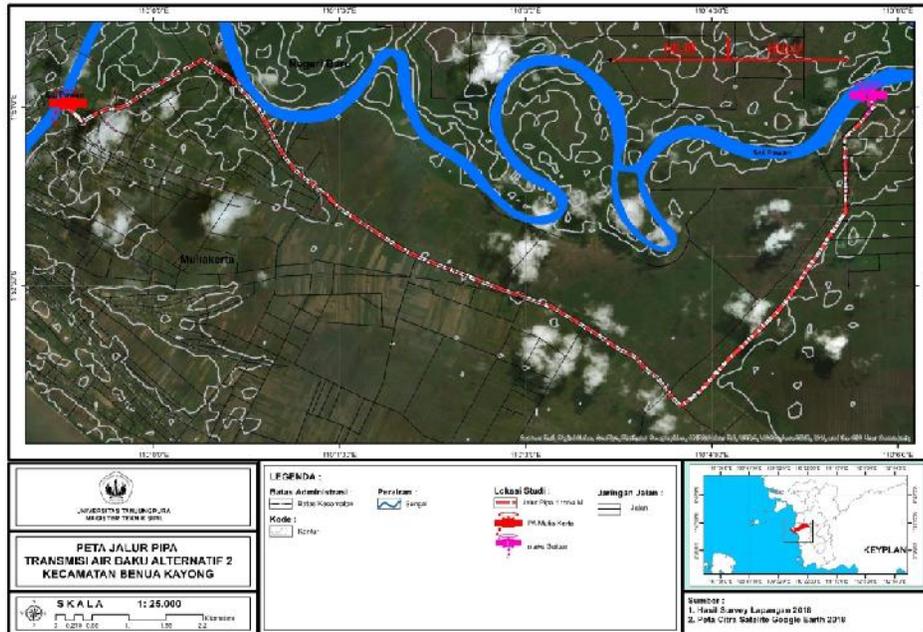
3.3. Penentuan Jalur Transmisi

Survei jalur transmisi pipa yang didapat ada 2 alternatif jalur. Jalur pipa transmisi alternatif 1 pada Gambar 6 memiliki panjang rencana transmisi sepanjang 17,1 km lebih pendek sedikit daripada panjang rencana transmisi dan

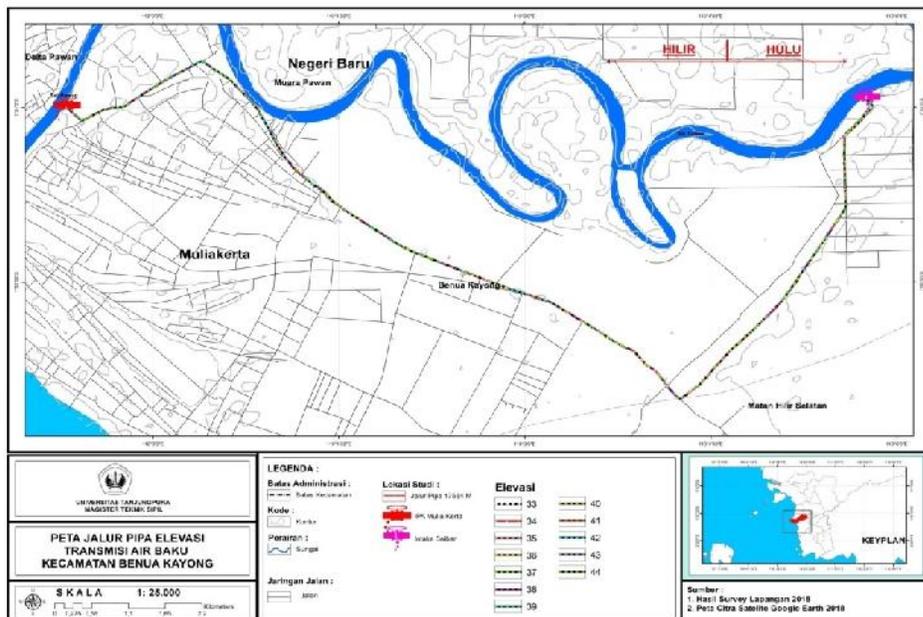
hampir sepanjang jalur memiliki banyak lahan permukiman warga. Jalur pipa transmisi alternatif 2 pada Gambar 7 memiliki panjang 17,358 km dan analisis transmisi air baku pada IPA Muliakerta direncanakan menggunakan jalur alternatif 2 yaitu pada Gambar 7 dikarenakan sedikit melakukan pembebasan lahan pada jalur tersebut sehingga tidak menimbulkan masalah dalam proses pengerjaan konstruksi transmisi air baku nantinya.



