

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak di Desa Pangkalan yang merupakan salah satu dari 14 desa di Kecamatan Langkaplancar, Kabupaten Pangandaran, Jawa Barat. Desa ini terletak pada ketinggian sekitar 700 meter di atas permukaan laut (mdpl). Secara administratif, Desa Pangkalan terdiri dari empat dusun yaitu Dusun Cibat, Dusun Pangkalan, Dusun Cigangsa, dan Dusun Citarunggang. Setiap dusun memiliki karakteristik dan peran penting dalam menopang kegiatan ekonomi dan sosial masyarakat setempat.

Secara geografis, Desa Pangkalan berada di wilayah perbukitan dengan kontur tanah yang beragam, yang memberikan tantangan sekaligus peluang dalam pengelolaan sumber daya alam, terutama air tanah. Kondisi geografis Desa Pangkalan yang sebagian besar berupa perbukitan juga mempengaruhi pola aliran air. Pengelolaan sumber daya air, terutama air tanah, menjadi salah satu aspek penting dalam kehidupan sehari-hari penduduk desa. Sumur bor digunakan untuk memenuhi kebutuhan air bersih, mengingat desa ini tidak memiliki sumber air permukaan yang melimpah.

Desa Pangkalan memiliki luas wilayah sekitar 1.025 hektar, yang sebagian besar terdiri dari lahan darat dan sawah. Dari total wilayah tersebut, 350 hektar digunakan sebagai lahan sawah yang menjadi sumber penghidupan utama penduduknya. dengan batas-batas wilayah sebagai berikut:

