

### BAB III

#### METODE PENELITIAN

##### 3.1. Lokasi Penelitian

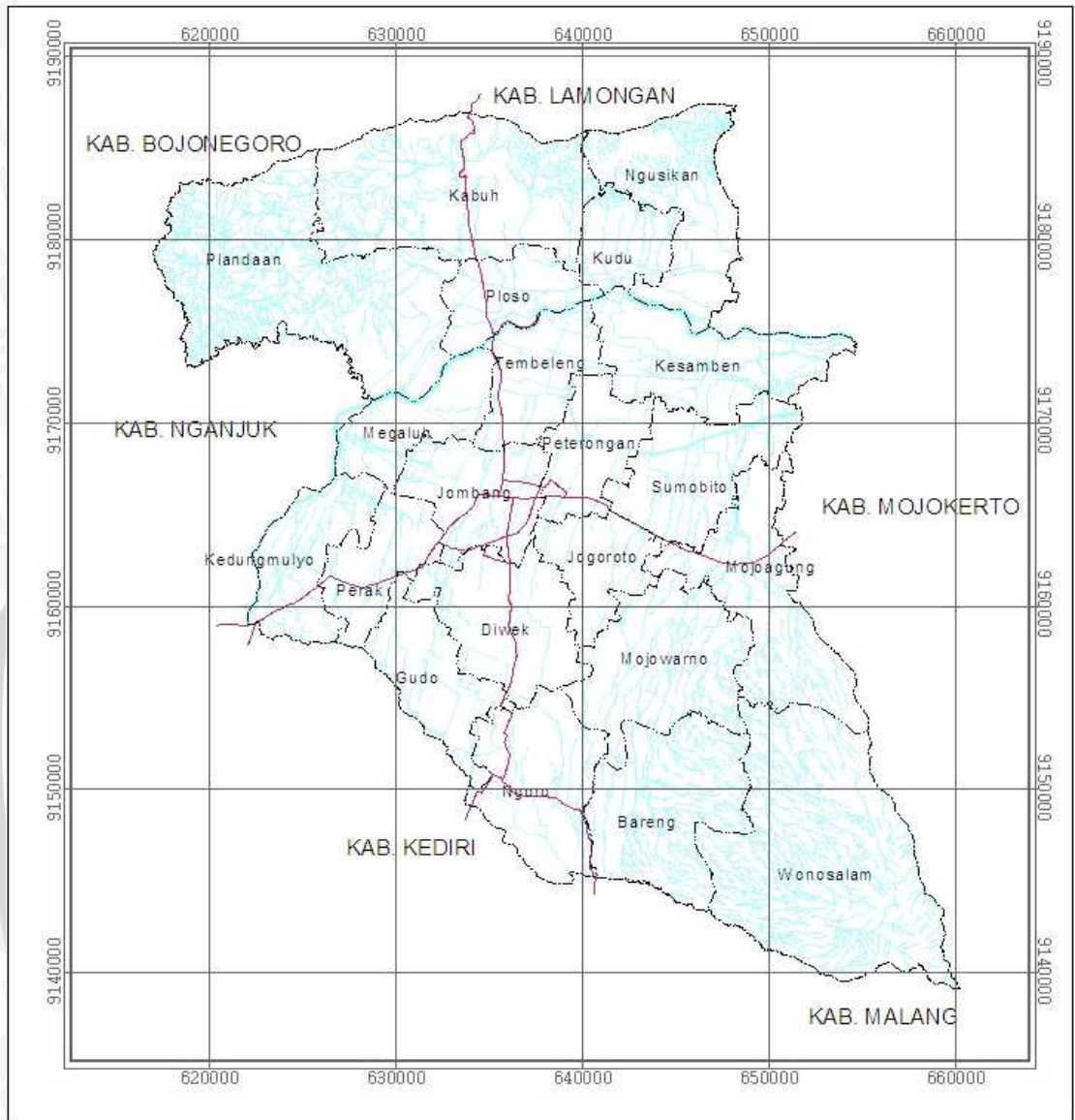
Lokasi penelitian dilaksanakan di wilayah Kabupaten Jombang. Kabupaten Jombang merupakan salah satu kabupaten yang secara geografis berada di Provinsi Jawa Timur bagian barat yang berbatasan langsung dengan beberapa kabupaten lainnya di Propinsi Jawa Timur.