Gambar 6. Peta jalur pipa transmisi alternatif 1.



Gambar 7 Peta jalur pipa transmisi alternatif 2.



Gambar 8 Peta elevasi jalur transmisi 2.

Berdasarkan hasil survei topografi dan *tracking* di lapangan diperoleh rencana lokasi jalur pipa melewati tepian jalan raya Desa Muliakerta, melewati lahan permukiman penduduk, melewati jalan kanal dan merupakan di peroleh hasil rencana lokasi jalur pipa transmisi relatif datar dengan elevasi terendah 33 dan tertinggi 44 meter dengan total jarak hasil *tracking* sepanjang 17,358 km dengan pemilihan jalur yang mudah dilalui sehingga dapat memberikan kemudahan dalam operasional dan perawatan.

3.4. Pemanfaatan Lahan Daerah Penelitian

Tata guna lahan di daerah penelitian terdiri dari permukiman, perkebunan, semak belukar, pertanian lahan kering dan yang paling mendominasi pemanfaatannya adalah sawah.

1. Permukiman

Permukiman di daerah penelitian ditandai dengan adanya perumahan di beberapa tempat sepanjang rencana lokasi jalur pipa transmisi.



Gambar 9 Lokasi rencana jalur pipa transmisi di jalur permukiman

2. Perkebunan

Perkebunan ditandai dengan dibudidayakannya jenis tanaman yang bisa menghasilkan materi dalam bentuk uang. Budidaya perkebunan di daerah penelitian salah satunya adalah perkebunan kelapa sawit.



Gambar 10 Lokasi jalur pipa transmisi di sekitar perkebunan

3. Semak Belukar

Semak belukar di daerah penelitian ditandai dengan tumbuhan perdu yang mempunyai kayu-kayuan kecil dan rendah.



Gambar 11 Lokasi jalur pipa transmisi di lokasi semak belukar

4. Pertanian Lahan Kering
Pertanian lahan kering di tandai oleh adanya jenis budidaya satu tanaman saja. Budidaya pertanian di daerah penelitian dapat di lihat dengan adanya budidaya tanaman yang penggunaannya lebih banyak untuk kebun rumah. Vegetasi yang di tanam didominasi pohon kelapa dan pohon mangga yang di tanam oleh setiap warga yang tinggal di Kecamatan Benua Kayong.



Gambar 12 Lokasi jalur pipa transmisi di lokasi pertanian lahan kering dengan vegetasi mangga dan kelapa

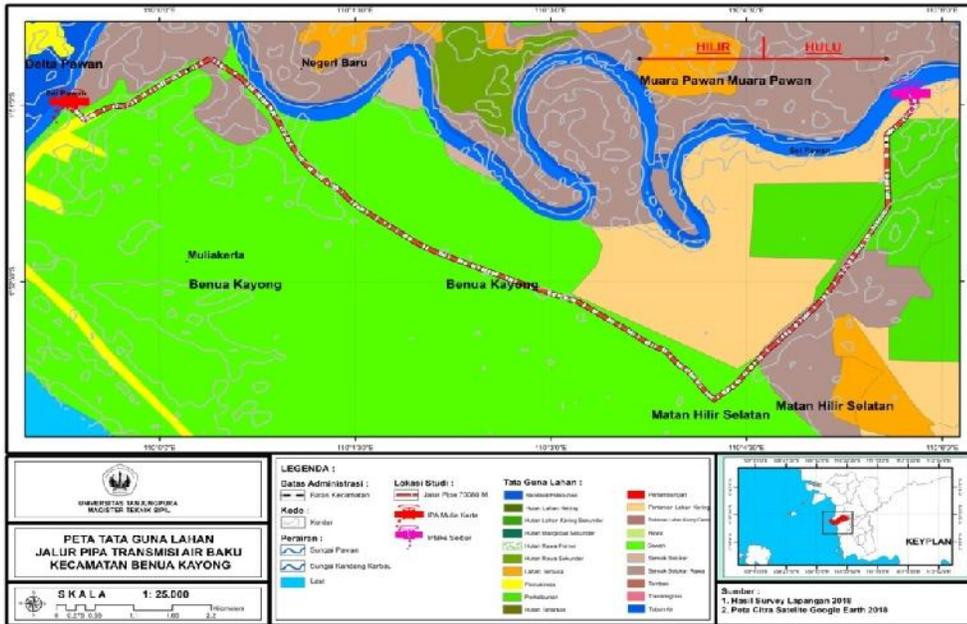
5. Sawah
Pemanfaatan lahan daerah penelitian sebagian besar di manfaatkan untuk areal persawahan yang membentang

luas. Sawah tersebut digunakan untuk bercocok tanam padi.