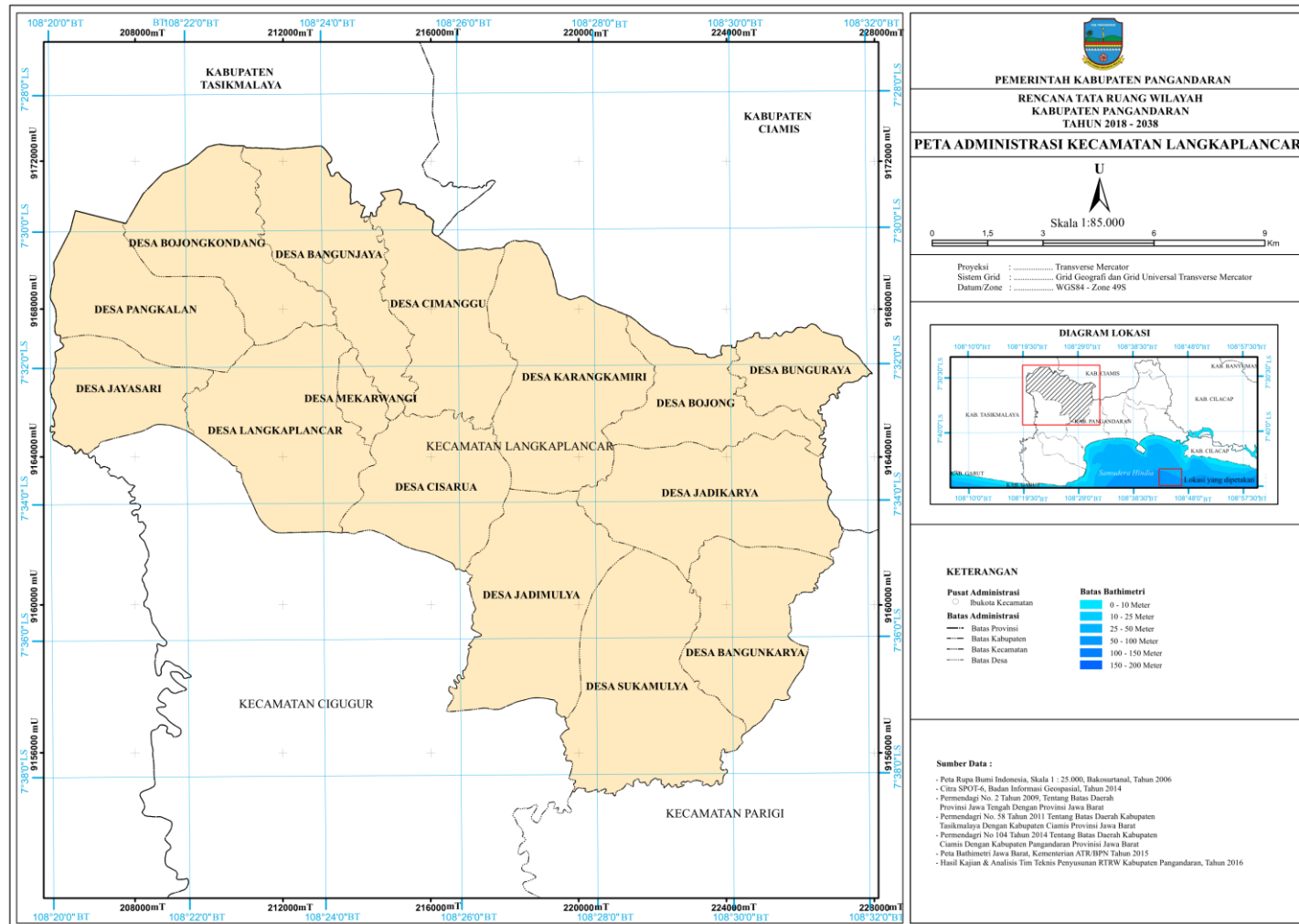
Sebelah Utara : Desa Bojongkondang

Sebelah Timur : Desa Langkaplancar

Sebelah Selatan : Desa Jayasari

Sebelah Barat : Kabupaten Tasikmalaya

Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut, yang menunjukkan posisi wilayah secara geografis dan topografi:



Gambar 3.1 Peta Administrasi Kecamatan Langkaplancar

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui studi literatur serta menggunakan data yang didapat dari instansi-instansi terkait. Teknik pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

3.2.1 Data Primer

Data primer didapatkan dengan cara melakukan pengamatan secara langsung di lokasi penelitian. Data primer yang dibutuhkan yaitu ketersediaan air dan data kebutuhan air.

1. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mendapatkan informasi terkait penerima distribusi air di Desa Pangkalan Kecamatan Langkaplancar.

2. Observasi

Data – data yang diambil langsung antara lain, data lokasi sumber air, data debit air, sambungan rumah dan jaringan distribusi.

3. Dokumentasi

Peneliti mengumpulkan dokumen-dokumen yang terkait dengan topik penelitian untuk memastikan bahwa analisis yang dilakukan memiliki dasar yang kuat dari berbagai sumber terpercaya.

3.2.2 Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder ini meliputi data-data informasi sebagai berikut:

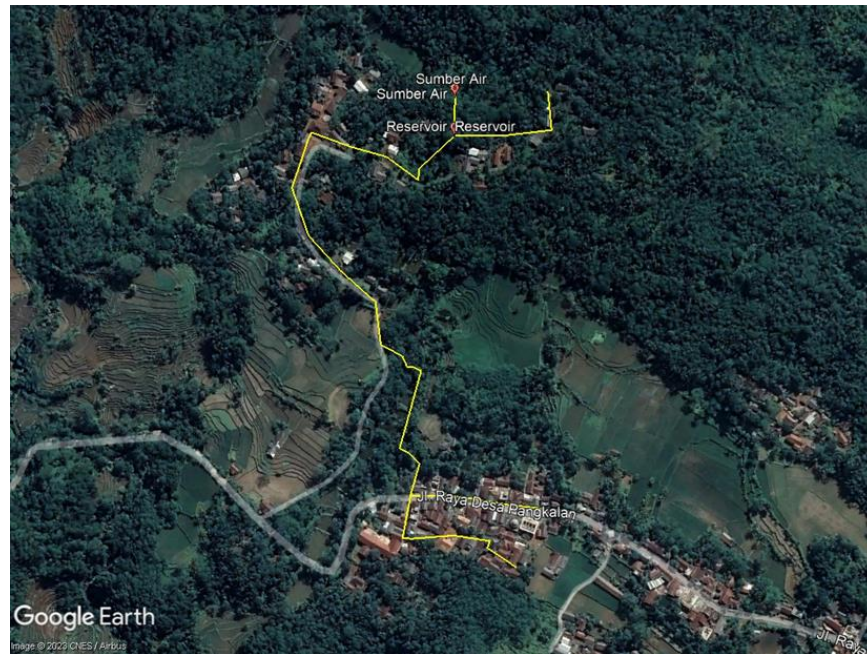
1. Data penduduk Desa Pangkalan Kecamatan Langkaplancar pada lima tahun terakhir,

Tabel 3.1 Data Penduduk Desa Pangkalan 2019-2023

No	Tahun	Jumlah (jiwa)
1	2019	5051
2	2020	4763
3	2021	4783
4	2022	4823
5	2023	5260

