

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Umum

Bab ini akan membahas tentang metode penelitian untuk mengkaji sistem distribusi air bersih pada daerah studi. Untuk mengkaji sistem tersebut diperlukan suatu tahapan penelitian yaitu dengan melakukan pengumpulan data-data teknis dan data-data pendukung.

Berikut ini disajikan deskripsi mengenai kondisi daerah studi, data-data teknis dan metode penelitian dalam kajian perencanaan pengembangan jaringan distribusi air bersih di Kecamatan Sukun Kota Malang Provinsi Jawa Timur.

### 3.2 Lokasi Studi

#### 3.2.1 Letak dan Batas Wilayah

Sukun adalah kecamatan di Kota Malang, Provinsi Jawa Timur, Indonesia. Ditinjau dari astronomi Kecamatan Sukun terletak antara  $112^{\circ} 36' 14''$  sampai  $112^{\circ} 40' 42''$  Bujur Timur dan  $077^{\circ} 36' 38''$  sampai  $008^{\circ} 01' 57''$  Lintang Selatan. Adapun batasan-batasan daerah wilayah Kecamatan Sukun Kota Malang Provinsi Jawa Timur adalah :

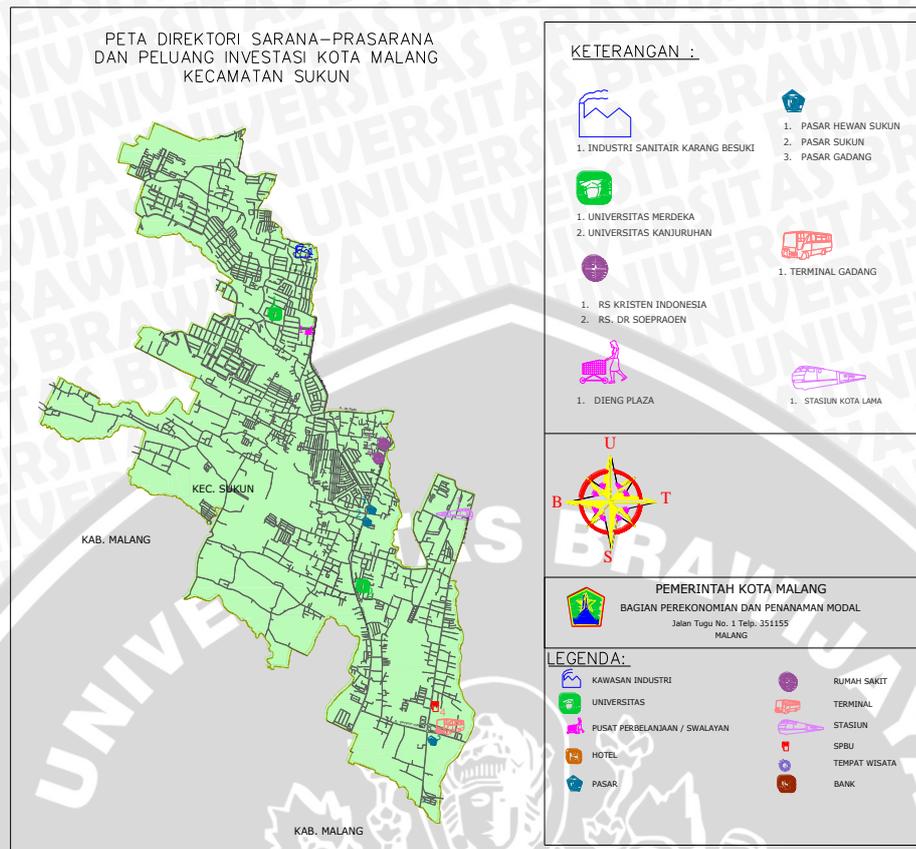
- Sebelah Utara : Kecamatan Lowokwaru dan Blimbing
- Sebelah Selatan : Kecamatan Sukun
- Sebelah Barat : Kecamatan Lowokwaru
- Sebelah Timur : Kecamatan Kedungkandang