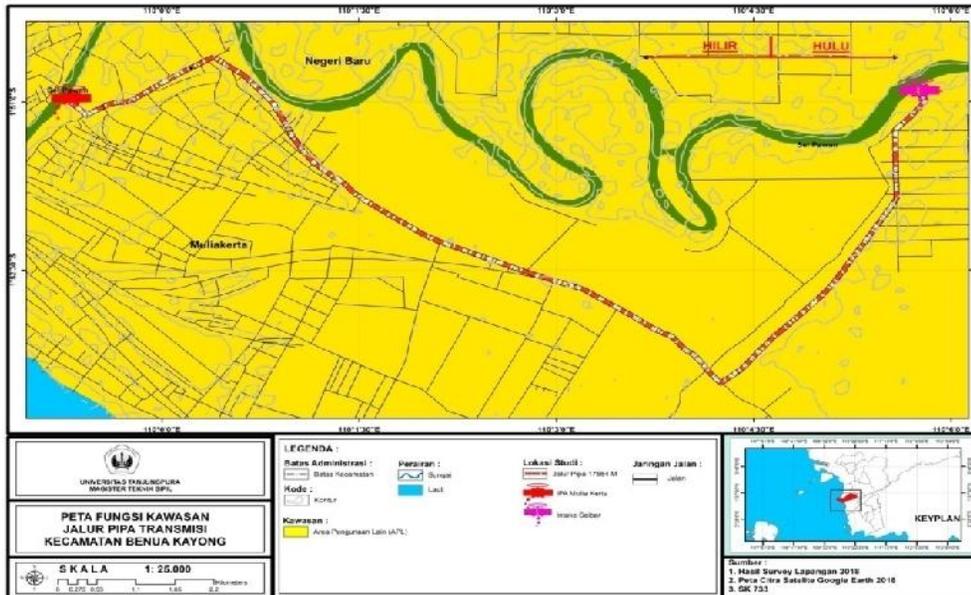


Gambar 13 Lokasi jalur pipa transmisi di lokasi sawah

Daerah penelitian berdasarkan SK Menhutbun nomer: SK 733/Menhut-II/2014 tentang kawasan hutan dan konservasi perairan Provinsi Kalimantan Barat berada di kawasan areal penggunaan lain (APL) dan merupakan kawasan budidaya non kehutanan atau bukan areal kawasan hutan, sehingga daerah yang di rencanakan sebagai lokasi jalur pipa transmisi air baku dapat di manfaatkan tanpa harus melakukan alih fungsi lahan. Trase yang di rencanakan sebagai jalur transmisi air baku tidak masuk dalam kawasan lokasi gambut berdasarkan dari peta gambut (Anonim, 2015).



Gambar 14 Peta tata guna lahan di jalur transmisi alternatif 2.



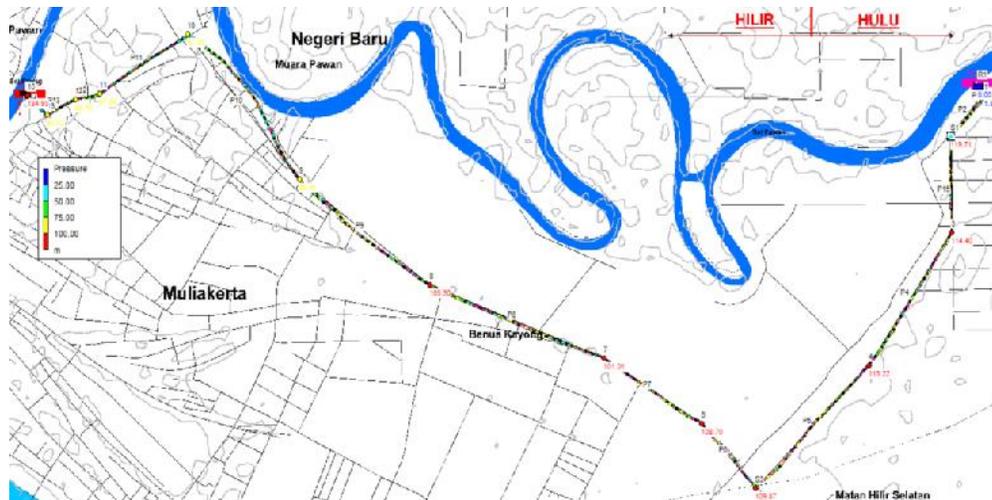
Gambar 15 Peta kawasan hutan pada jalur transmisi alternatif 2 (Anonim, 2014).

