

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai metode penelitian untuk mengkaji sistem penyediaan air bersih pada daerah kajian. Untuk mengkaji sistem tersebut diperlukan suatu tahapan penelitian yaitu dengan cara mengumpulkan data-data teknis dan pendukungnya.

Adapun data-data yang diperlukan dalam kajiannya antara lain sebagai berikut:

- Data kondisi daerah studi
- Data teknis sistem jaringan distribusi air bersih
- Data jumlah penduduk yang akan dilayani

Data yang terkumpul selanjutnya digunakan untuk menghitung dan melakukan perencanaan sistem penyediaan air bersih pada daerah kajian. Berikut ini akan disajikan deskripsi kondisi daerah kajian, data-data teknis dan metode penelitian dalam kajian sistem penyediaan air bersih di Kecamatan Situbondo Kabupaten Situbondo.

3.1. Kondisi Daerah Kajian

3.1.1. Umum

Kabupaten Situbondo terletak di ujung timur Pulau Jawa yang merupakan salah satu dari beberapa Kabupaten yang ada di Propinsi Jawa Timur memiliki daerah pantai dan pegunungan dengan batas wilayah sebagai berikut:

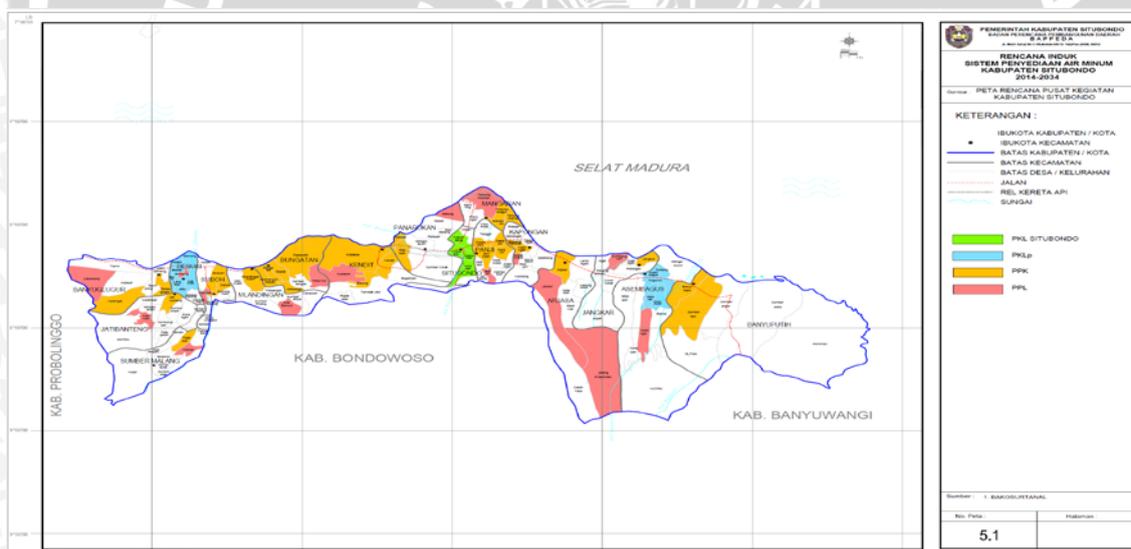
- Sebelah Utara : berbatasan dengan Selat Madura
- Sebelah Selatan : berbatasan dengan Kab. Bondowoso dan Kab. Banyuwangi
- Sebelah Barat : berbatasan dengan Kabupaten Probolinggo
- Sebelah Timur : berbatasan dengan Selat Bali