#### 3.2.2 Topografi

Kecamatan Sukun terletak dibagian Selatan Wilayah Kota Malang dengan luas wilayah 26,852 Km<sup>2</sup> terdiri dari 11 Kelurahan dengan Ketinggian rata-rata dari permukaan air laut antara 440 – 660 m, suhu udara antara  $20^{\circ}$  sampai dengan  $30^{\circ}$  dengan kelembaban nisbi dan curah hujan berkisar antara 2000 sampai dengan 3000 mm/tahun. (sumber: <http://www.sukun.malangkota.go.id>)

Kecamatan Sukun terbagi menjadi 11 kelurahan, antara lain : Kelurahan Ciptomulyo, Kelurahan Gadan, Kelurahan Bandungrejosari, Kelurahan Sukun, Kelurahan Tanjugrejo, Kelurahan Pisang Candi, Kelurahan Kebonsari, Kelurahan Mulyorejo, Kelurahan Karang Besuki, Kelurahan Bandulan, Kelurahan Bakalan Krajan

Untuk lebih jelasnya, gambar daerah studi dapat dilihat di bawah ini:



Gambar 3.1 Peta Administratif Kecamatan Sukun

Sumber: <http://pututx.blogspot.com/>

Jumlah penduduk Kecamatan Sukun pada tahun 2011 sebanyak 186.922 jiwa dengan kepadatan penduduknya 6775 jiwa/km<sup>2</sup>. Untuk mengetahui jumlah penduduk Kecamatan Sukun secara lebih jelas, akan ditunjukkan dalam Tabel 3.1 di bawah ini.

### 3.3 Ketersediaan Air Bersih di Kota Malang

#### 3.3.1. Sumber Mata Air

Sumber-sumber air yang digunakan oleh PDAM Kota Malang adalah Mata Air Karang, Mata Air Binangun baru, Mata Air Binangun lama, Mata Air Banyuning dan Ngeson, Mata Air Wendit I, Mata Air Wendit II, Mata Air Wendit III.

Air yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan air bersih di Kecamatan Sukun adalah Mata Air Binangun baru, Mata Air Binangun lama, Mata Air Banyuning dan Ngeson dan juga mendapat tambahan dari tandon Mojolangu. Sedangkan pada wilayah studi yaitu Kelurahan Bandulan menggunakan Mata Air Supit Urang I dan Supit Urang II (milik Alm. Bapak Suroso)

#### 3.3.1 Debit Tandon

PDAM Kota Malang mempunyai beberapa tandon antara lain : Tandon Tlogomas, Tandon Betek, Tandon Mojolangu, Tandon Badut, Tandon Supiturang,

Tandon Bangkon, Tandon Istana Dieng dan Tandon Buring. Dalam studi perencanaan ini lokasi studi menggunakan sumber air supit urang dengan kapasitas 31 l/dt.

### 3.4 Data Pendukung Kajian

Untuk mengkaji sistem jaringan pipa distribusi air bersih diperlukan tahapan penelitian yaitu dengan melakukan pengumpulan data-data teknis dan pendukung, adapun data-data yang dibutuhkan dalam kajian adalah:

1. Data penduduk

Data ini sangat diperlukan dalam proses perhitungan jumlah penduduk yang akan terlayani kebutuhan air bersihnya dan tingkat pelayanan yang harus dipenuhi. Pertumbuhan penduduk dari tahun ke tahun biasanya selalu mengikuti pola-pola tertentu, sehingga nantinya akan membantu memproyeksikan jumlah penduduk supaya hasil perhitungan dapat mendekati jumlah yang sebenarnya dari daerah yang dikaji.

2. Data ketersediaan air

Data ketersediaan air sangat diperlukan untuk mengetahui kemampuan sumber air dalam menyediakan total kapasitas kebutuhan air bersih yang direncanakan.

3. Skema jaringan pipa

Skema dan teknis jaringan pipa diperlukan untuk mengetahui kondisi jaringan distribusi air bersih yang akan dievaluasi maupun direncanakan, termasuk ukuran dan jenis pipa.