Sumber: BPS Kabupaten Pangandaran

2. Peta lokasi air bersih dan lokasi penempatan sistem penyediaan air bersih yang akan dianalisis,



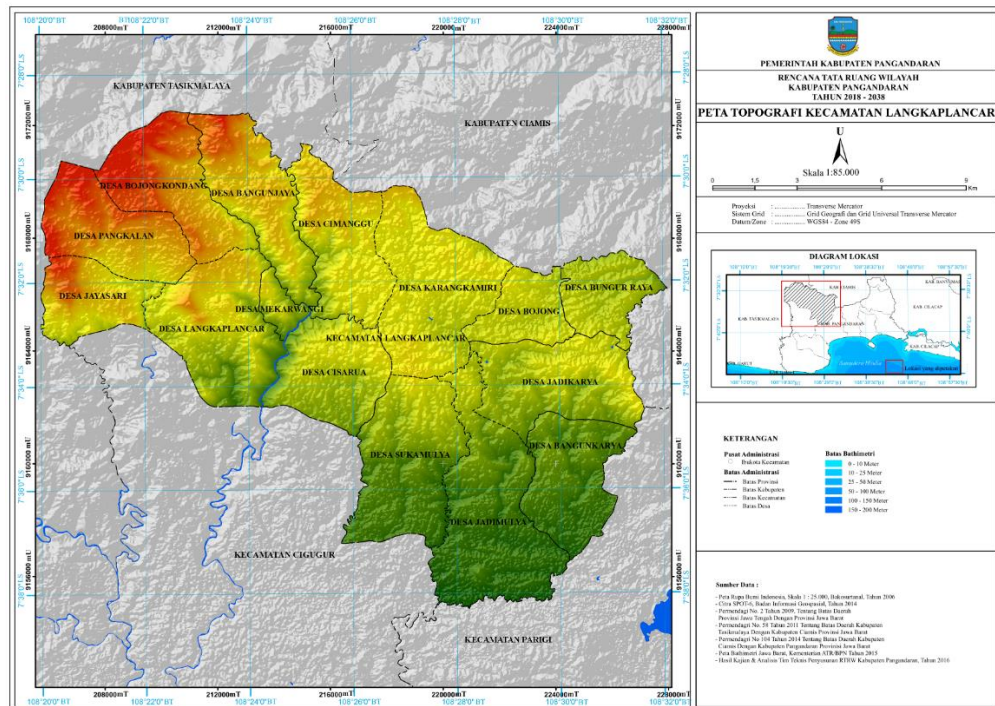
Gambar 3.2 Peta Lokasi Air Bersih dan Sistem Distribusi Air Bersih

Tabel 3.2 Data Hasil Koordinat *Tracking* Jalur Perpipaan

No	Titik Koordinat	No	Titik Koordinat
1	7°31'7.71"S, 108°22'25.19"T	17	7°31'15.89"S, 108°22'23.48"T
2	7°31'8.91"S, 108°22'25.17"T	18	7°31'16.23"S, 108°22'23.64"T
3	7°31'8.92"S, 108°22'26.77"T	19	7°31'16.25"S, 108°22'23.84"T
4	7°31'8.76"S, 108°22'28.26"T	20	7°31'16.37"S, 108°22'24.10"T
5	7°31'7.56"S, 108°22'28.12"T	21	7°31'17.96"S, 108°22'23.64"T
6	7°31'9.93"S, 108°22'24.03"T	22	7°31'18.90"S, 108°22'23.37"T
7	7°31'10.28"S, 108°22'24.01"T	23	7°31'19.04"S, 108°22'23.66"T
8	7°31'9.56"S, 108°22'23.01"T	24	7°31'19.41"S, 108°22'24.03"T
9	7°31'9.21"S, 108°22'21.82"T	25	7°31'20.45"S, 108°22'23.73"T
10	7°31'8.76"S, 108°22'20.58"T	26	7°31'20.48"S, 108°22'25.32"T
11	7°31'9.02"S, 108°22'20.47"T	27	7°31'20.76"S, 108°22'26.95"T
12	7°31'10.50"S, 108°22'19.93"T	28	7°31'20.63"S, 108°22'28.09"T
13	7°31'12.02"S, 108°22'20.45"T	29	7°31'21.87"S, 108°22'23.46"T
14	7°31'13.14"S, 108°22'21.48"T	30	7°31'21.88"S, 108°22'23.82"T
15	7°31'14.15"S, 108°22'22.61"T	31	7°31'21.78"S, 108°22'25.15"T
16	7°31'15.53"S, 108°22'22.78"T	32	7°31'21.96"S, 108°22'26.35"T