Secara geografis Kabupaten Situbondo berada pada posisi 7°35' - 7°44' Lintang Selatan dan 113°30' - 114°42' Bujur Timur. Luas Kabupaten Situbondo adalah 1,638.50 km² atau 163,850 ha, bentuknya memanjang dari barat ke timur kurang lebih 150 km. Pantai utara umumnya berdataran rendah dan di sebelah selatan dataran tinggi dengan rata-rata lebar wilayah kurang lebih 11 km². Luas menurut kecamatan, yang terluas adalah kecamatan Banyuputih 48.67 Kecamatan Situbondo merupakan salah satu dari tujuh belas

kecamatan yang berada di Kabupaten Situbondo. Kecamatan Situbondo yang memiliki luas wilayah 27.57 km² berbatasan dengan Kecamatan Mangaran di sebelah utara, Kecamatan Panji di sebelah timur, Kecamatan Prajekan Kabupaten Bondowoso di sebelah selatan dan Kecamatan Panarukan di sebelah barat.

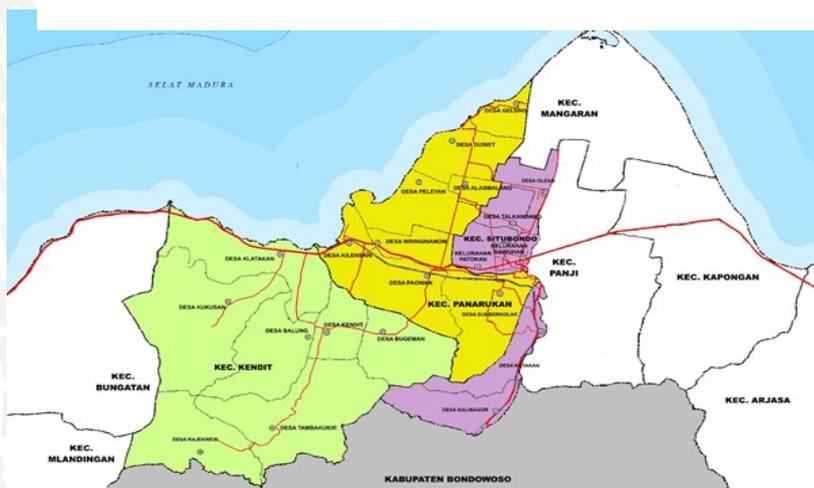
Kecamatan Situbondo terdiri dari 6 desa. Dari keenam desa tersebut, Kalibagor merupakan desa terluas mencapai 8.71 km² sedangkan Dawuhan merupakan desa dengan luas wilayah terkecil yaitu 1.81 km².

Berdasarkan topografinya, kecamatan ini didominasi oleh wilayah dataran rendah dengan ketinggian mencapai kurang dari 350 m di atas permukaan laut. Berdasarkan letaknya, hampir seluruh desa yang terdapat di kecamatan ini berbatasan dengan laut. Hanya desa Kalibagor saja yang tidak berbatasan dengan laut. Wilayahnya yang agak luas membuat jarak rata-rata dari tiap-tiap desa ke ibukota kecamatan bisa mencapai 10 Km. Hal ini sangat berpengaruh terhadap pembangunan, terutama pengangkutan barang-barang kebutuhan pokok menuju dusun-dusun.



Gambar 3.1. Peta Rencana Pusat Kegiatan Kabupaten Situbondo

Sumber: Badan Perencana Pembangunan Daerah (BAPPEDA)



Gambar 3.2 Peta Kecamatan Situbondo

Sumber: <https://puskeswanpaowansitubondo.wordpress.com/peta-wilayah/>
(diakses pada tanggal 4 juni 2015)

3.2. Data Pendukung Kajian

Desain sistem penyediaan air bersih diperlukan tahapan perencanaan yaitu dengan mengumpulkan data-data teknis dan sekunder, adapun data-data teknis yang dibutuhkan dalam kajian ini adalah data jumlah penduduk yang akan dilayani, peta rupa bumi, buku-buku SNI yang berlaku dan relevan. Dengan kegiatan ini, hasil studi-studi terdahulu serta data-data sekunder terkait lainnya.