#### 3.4.1 Keadaan Penduduk

Berdasarkan data monografi Kecamatan Sukun jumlah total penduduknya adalah 186877 jiwa. Mata pencaharian sebagian besar penduduk adalah buruh industri dan pegawai negeri sipil. Selain itu ada juga yang berprofesi sebagai petani, pengusaha sedang, pengrajin, buruh bangunan, dll. Untuk lebih lengkapnya, ditunjukkan pada Tabel 3.1 dan Tabel 3.2 di bawah ini.

Tabel 3.1 Jumlah Penduduk Kecamatan Sukun

No.	Uraian	Keterangan
1	Jumlah kepala keluarga	47694 KK
2	Penduduk menurut jenis kelamin	
2.1	Jumlah laki - laki	93661 Orang
2.2	Jumlah perempuan	93216 Orang
3	Penduduk menurut kewarganaan	
3.1	WNI laki - laki	93593 Orang
	WNI perempuan	93174 Orang
3.2	WNA laki - laki	60 Orang
	WNA perempuan	42 Orang
4	Penduduk menurut agama	
4.1	Islam	151403 Orang
4.2	Khatolik	14352 Orang
4.3	Protestan	15592 Orang
4.4	Hindu	2945 Orang
4.5	Budha	2242 Orang
5	Penganut aliran kepercayaan kepada Tuhan Yang Maha Esa	143 Orang
6	Penduduk menurut usia	
a)	0 - 6 tahun	23714 Orang
	7 - 12 tahun	29806 Orang
	13 - 18 tahun	21061 Orang
	19 - 24 tahun	29152 Orang
	25 - 55 tahun	40963 Orang
	55 - 79 tahun	30461 Orang
	80 tahun keatas	11175 Orang
b)	0 - 5 tahun	94013 Orang
	6 - 15 tahun	41523 Orang
	16 - 25 tahun	50473 Orang
	26 - 55 tahun	44327 Orang
	56 tahun keatas	16015 Orang

Sumber: Monografi Kecamatan Sukun 2011

Tabel 3.2 Penduduk menurut Mata Pencapaian

No.	Uraian	Keterangan
1	Petani	1377 Orang
2	Nelayan	
3	Pengusaha sedang / besar	375 Orang
4	Pengrajin / industri kecil	2823 Orang
5	Buruh industri	8279 Orang
6	Buruh bangunan	1402 Orang
7	Buruh pertambangan	
8	Buruh perkebunan	
9	Pedagang	1241 Orang
10	pengangkutan	2075 Orang
11	Pegawai Negeri Sipil	8559 Orang
12	ABRI	1006 Orang
13	Pensiunan (ABRI / PNS)	4616 Orang
14	Peternak	5 Orang

Sumber: Monografi Kecamatan Sukun 2011

### 3.5 Sistem Pengolahan Data

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

1. Melakukan pengumpulan data-data sekunder yang berupa data teknis dan data pendukung lainnya yang digunakan dalam analisa sistem jaringan distribusi air bersih.
2. Mengolah data penduduk dan jumlah layanan.
3. Menghitung kebutuhan air bersih.
4. Melakukan perencanaan sistem jaringan distribusi air bersih.
5. Melakukan simulasi sistem jaringan distribusi air bersih dengan menggunakan program *WaterCAD ver 8 XM Edition*.

Untuk simulasi sistem jaringan distribusi air bersih pada *WaterCAD ver 8 XM Edition* diperlukan tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Membuka dan memberi nama file baru sistem jaringan distribusi air bersih dalam format *WaterCAD* (xxx.wtg).
2. Mengisi tahap pembuatan file baru dengan cara:
  - a. Memilih Satuan yang digunakan dalam sistem operasi program. Satuan yang disediakan oleh *WaterCAD ver 8 XM Edition* yaitu Satuan US dan Satuan Internasional (SI).
  - b. Memilih rumus kehilangan tinggi tekan. Program *WaterCAD ver 8 XM Edition* menyediakan beberapa pilihan rumus kehilangan tinggi tekan diantaranya: *Darcy-Weisbach*, *Hazen-Williams* dan *Manning*.
  - c. Penggambaran pipa dapat secara *Schematic* (skema) dan *Schalatic* (sebenarnya sesuai dengan skala).
3. Menggambar sistem jaringan distribusi air bersih dengan memodelkan atau memberi notasikan komponen seperti reservoir, titik simpul, pipa dan katup.
4. Melakukan simulasi sistem jaringan distribusi air bersih serta menganalisa hasil yang diperoleh (*report*) dan apabila hasil yang didapat tidak sesuai maka dapat dilakukan perbaikan pada komponen sistem jaringan distriusi air bersih hingga didapatkan hasil yang sesuai.