Kabupaten Jombang terletak di perlintasan jalur selatan jaringan jalan Jakarta – Surabaya. Secara geografis Kabupaten Jombang terletak disebelah selatan garis katulistiwa berada pada 112°20'01' dan 112°30'01' Bujur Timur dan 07°20'01' dan 07°45'01' Lintang Selatan, dengan luas wilayah 1.159,50 Km<sup>2</sup>, terdiri dari 20 Kecamatan dan 306 desa. Wilayah Kabupaten Jombang sebagian besar berada pada ketinggian ± 350 meter dari permukaan laut, dan sebagian kecil dengan ketinggian >1500 meter dari permukaan laut yaitu wilayah yang berada di Kecamatan Wonosalam. Ibukota Kabupaten Jombang terletak pada ketinggian ± 44 m diatas permukaan laut.

Kabupaten Jombang berbatasan dengan batasan administratif wilayah – wilayah berikut :

- Sebelah Utara : Kabupaten Lamongan
- Sebelah Timur : Kabupaten Mojokerto
- Sebelah Selatan : Kabupaten Kediri dan Kabupaten Malang
- Sebelah Barat : Kabupaten Nganjuk

Kedudukan Wilayah Kabupaten Jombang dan Lingkup wilayah administratif Kabupaten Jombang dapat dilihat pada **Gambar 3.1** berikut ini.



### PETA ADMINISTRASI KABUPATEN JOMBANG

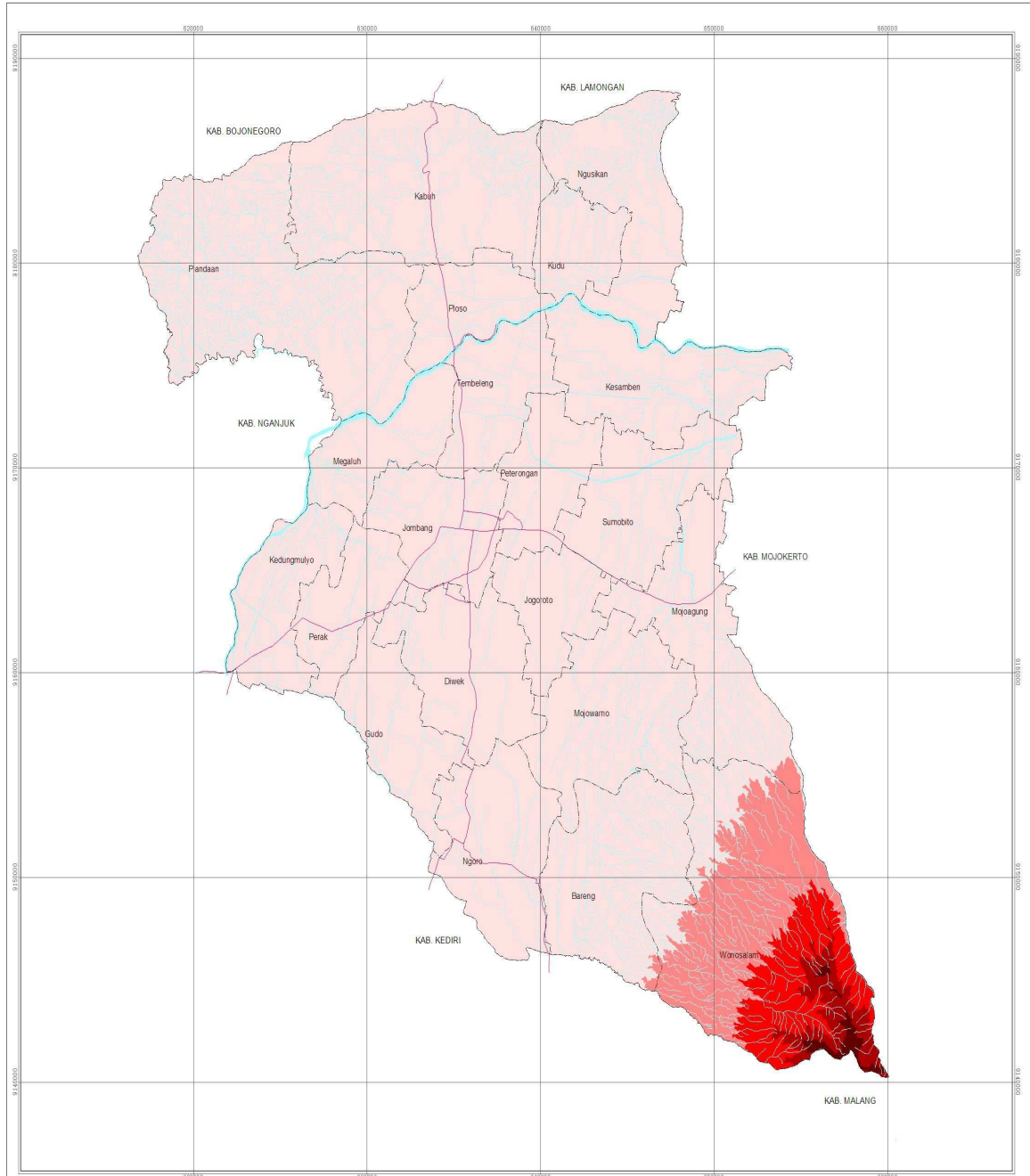
- Keterangan:
- Batas Kabupaten
  - Batas Kecamatan
  - Jalan Raya
  - Sungai