Sumber : Hasil Penelitian, 2024

3. Peta topografi lokasi sekitar sistem penyediaan air bersih yang akan dianalisis.



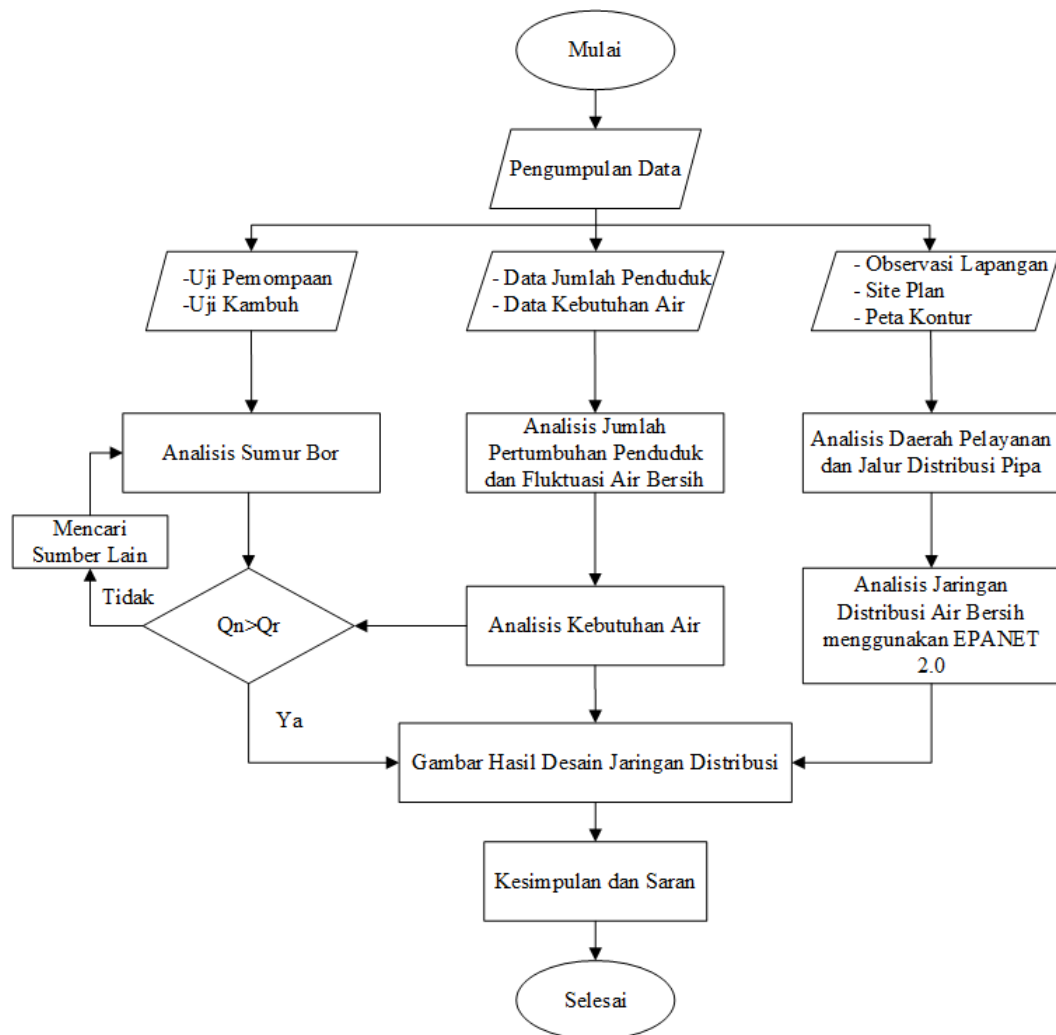
Gambar 3.3 Peta Topografi Kecamatan Langkaplancar

3.3 Alat dan Software Penelitian

1. Meteran
2. Kamera Gawai
3. Alat Tulis
4. GPS *Handheld*
5. *Software* ArcGIS
6. *Software* Google Earth Pro
7. *Software* EPANET 2.0

3.4 Analisis Data

Tahap analisis data secara keseluruhan digambarkan dalam diagram alir penelitian seperti tampak pada *flowchart* di bawah ini.