Parameter yang diperlukan pada simulasi kondisi tidak permanen pada program *WaterCAD ver 8 XM Edition* adalah:

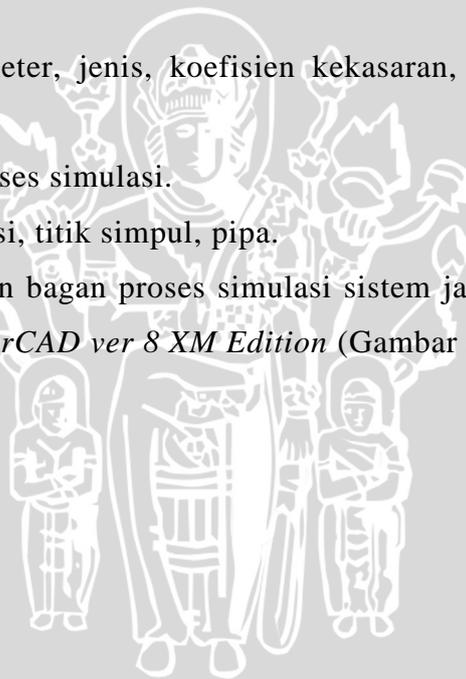
1. *Start Time*, waktu yang digunakan untuk memulai melakukan simulasi.

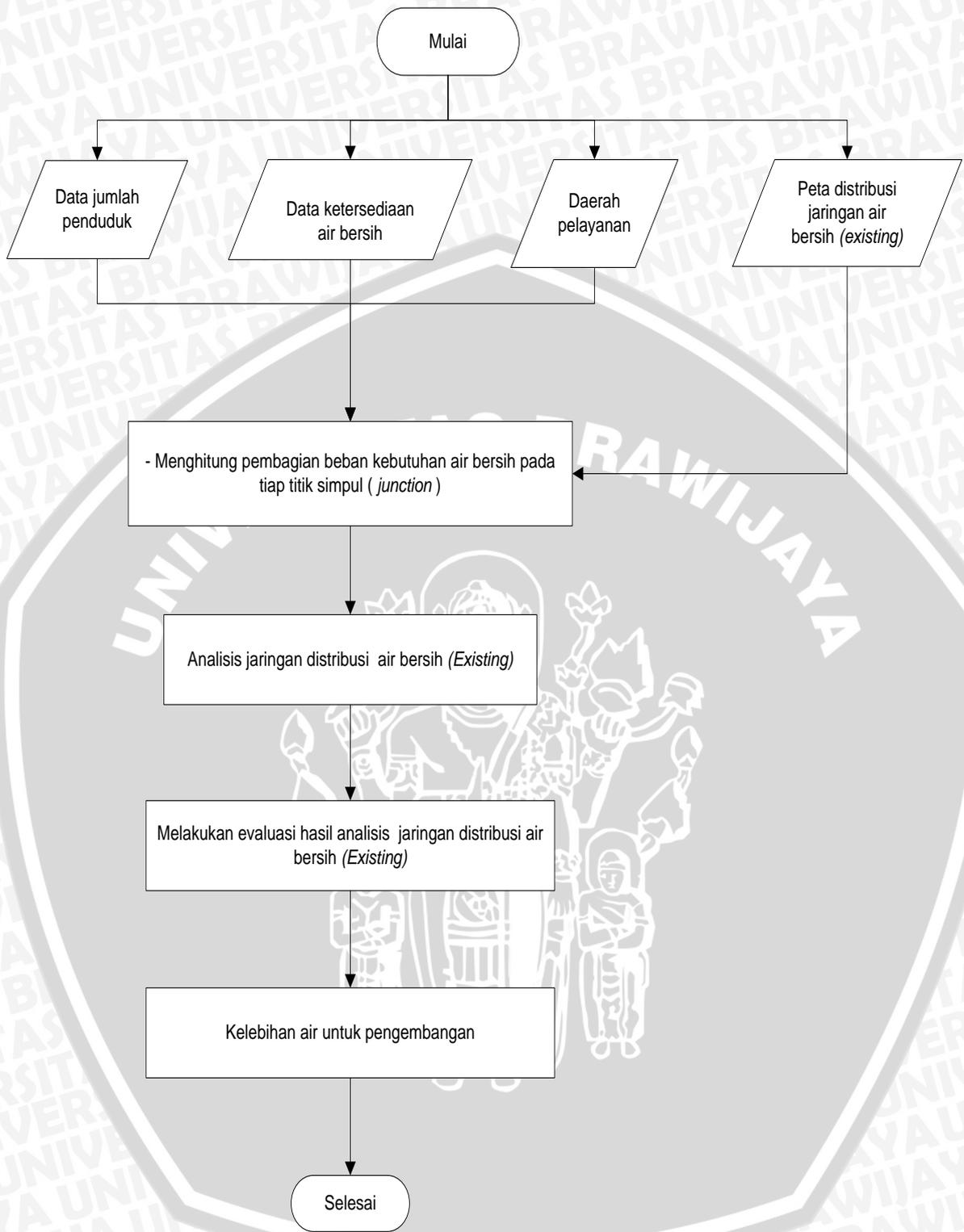
2. *Duration*, sistem akan disimulasikan selama 24 jam.
3. *Hydraulic Time Step*, tahapan waktu untuk simulasi adalah 24 jam dengan interval 1 jam.