Kerjasama antara:  
BAPPEDA Kabupaten Jombang dengan  
Magister Manajemen Agribisnis UGM

Sumber: Peta Rupa Bumi Kabupaten Jombang  
Skala 1:25.000 tahun 2000 (BAKOSURTANAL)

Gambar 3.1. Peta Batas Administrasi Kabupaten Jombang  
Sumber: Bappeda Kabupaten Jombang



PETA TOPOGRAFI KABUPATEN JOMBANG

<b>Keterangan:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Batas Kabupaten</li><li>Batas Kecamatan</li><li>Jalan Raya</li><li>Sungai</li></ul>	<table border="1"><tr><td></td><td>&lt; 350 m dpl</td></tr><tr><td></td><td>351 - 800 m dpl</td></tr><tr><td></td><td>801 - 1.300 m dpl</td></tr><tr><td></td><td>1.301 - 1.700 m dpl</td></tr><tr><td></td><td>1.701 - 2.150 m dpl</td></tr></table>		< 350 m dpl		351 - 800 m dpl		801 - 1.300 m dpl		1.301 - 1.700 m dpl		1.701 - 2.150 m dpl	<p>U</p> <p>5000 0 5000 Meter</p> <p>Kerjasama antara: BAPPEDA Kabupaten Jombang dengan Magister Manajemen Agribisnis UGM</p>
	< 350 m dpl											
	351 - 800 m dpl											
	801 - 1.300 m dpl											
	1.301 - 1.700 m dpl											
	1.701 - 2.150 m dpl											

Sumber: Peta Rupa Bumi Kabupaten Jombang Skala 1:25.000 tahun 2000

Gambar 3.2. Peta Topografi Kabupaten Jombang  
Sumber: Bappeda Kabupaten Jombang  
Secara topografis, Kabupaten Jombang dibagi menjadi 3 (tiga) sub area, yaitu :



- a. Kawasan Utara, bagian pegunungan kapur muda Kendeng yang sebagian besar mempunyai fisiologi mendatar dan sebagian berbukit, meliputi Kecamatan Plandaan, Kabuh, Ploso dan Kudu.
- b. Kawasan Tengah, sebelah selatan sungai Brantas, sebagian besar merupakan tanah pertanian yang cocok bagi tanaman padi dan palawija, karena irigasinya cukup bagus meliputi Kecamatan Bandar Kedungmulyo, Perak, Gudo, Diwek, Mojoagung, Sumobito, Jogoroto, Peterongan, Jombang, Megaluh, Tembelang dan Kesamben.
- c. Kawasan Selatan, merupakan tanah pegunungan, cocok untuk tanaman perkebunan, meliputi Kecamatan Ngoro, Bareng, Mojowarno dan Wonosalam.

Berdasarkan kondisi geologi dan hidrogeologi, Kabupaten Jombang termasuk dalam wilayah Sub Cekungan Air Bawah Tanah Mojokerto, yang merupakan bagian dari cekungan air bawah Brantas yang sebarannya berada di wilayah Sungai Brantas.

Sebagian besar wilayah Kabupaten Jombang terdiri dari darataran rendah, yakni 95% wilayahnya memiliki ketinggian kurang dari 500 meter, sementara 50,76% memiliki ketinggian 500-700 meter, dan 0,6% memiliki ketinggian >700 meter yang berada di Kecamatan Wonosalam.