3.2.1. Data Kependudukan

Penyebaran penduduk di Kecamatan Situbondo menurut luas wilayah, jumlah KK, jumlah penduduk dan tingkat kepadatan penduduk dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.1. Data Kependudukan Kecamatan Situbondo Tahun 2012

| Desa | Luas (km ²) | Jumlah Rumah Tangga | Penduduk | | | Kepadatan Per km ² |
|------------|-------------------------|---------------------|----------|-----------|--------|-------------------------------|
| | | | Laki | Perempuan | Jumlah | |
| I | II | III | IV | V | VI | VII |
| Kalibagor | 5.89 | 972 | 1,493 | 1,553 | 3,046 | 517.15 |
| Kotakan | 8.71 | 1,878 | 2,872 | 3,038 | 5,910 | 678.53 |
| Dawuhan | 1.81 | 4,084 | 7,030 | 7,503 | 14,533 | 8,029.28 |
| Patokan | 3.76 | 3,602 | 5,855 | 6,285 | 1,214 | 3,228.72 |
| Talkandang | 4.2 | 1,920 | 3,195 | 3,140 | 6,335 | 1,508.33 |
| Olean | 3.2 | 1,627 | 2,512 | 2,606 | 5,118 | 1,599.38 |
| Tahun 2012 | 27.57 | 14,083 | 22,957 | 24,125 | 47,082 | 15,561.39 |

Sumber: Situbondo Dalam Angka 2012

Penyebaran penduduk tidak merata dengan perbedaan jumlah penduduk tiap desa tidak terlalu mencolok. Ketidakmerataan penyebaran penduduk dapat menimbulkan kondisi yang kurang menguntungkan bagi kegiatan ekonomi dan kehidupan sosial kemasyarakatan. Populasi penduduk terbesar berada di Desa

Dawuhan sebanyak 14,533 jiwa. Sedangkan populasi terendah berada di Desa Kalibagor sebanyak 3,046 jiwa. Luas wilayah administrasi terluas berada di Desa Kotakan seluas 8.71 km² dan terendah di Desa Dawuhan seluas 1.81 km². Kepadatan penduduk terbesar berada di Desa Dawuhan sebanyak 8,029.28 jiwa/km² dan terendah di Desa Kalibagor sebesar 517.15 jiwa/km². Jumlah KK terbanyak berada di Desa Dawuhan sebanyak 4,084 KK sedangkan terendah berada di Desa Talkandang sebanyak 1,920 KK.

3.2.2. Jaringan Air Baku Situbondo

Jaringan air baku Situbondo merupakan jaringan transisi yang berfungsi untuk memenuhi kebutuhan air bersih Kabupaten Situbondo.

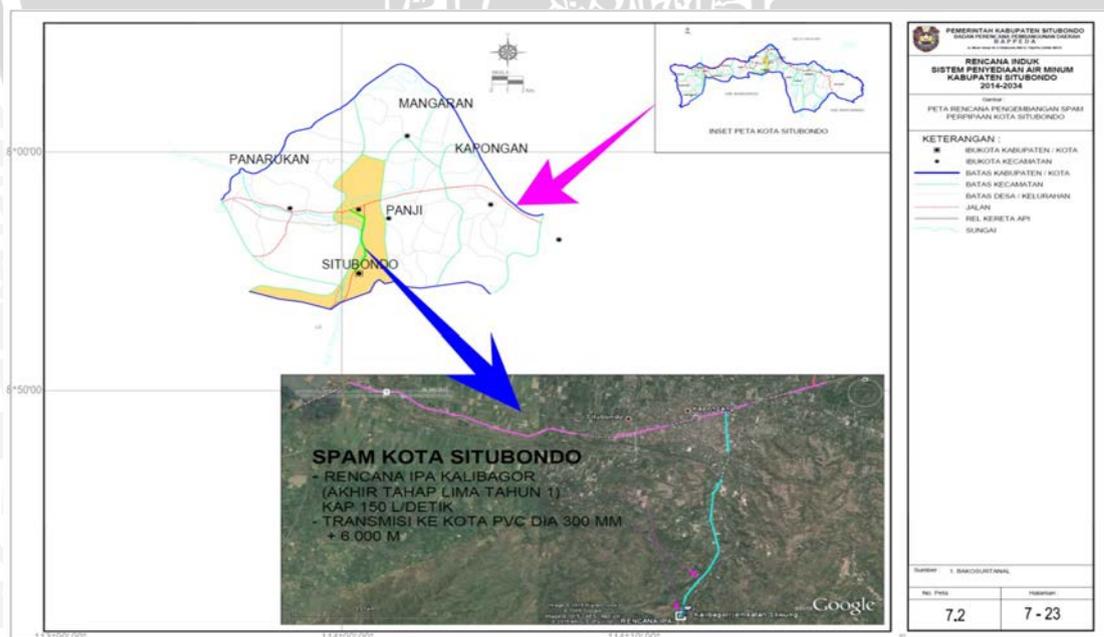
Selain itu juga telah dilakukan pembangunan bangunan pelengkap berupa:

1. *Broncaptering* mata air
2. *Reservoir intake*
3. *Reservoir transmisi*
4. *Reservoir* distribusi.
 - a) *Reservoir* Distribusi Situbondo (menara air)
 - Kapasitas : 500 m³
 - Desa Layanan : Desa Dawuhan, Alun-alun kota.
 - b) *Reservoir* Distribusi Panji Permai
 - Kapasitas : 1000 m³
 - Desa Layanan : Desa Panji, Perum Panji Permai.
 - c) *Reservoir* Distribusi Istana Mutiara
 - Kapasitas : 500 m³
 - Desa Layanan : Desa Kalibagor, Perum Istana Mutiara, Dieng, Panorama dan Villa Situbondo
 - d) *Reservoir* Distribusi Unit Panarukan
 - Kapasitas : 500 m³
 - Desa Layanan : Desa Paowan, Desa Wringin Anom, Desa Sumber Kolak.

Proposal Skripsi ini bertitik fokus pada pengembangan distribusi air bersih di Kecamatan Situbondo, Kabupaten Situbondo di mana peta pipa jaringannya dapat dilihat pada Gambar 3.3. Sedangkan lokasinya dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.3. Peta Skema Jaringan Pipa PDAM Kota Situbondo
Sumber: Badan Perencana Pembangunan Daerah (BAPPEDA)



Gambar 3.4. Peta Rencana Pengembangan SPAM Perpipaian Kota Situbondo
Sumber: Badan Perencana Pembangunan Daerah (BAPPEDA)

3.3. Sistem Pengolahan Data

Untuk mencapai tujuan yang diharapkan maka diperlukan suatu langkah pengerjaan secara sistematis. Adapun langkah-langkah pengerjaan studi sebagai berikut:

- a. Melakukan pengumpulan data-data sekunder yang berupa data teknis dan data pendukung lainnya yang digunakan dalam analisa sistem jaringan distribusi air bersih.
- b. Mengolah data penduduk dan jumlah layanan.
- c. Menghitung kebutuhan air bersih.