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

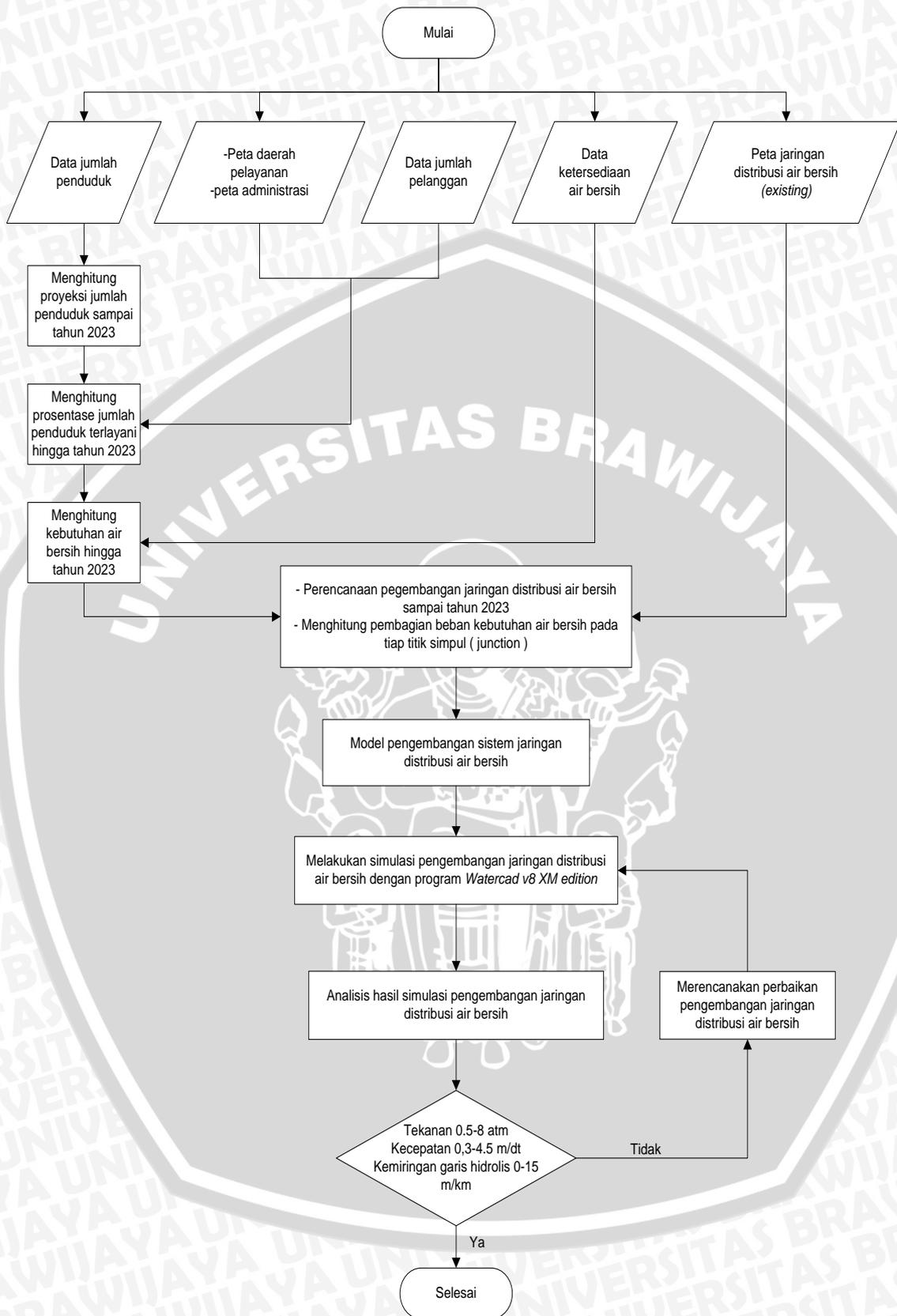
1. *Pressure Pipe*, data pipa, nomer titik, titik simpul awal dan akhir, panjang, diameter, koefisien kekasaran serta bahan pipa.
2. *Pressure Junction*, titik simpul, nomer titik, elevasidebit kebutuhan.
3. *Tank*, data tandon, nomer identitas, elevasi dasar, dimensi tandon, elevasi HWL dan LWL.
4. *Reservoir*, data sumber, elevasi, diasumsikan konstan.
5. *Pump*, data pompa, elevasi, tinggi tekan, kapasitas pompa, nomer 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.

Berikut akan disajikan bagan proses simulasi sistem jaringan distribusi air bersih dengan program *WaterCAD ver 8 XM Edition* (Gambar 3.8):