### **3.2. Data Yang Dibutuhkan Untuk Penelitian**

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini beserta sumbernya meliputi:

1. Peta Cekungan Air Tanah diperoleh dari Direktorat Tata Lingkungan Geologi dan Kawasan Pertambangan, Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral yang beralamat di Jl. Diponegoro No. 57 Bandung.
2. Data Debit, data log litologi, data uji pemompaan (*pumping test*), dan data konstruksi sumur-sumur dalam di Wilayah CAT Brantas oleh Balai Besar Wilayah Sungai Brantas Pendayagunaan Air Tanah, yang beralamat di Jl. Gayung Kebonsari No 26 - 28 Surabaya.
3. Data Debit Aliran sungai dan data hujan yang diperlukan untuk menghitung ketersediaan air permukaan
4. Peta Wilayah Kabupaten Jombang untuk mengetahui lokasi sumur yang diteliti, dan sebagai landasan untuk survei dan peninjauan lapangan.
5. Data Penduduk digunakan untuk mengetahui pertumbuhan penduduk dan proyeksi kebutuhan air domestik.

6. Data Rencana Tata Tanam Global daerah irigasi Kabupaten Jombang.
7. Data jumlah perusahaan/industri yang menggunakan airtanah di Kabupaten Jombang oleh Dinas Pendapatan Daerah Kabupaten Jombang.
8. Data-data yang terkait dengan kondisi lingkungan setempat diperoleh langsung saat pengamatan di lokasi penelitian.

### **3.3. Tahapan Penelitian**

Analisis ketersediaan airtanah ini dilakukan untuk mengetahui keseimbangan airtanah yang tersedia dan airtanah yang digunakan (diperlukan) untuk sebagai keperluan seperti : domestik, non domestik, irigasi, dan industri. Langkah-langkah yang dilakukan untuk menganalisis neraca airtanah di Kabupaten Jombang ini adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan data
2. Analisa ketersediaan air
3. Analisa kebutuhan air untuk berbagai peruntukan
4. Analisa neraca air di Kabupaten Jombang
5. Pemetaan hasil neraca air
6. Rekomendasi kebijakan pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya air berdasarkan neraca air Kabupaten Jombang.

#### **3.3.1. Analisis Ketersediaan Air**

##### **3.3.1.1. Analisis Ketersediaan Airtanah**

Analisis ketersediaan airtanah digunakan dengan tahapan sebagai berikut :

1. Menentukan batasan administrasi wilayah Kabupaten Jombang.
2. Menentukan titik lokasi sumur bor yang terdapat pada wilayah Kabupaten Jombang.
3. Menghitung ketersediaan airtanah dari total debit sumur bor yang ada di wilayah Kabupaten Jombang.

Data lokasi dan debit sumur bor diperoleh dari dinas P2AT Surabaya dan dinas pendapatan Kabupaten Jombang.

##### **3.3.1.2. Analisis Ketersediaan Mata Air**

Tahapan menghitung ketersediaan mata air adalah sebagai berikut :

1. Menentukan batasan administrasi wilayah Kabupaten Jombang.
2. Menghitung total ketersediaan mata air di wilayah Kabupaten Jombang.

Data mata air diperoleh dari dinas Pengairan Kabupaten Jombang.



### 3.3.1.3. Analisis Ketersediaan Air Hujan

Untuk perhitungan air hujan didapat dari data Hujan selama 21 tahun pada 19 pos penakar hujan yang tersebar di wilayah Kabupaten Jombang yang dilakukan dengan analisa metode FJ Mock dengan tahapan sebagai berikut:

1. Menentukan luasan pengaruh daerah per stasiun penakar hujan dengan Metode Poligon Thiessen.
2. Menghitung curah hujan dan hari hujan rerata wilayah bulanan.
3. Menghitung ketersediaan air hujan wilayah KABUPATEN Jombang dengan metode FJ Mock dari tahun 1990-2011.

Data Curah Hujan diperoleh dari dinas Pengairan Kabupaten Jombang.

### 3.3.1.4. Analisis Ketersediaan PDAM

Analisa ketersediaan air PDAM dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Menentukan batasan administrasi wilayah Kabupaten Jombang.
2. Menentukan lokasi setiap unit cabang PDAM yang berada di Kabupaten Jombang.
3. Menghitung jumlah air yang dapat disediakan oleh setiap unit cabang PDAM yang diambil dari sumber air di sekitar unit.