3.4. Tahapan Simulasi Program *WaterCad V8 XM Edition*

Analisis sistem jaringan pipa pada daerah Kabupaten Situbondo ini dilakukan berdasarkan data-data yang telah terkumpul. Untuk melakukan simulasi sistem jaringan pipa pada *WaterCad V8 XM Edition* diperlukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pembukaan dan penamaan file baru sistem jaringan pipa dalam format *WaterCad*.
2. Mengisi tahap pembuatan file baru sistem jaringan pipa:
 - a. Memilih rumus kehilangan tinggi tekan (*Hazen-Williams*, *Darcy Weisbach* dan *Manning*) di mana dalam kajian ini nantinya akan dipilih rumus kehilangan tinggi tekan *Hazen-Williams*.
 - b. Memilih metode penggambaran pipa (*schematic* dan *scalatic*) dimana dalam kajian ini dipilih metode penggambaran pipa secara *schematic* dengan latar belakang gambar pipa berupa peta situasi dan kontur daerah kajian.
 - c. Memodelkan komponen sistem jaringan distribusi air bersih pipa, titik simpul dan pompa.
3. Menggambar sistem jaringan pipa.
4. Melakukan simulasi sistem jaringan pipa serta menganalisis hasil yang diperoleh (*report*) dan apabila hasil yang didapatkan tidak sesuai dengan kriteria maka akan dilakukan perbaikan pada komponen sistem jaringan pipa tersebut hingga didapatkan hasil sesuai dengan yang diharapkan.

Parameter yang diperlukan pada simulasi kondisi tidak permanen pada program *WaterCAD V8 XM Edition* adalah:

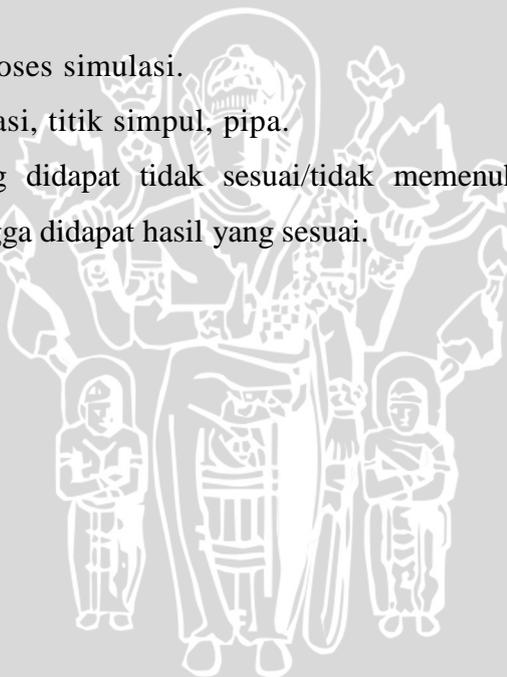
1. *Start Time*, waktu yang digunakan untuk memulai melakukan simulasi.
2. *Duration*, sistem akan disimulasikan selama 720 jam (1 bulan).
3. *Hydraulic Time Step*, tahapan waktu untuk simulasi adalah 720 jam dengan