Gambar 3.4 *Flowchart* Penelitian

3.4.1 Analisis Sumur Bor

Analisis sumur bor diawali dengan pengumpulan data uji pemompaan dan uji kambuh. Uji pemompaan dilakukan untuk mengukur debit air yang dapat dipompa dari sumur dalam jangka waktu tertentu. Selanjutnya, uji kambuh dilakukan setelah pemompaan untuk mengamati pemulihan muka air. Data yang dikumpulkan dari kedua uji ini dihitung debit dan penurunan muka air untuk mendapatkan kapasitas sumur dalam menyuplai air.

Setelah debit dan penurunan muka air dihitung, langkah selanjutnya adalah menganalisis karakteristik akuifer. Karakteristik ini mencakup nilai transmisivitas, koefisien konduktivitas hidrolik, koefisien cadangan air dan radius pengaruh. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui seberapa efektif akuifer dapat menyimpan

dan mengalirkan air secara berkelanjutan. Karakteristik akuifer juga dapat memperkirakan potensi sumur dalam jangka panjang.

Hasil analisis dari debit dan karakteristik akuifer akan mengarah pada penentuan debit optimum. Debit optimum adalah jumlah air yang dapat dipompa tanpa menyebabkan penurunan muka air yang signifikan. Dalam hal ini, debit optimum seharusnya lebih besar dari debit rata-rata yang dari kebutuhan air. Dengan mendapatkan debit optimum, dapat mengetahui seberapa efektif sumur bor dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari. Jika debit optimum memenuhi kebutuhan, maka sumur bor dapat diandalkan sebagai sumber air utama.

Namun, jika debit optimum tidak mencukupi kebutuhan, perlu dilakukan pencarian sumber air alternatif. Pencarian ini melibatkan survei lokasi lain yang memiliki potensi air yang lebih baik. Selain itu, teknologi seperti sumur bor tambahan atau sistem pengolahan air dapat dipertimbangkan. Upaya ini penting untuk memastikan ketersediaan air yang cukup bagi penduduk. Dengan pendekatan yang tepat, kita dapat menjamin keberlangsungan dan keberlanjutan pasokan air untuk kebutuhan sehari-hari.

3.4.2 Analisis Kebutuhan Air Bersih

Analisis kebutuhan air dimulai dengan perhitungan jumlah penduduk menggunakan data dari tahun 2019 hingga 2023. Data ini digunakan untuk menghitung pertumbuhan jumlah penduduk sampai 2029. Setelah itu, dilakukan penghitungan rata-rata pertumbuhan dan persentase pertumbuhan penduduk. Tiga metode yang digunakan dalam analisis ini adalah metode geometrik, aritmatik, dan eksponensial. Penggunaan berbagai metode ini bertujuan untuk mendapatkan proyeksi yang akurat mengenai pertumbuhan penduduk di masa depan.

Setelah menghitung pertumbuhan penduduk, langkah selanjutnya adalah melakukan uji kesesuaian dengan koefisien korelasi. Uji ini bertujuan untuk mengevaluasi seberapa baik masing-masing metode proyeksi dapat menggambarkan data yang ada. Dengan hasil uji kesesuaian, kita dapat menentukan metode yang paling tepat untuk proyeksi pertumbuhan penduduk. Hal ini sangat penting untuk perencanaan kebutuhan air yang efektif. Dengan metode yang tepat, dapat menentukan kebutuhan air berdasarkan pertumbuhan penduduk.

Selanjutnya, perhitungan fluktuasi kebutuhan air bersih dilakukan menggunakan data yang telah dikumpulkan. Dari data tersebut, dicari kebutuhan air rata-rata, kebutuhan air harian maksimum, dan kebutuhan air jam puncak untuk mengetahui pola konsumsi air di berbagai waktu. Dengan mengetahui pola konsumsi maka dapat merencanakan pasokan air yang memadai untuk memenuhi kebutuhan penduduk. Ini dapat membantu dalam mengidentifikasi potensi masalah yang mungkin timbul akibat fluktuasi kebutuhan air.

Tahapan terakhir adalah melakukan perhitungan reservoir yang diperlukan untuk menyimpan air bersih. Kapasitas reservoir harus direncanakan berdasarkan kebutuhan air yang telah dihitung sebelumnya. Dengan perhitungan yang baik, dapat memastikan bahwa pasokan air selalu tersedia, terutama pada saat konsumsi puncak. Selain itu, perencanaan reservoir yang tepat juga mengurangi risiko kekurangan air di masa yang akan datang. Dengan demikian, semua tahapan analisis ini saling berkaitan untuk mencapai pemenuhan kebutuhan air yang optimal bagi penduduk.