Data Unit cabang PDAM dan sumber air yang digunakan oleh PDAM diperoleh dari Perusahaan Air Minum Daerah (PDAM) Jombang

### 3.3.1.5. Total Ketersediaan Air

Total ketersediaan air dapat diperoleh dengan menjumlahkan ketersediaan air permukaan dengan ketersediaan airtanah.

$$Q_{\text{total}} = Q_{\text{air permukaan}} + Q_{\text{airtanah}} \quad (3-1)$$

dimana :

$Q_{\text{total}}$  = ketersediaan air total ( juta m<sup>3</sup>/detik)

$Q_{\text{air permukaan}}$  = ketersediaan air permukaan (juta m<sup>3</sup>/detik)

$Q_{\text{airtanah}}$  = ketersediaan air tanah (juta m<sup>3</sup>/detik)

### 3.3.2. Analisis Kebutuhan Air

Kebutuhan air dalam penelitian ini dibagi menjadi empat sektor, yaitu :

1. Kebutuhan Air Domestik
2. Kebutuhan Air Non Domestik

3. Kebutuhan air irigasi
4. Kebutuhan air industri

### 3.3.2.1. Perhitungan Kebutuhan Air Domestik

Perhitungan kebutuhan air domestik menggunakan persamaan :

$$Q_{\text{domestik}} = P_t \cdot U_n \quad (3-2)$$

dimana :

- $Q_{\text{domestik}}$  = jumlah kebutuhan air penduduk (liter/detik)  
 $P_t$  = jumlah penduduk pada tahun yang bersangkutan (jiwa)  
 $U_n$  = standar kebutuhan air (liter/orang/hari)

Dalam analisis ini, data jumlah penduduk didapat dari Badan Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Jombang. Sedangkan nilai kebutuhan air dihitung berdasarkan standar kebutuhan air yang diperoleh dari PDAM Kabupaten Jombang, nilainya yaitu  $\pm 100$  liter/orang/hari.

Tahapan perhitungan kebutuhan air domestik adalah sebagai berikut :

1. Menghitung jumlah penduduk yang ada di wilayah Kabupaten Jombang berdasarkan batasan wilayah administrasi terkecil yaitu kecamatan.
2. Menetapkan standar kebutuhan air domestik berdasarkan ketentuan PDAM.
3. Menghitung kebutuhan air domestik dengan cara mengalikan jumlah penduduk dengan standar kebutuhan air.

### 3.3.2.2. Perhitungan Kebutuhan Air Non Domestik

Analisa kebutuhan air non domestik atau air perkotaan dapat dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Menentukan batasan administrasi Kabupaten Jombang.
2. Menghitung besarnya kebutuhan air non domestik dengan prosentase dari kebutuhan air rumah tangga yang berkisar 25 – 40% sesuai dengan jenis kota tersebut.

### 3.3.2.3. Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan airtanah untuk irigasi dihitung berdasarkan lama pengoperasian sumur bor yang digunakan untuk mengairi area persawahan. Dari data tersebut diperoleh luas area irigasi airtanah dan kebutuhan air tiap hektarnya. Untuk perhitungan kebutuhan air irigasi permukaan dipergunakan data yang berasal dari Dinas Pengairan Kabupaten Jombang.

Tahapan perhitungan irigasi dari air tanah adalah sebagai berikut :

1. Menghitung luas area irigasi airtanah dan kebutuhan tiap hektar sawah.
2. Menghitung waktu operasi pemompaan sumur bor.
3. Menghitung total kebutuhan air irigasi airtanah.

#### 3.3.2.4. Perhitungan Kebutuhan Air Industri

Kebutuhan airtanah untuk industri didasarkan pada penggunaan air dalam industri yang meliputi air sebagai lahan mentah dalam proses industri, dihitung berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur di Jombang. Dari data tersebut, didapatkan jumlah industri serta kapasitas pengambilan airtanah untuk industri yang bersangkutan.

Tahapan perhitungan kebutuhan air industri adalah sebagai berikut :

1. Menghitung jumlah industri yang ada di wilayah Kabupaten Jombang
2. Menghitung kebutuhan air industri berdasarkan pengambilan airtanah yang dilakukan oleh industri yang bersangkutan.
3. Menghitung total kebutuhan airtanah untuk industri.