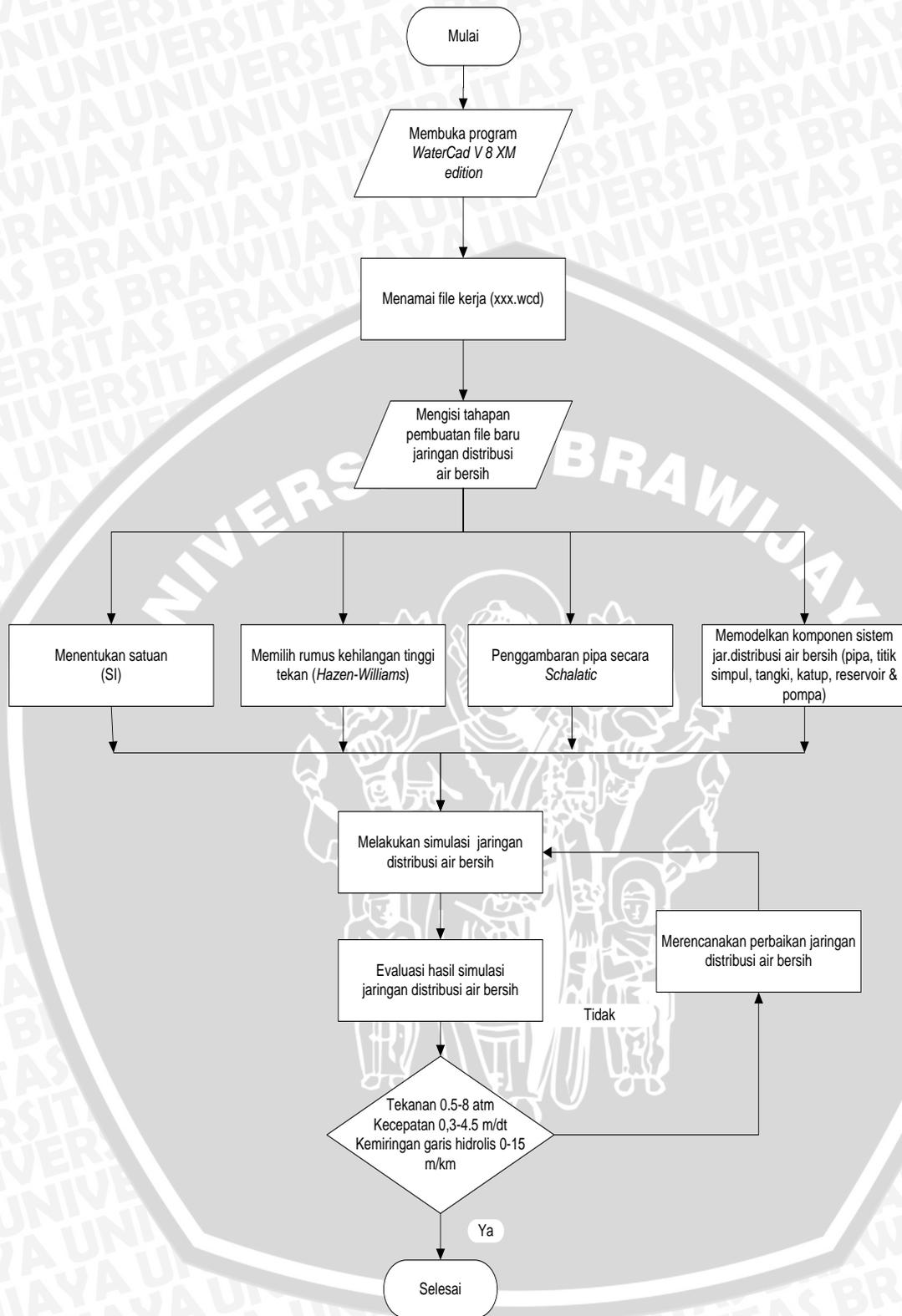




Gambar 3.2 Diagram Alir Penyelesaian Skripsi Untuk Kondisi Saat Ini



Gambar 3.3 Diagram Alir Penyelesaian Skripsi Untuk Kondisi Pengembangan



Gambar 3.4 Diagram Alir Penyelesaian Proses Simulasi Jaringan Pipa PDAM Dengan Menggunakan Program WaterCAD v8 XM Edition

BAB III .....	34
METODOLOGI PENELITIAN .....	34
3.1 Umum.....	34
3.2 Lokasi Studi .....	34
3.2.1 Letak dan Batas Wilayah .....	34
3.2.2 Topografi .....	34
3.3 Ketersediaan Air Bersih di Kota Malang.....	35
3.3.1. Sumber Mata Air .....	35
3.3.1 Debit Tandon .....	35
3.4 Data Pendukung Kajian.....	36
3.4.1 Keadaan Penduduk .....	36
3.5 Sistem Pengolahan Data.....	38
Tabel 3.1 Jumlah Penduduk Kecamatan Sukun.....	37
Tabel 3.2 Penduduk menurut Mata Pencarian .....	37
Gambar 3.1 Peta Administratif Kecamatan Sukun.....	35
Gambar 3.2 Diagram Alir Penyelesaian Skripsi Untuk Kondisi Saat Ini.....	40
Gambar 3.3 Diagram Alir Penyelesaian Skripsi Untuk Kondisi Pengembangan.....	41
Gambar 3.4 Diagram Alir Penyelesaian Proses Simulasi Jaringan Pipa PDAM.....	42