3.5. Perancangan Jalur Transmisi Air Baku IPA Muliakerta

Jalur pelayanan transmisi air baku untuk IPA Muliakerta melalui sumber air Sungai Pawan memiliki panjang transmisi 17,4 km dan beda tinggi rerata kurang dari 10 m dengan perencanaan sistem penyediaan air baku dengan sistem pompa di 2 titik untuk melayani kebutuhan air di Kecamatan Benua Kayong.

Perancangan transmisi akan meletakkan *demand* air baku di IPA Muliakerta sebesar 90,76 liter/s dan *supply* rerata 165,228 m³/s. Spesifikasi perancangan menggunakan jenis pipa HDPE dengan nilai kekasaran pipa menurut Hazen-William adalah 140 (Anonim, 2018), diameter pipa 400 mm sehingga menghasilkan nilai *headloss* sebesar 35,864 m berdasarkan perencanaan SNI 7509:2011 (Anonim, 2011).

Aturan SNI 7509:2011 tentang tata cara perencanaan teknik jaringan distribusi dan unit pelayanan air minum membuat ketentuan *headloss* dengan overhead 30% sehingga kekuatan *head pump* yang digunakan sebesar 47 m dengan kapasitas daya pompa 59 kW dengan jumlah pompa utama 2 dan 1 cadangan.



Gambar 16 Peta tekanan air jalur pipa transmisi IPA Muliakerta.

Teknis perencanaan fisik untuk jalur transmisi IPA Muliakerta harus memperhatikan aturan SNI 7511:2011 tentang tata cara pemasangan pipa transmisi dan pipa distribusi (Anonim, 2011) seperti:

1. Memperhatikan *shop drawing* dan melakukan persiapan tenaga ahli dan material
2. Lebar galian untuk pipa daktil harus sesuai dengan SNI 19-6782-2002
3. Membuat lapisan tanah pada pemasangan pipa yang terdiri dari lapisan pondasi, urugan perletakan pipa dan lapisan penutup
4. Pemasangan pipa HDPE dilakukan dengan metode “*ductile cast iron*”

5. Melakukan pemeriksaan kembali secara menyeluruh

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Rencana lokasi jalur pipa melewati tepian jalan raya Desa Muliakerta, melewati lahan permukiman penduduk, melewati jalan kanal dan merupakan di peroleh hasil rencana lokasi jalur pipa transmisi relatif datar dengan elevasi terendah 33 dan tertinggi 44 meter dengan total jarak hasil *tracking* sepanjang 17,358 km.
2. Pemenuhan kebutuhan transmisi air baku Kecamatan Benua Kayong sebesar 90,76 liter/detik atau 7841,664 m³/hari untuk kebutuhan air baku Kecamatan Benua Kayong dalam 20 tahun. Jumlah pompa yang direncanakan sesuai dengan ketentuan SNI 7509:2011 adalah sebanyak 3 buah dengan pemakaian 2 pompa dan 1 sebagai cadangan dengan kapasitas *head pump* 47 m dan daya pompa 59 kW.

4.2. Saran

1. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui sistem jaringan pipa distribusi air baku yang meninjau tentang Instalasi Pengolahan Air
2. Perencanaan ekonomi perlu dilakukan agar dapat menentukan kelayakan alternatif dari sisi ekonomi.
3. Diharapkan studi penelitian ini dapat menjadi acuan untuk sistem

perencanaan kerja pengelolaan air bersih selanjutnya.

Daftar Pustaka

- Anonim (2011). *Tata Cara Perencanaan Teknik Jaringan Distribusi dan Unit Pelayanan Sistem Penyediaan Air Minum*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Anonim (2011). *Tata Cara Pemasangan Pipa Transmisi dan Pipa Distribusi serta Bangunan Pelintas Pipa*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Anonim (2014). *Peta Kawasan Hutan Kalimantan Barat No. 733 Tahun 2014*. Jakarta: Kementerian Kehutanan Republik Indonesia.
- Anonim (2018). *Hazen-William Coefficients*. <http://www.engineeringtoolbox.com/Hazen-William-Coefficients-d798.html>. Diunduh tanggal 12 Oktober 2018.
- Heriansyah dkk (2014). *Simulasi Pipa Transmisi Air Baku dari Sumber Air Sungai Jurong 2 ke PDAM Tirta Dharma Duri*. Riau: Universitas Riau.
- Putra dkk (2016). *Evaluasi Perpipaan Transmisi Air Baku di Kabupaten Karangasem*. Bali: Universitas Udayana.
- Suriza dkk (2015). *Analisis Sistem Jaringan Pipa Transmisi Air Baku Kecamatan Bunga Raya Kabupaten Siak*. Riau: Universitas Riau.