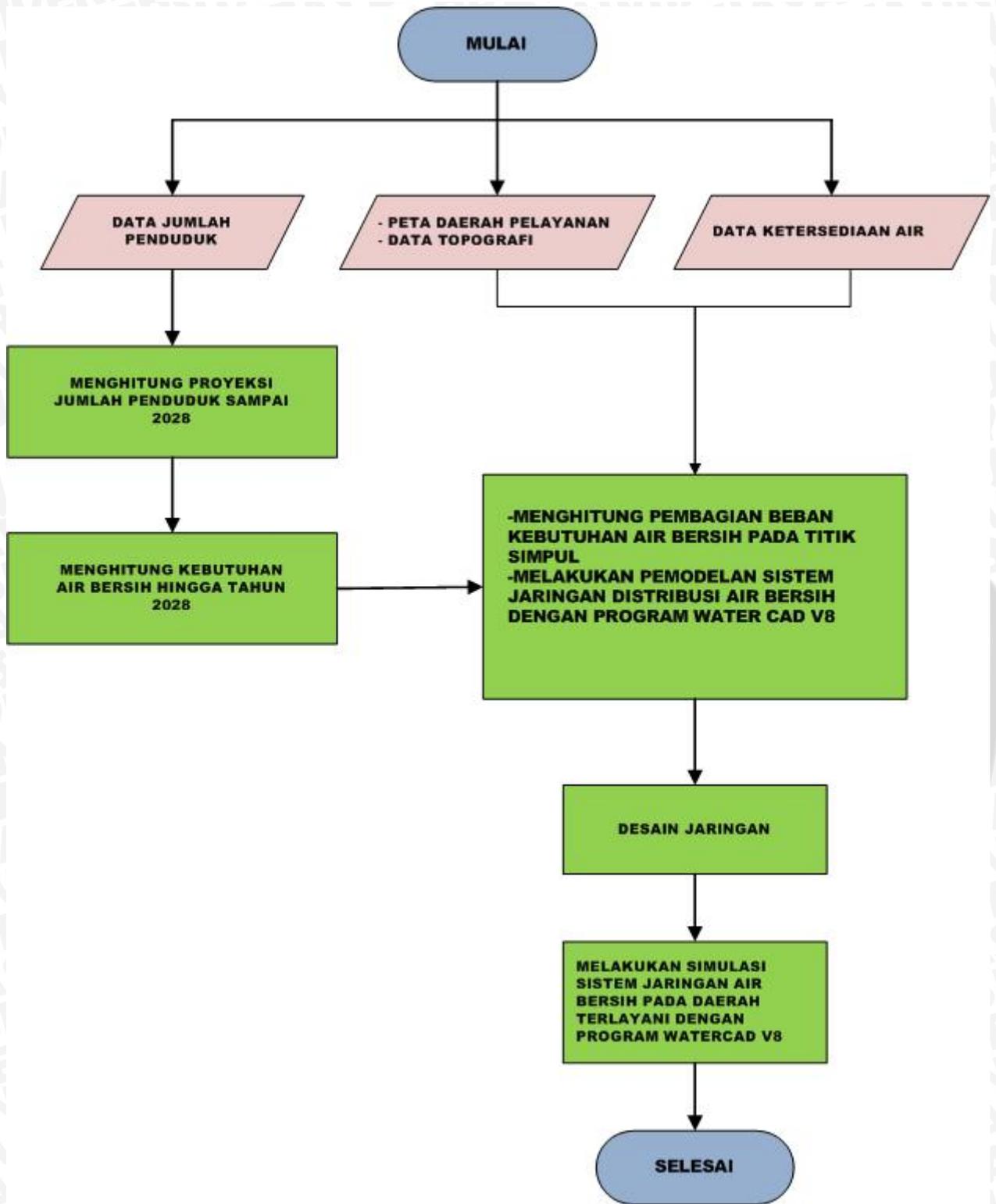
interval 1 jam.

Komponen-komponen jaringan distribusi air bersih mempunyai beberapa kata kunci dalam pemrogramannya yaitu:

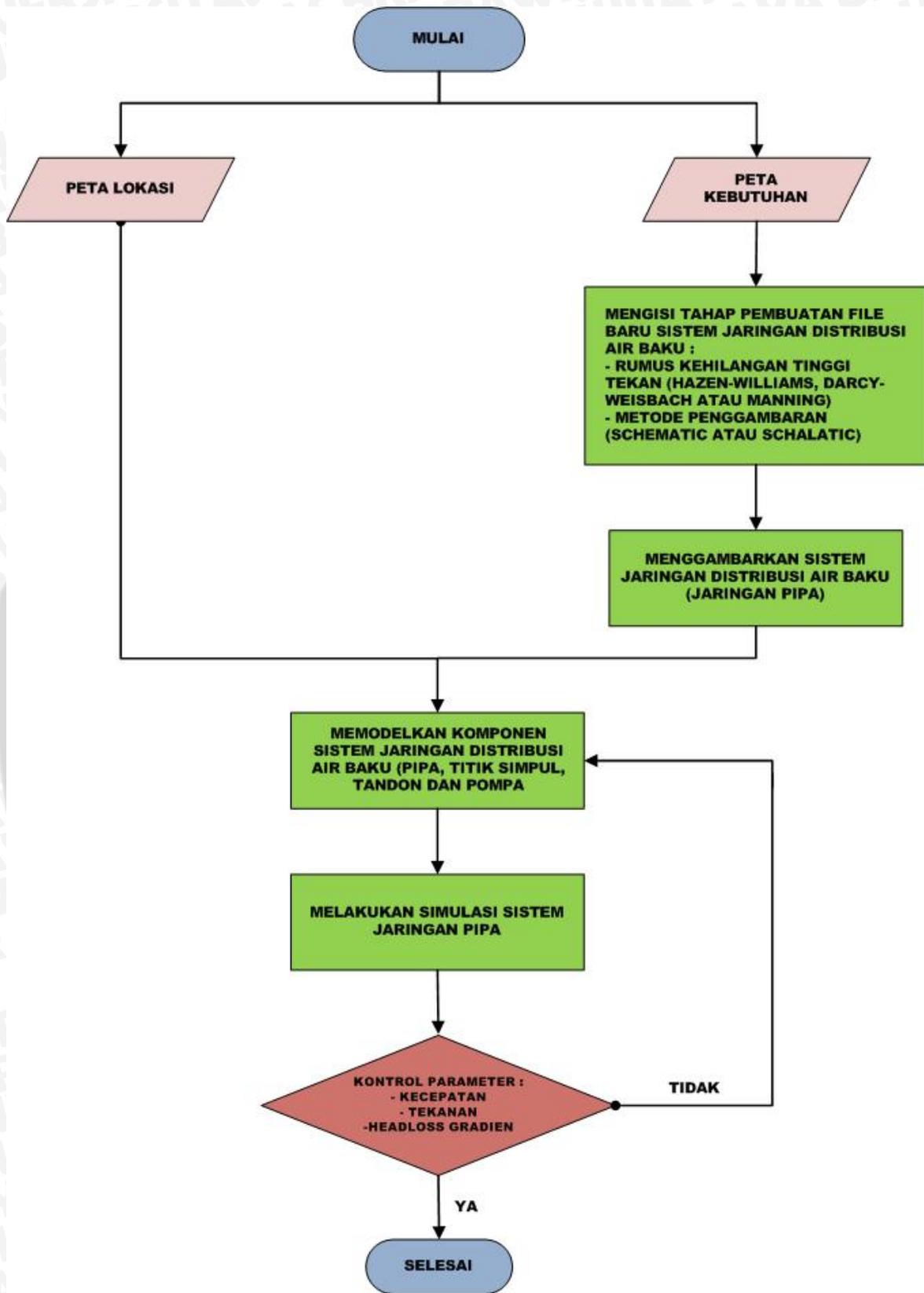
1. *Pressure Pipe*, data pipa, nomor titik, titik simpul awal dan akhir, panjang, diameter, koefisien kekasaran serta bahan pipa.
2. *Pressure Junction*, titik simpul, nomor titik, elevasi debit kebutuhan.
3. *Tank*, data tandon, nomor identitas, elevasi dasar, dimensi tandon, elevasi HWL dan LWL.
4. *Reservoir*, data sumber, elevasi, diasumsikan konstan.
5. *Pump*, data pompa, elevasi, tinggi tekan, kapasitas pompa, nomor titik simpul awal dan akhir.
6. *Valve*, data katup, diameter, jenis, koefisien kekasaran, nomer titik simpul awal dan akhir.
7. *Compute*, melakukan proses simulasi.
8. *Report*, hasil dari simulasi, titik simpul, pipa.

Jika hasil (*report*) yang didapat tidak sesuai/tidak memenuhi syarat maka akan dilakukan perubahan hingga didapat hasil yang sesuai.





Gambar 3.5 Diagram Alir Penyelesaian Skripsi



Gambar 3.6. Diagram Alir Penyelesaian Proses Simulasi Sistem Jaringan Pipa dengan Menggunakan Program *WaterCAD V8 XM Edition*