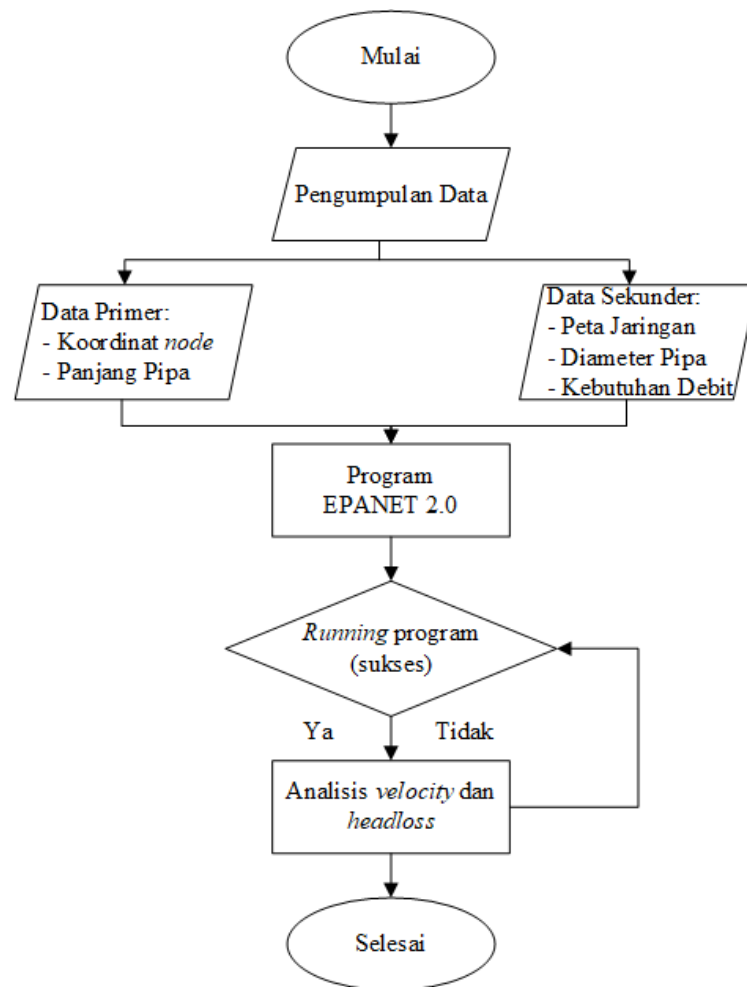
3.4.3 Analisis Jaringan Distribusi *Software* EPANET 2.0

Analisis jaringan air bersih dilakukan setelah mendapatkan data–data yang dibutuhkan untuk analisis menggunakan EPANET 2.0. Langkah pertama yang harus dilakukan ialah membentuk model jaringan distribusi pada EPANET 2.0 dengan cara membentuk model jaringan induk yang telah dibentuk di *software* AutoCAD. Kemudian memasukkan data–data yang dibutuhkan seperti elevasi tiap *ground tank* dan reservoir, panjang pipa, kekasaran pipa, diameter pipa, serta pompa. Selanjutnya, *running* dan *output* yang dihasilkan pada analisis menggunakan program EPANET 2.0 ini berupa kecepatan di tiap aliran pipa dan tekanan pada masing-masing *ground tank* sehingga diketahui permasalahan yang ada. Dari hasil analisis tersebut dapat dilakukan modifikasi jika diperlukan dan dapat juga kita buat perencanaan baru untuk jaringan di tiap jalur yang belum terdistribusi.

Analisis jaringan air bersih merupakan langkah penting dalam perencanaan sistem distribusi air yang efisien. Proses ini dimulai setelah pengumpulan data yang diperlukan untuk analisis menggunakan perangkat lunak EPANET 2.0. EPANET 2.0 adalah alat yang dirancang khusus untuk mensimulasikan aliran air dalam

jaringan distribusi, sehingga memungkinkan perencana untuk memahami dinamika sistem secara lebih baik. Dengan memanfaatkan *software* ini, dapat memperoleh gambaran yang lebih jelas tentang performa jaringan air yang ada.

Secara keseluruhan, analisis jaringan air bersih menggunakan EPANET 2.0 menjadi alat yang sangat berharga dalam upaya meningkatkan layanan air di suatu daerah.



Gambar 3.5 Flowchart Software