#### 3.3.2.5. Perhitungan Total Kebutuhan Air

Besarnya total kebutuhan air dapat diperoleh dengan menjumlahkan kebutuhan airtanah dari berbagai peruntukan, yaitu dengan persamaan :

$$Q_{\text{total}} = Q_{\text{domestik}} + Q_{\text{non domestik}} + Q_{\text{industri}} + Q_{\text{irigasi}}$$

dimana :

$$Q_{\text{total}} = \text{Kebutuhan airtanah total (m}^3\text{/detik)}$$

$$Q_{\text{domestik}} = \text{Kebutuhan airtanah untuk domestik/penduduk (m}^3\text{/detik)}$$

$$Q_{\text{non domestik}} = \text{Kebutuhan airtanah untuk non domestik/penduduk (m}^3\text{/detik)}$$

$$Q_{\text{industri}} = \text{Kebutuhan airtanah untuk industri (m}^3\text{/detik)}$$

$$Q_{\text{irigasi}} = \text{Kebutuhan airtanah untuk irigasi (m}^3\text{/detik)}$$

#### 3.3.2.6. Perhitungan Proyeksi Kebutuhan Air

Untuk proyeksi kebutuhan air diproyeksikan sampai dengan tahun 2030 yang mengacu pada RTRW Kabupaten Jombang. Untuk menghitung kebutuhan air yang akan diproyeksikan dibutuhkan komponen seperti jumlah penduduk (sebagai fungsi kebutuhan air domestik). Prosedur perhitungan proyeksi kebutuhan air untuk penduduk adalah:



1. Dari data yang tercatat di Dinas Kependudukan dan Pencatataan sipil Kabupaten Jombang dapat diketahui jumlah penduduk pada saat ini yang ada di wilayah Kabupaten Jombang.
2. Menentukan angka pertumbuhan penduduk wilayah Kabupaten Jombang. Didapatkan dari Dinas Kependudukan dan Pencatataan sipil Kabupaten Jombang.
3. Perkiraan laju pertumbuhan secara geometrik dinyatakan dalam persamaan (2-7).
4. Dari hasil proyeksi akan didapatkan jumlah penduduk dimasa mendatang.

Tahapan perhitungan pertumbuhan dan penyusutan lahan pertanian dan industri menggunakan metode Proyeksi Trend. Tahapan pengerjaan perkiraan dengan metode Proyeksi Trend adalah sebagai berikut:

1. Menginput data dan membuat grafik dengan program *Microsoft Excel* sehingga didapatkan persamaan regresi.
2. Memasukkan interval tahun yang ingin diketahui kedalam persamaan regresi sehingga didapatkan jumlah data yang diperkirakan untuk masa yang akan datang.
3. Menentukan standar kebutuhan air sesuai dengan masing-masing peruntukan.
4. Menghitung besarnya kebutuhan air masing-masing peruntukan sampai dengan tahun 2030 dengan mengalikan standar kebutuhan air dengan hasil perkiraan yang sudah didapat sampai dengan tahun 2030.

Setelah mendapat nilai dari pertumbuhan penduduk dan nilai proyeksi kebutuhan air untuk berbagai peruntukan. Tahapan pengerjaan selanjutnya yaitu dengan menggunakan skenario,dalam hal ini skenario dilakukan untuk menduga kejadian-kejadian yang mungkin akan terjadi dari kondisi eksisting (2011) sampai dengan tahun proyeksi (2030) dengan catatan bahwa ketersediaan infrastruktur bangunan air dianggap tetap,tidak ada peningkatan atau tidak ada pembangunan infrastruktur baru.

### **3.3.3. Analisis Neraca Air**

Analisis dilakukan berdasarkan hasil perhitungan ketersediaan dan kebutuhan airtanah maupun permukaan di wilayah Kabupaten Jombang. Analisis yang dipergunakan adalah dengan membandingkan antara total ketersediaan air yang ada dengan total kebutuhan air. Setelah dibandingkan akan dapat diketahui kondisi keseimbangan airnya.

### **3.3.4. Pemetaan Hasil Neraca Airtanah**

Dari hasil neraca air yang diperoleh, selanjutnya dilakukan pemetaan yang bertujuan untuk mengetahui daerah yang mengalami kekurangan dan kelebihan air. pemetaan ini menggunakan program aplikasi Arc GIS 9.3

### 3.3.5. Sistematika Analisis

Berdasarkan metode pendekatan masalah dan uraian diatas, maka dalam studi ini sistematika analisa dibuat dengan urutan penyelesaian atau diagram alir penelitian seperti yang disajikan pada Gambar 3.3.

