

**PENGUNAAN AIR TANAH UNTUK LAHAN PERTANIAN  
KECAMATAN PEDAN KABUPATEN KLATEN**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan  
Mencapai derajat Sarjana S-1  
Fakultas Geografi



Oleh :

**EVENDI AKHMAD**

NIRM : 04.6.106.09010.5.002

**FAKULTAS GEOGRAFI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2009**

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Penelitian**

Air tanah merupakan sumber air tawar terbesar di planet bumi, mencangkup kira-kira 30 % dari total air tawar atau 10,5 juta km<sup>3</sup>. Air tanah biasanya diambil, baik untuk sumber air bersih maupun untuk irigasi, melalui sumur terbuka, sumur tabung, mata air, atau sumur horizontal (Suripin, 2002). Air tanah merupakan sumber daya alam paling penting dalam menunjang kehidupan semua makhluk hidup yang ada di bumi. Air juga merupakan sumber daya vital dalam menunjang pembangunan ekonomi seperti sektor industri, pertanian, transportasi, pembangkit listrik, pariwisata dan rumah tangga. Tetapi air juga dapat menjadi sumber bencana apabila tidak dikelola dengan baik. Kekeringan, kegagalan panen adalah beberapa contoh bencana yang kemungkinan terjadi. Air merupakan materil yang membuat kehidupan terjadi di bumi. Manusia dan semua makhluk hidup membutuhkan air. Semua organisme yang hidup tersusun dari sel-sel air. Pemanfaatan air tanah dalam jumlah besar seperti lingkungan industri, perumahan dan lain-lain umumnya memanfaatkan sumur guna mencukupi kebutuhan air yang diperlukan. Hal ini tentunya membutuhkan pengelolaan air yang baik dan informasi tentang potensi air tanah yang ada menjadi sangat penting. Oleh karena itu potensi tersebut dapat dipetakan untuk perencanaan pemanfaatan selanjutnya.

Belakangan ini dunia tentang air untuk pertanian telah berkembang, terbukti dengan adanya bangunan-bangunan air untuk irigasi. Dengan sistem ini berarti irigasi tergantung pada sungai dan waduk, sehingga ketika musim kemarau debit air sungai dan waduk berkurang, Air permukaan pada musim kemarau tidak mencukupi untuk mengairi daerah persawahan. maka air untuk irigasi inipun berkurang. Untuk mengatasi kekurangan air irigasi tersebut dan menjamin hasil pertanian lebih teratur maka masalah utama yang dihadapi adalah mengusahakan tambahan air irigasi. Cara mendapatkan air dengan cepat, mudah dan sederhana adalah dengan menggunakan air tanah. Dengan berbagai cara manusia berusaha

untuk mendapatkan air tersebut, yang disesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi daerahnya. Petani memanfaatkan air tanah dikarenakan debit air yang cukup tinggi, efisien dan ekonomis. Dengan melalui mesin diesel, air tanah dipompa kemudian dialirkan kepersawahan masing-masing.

Kecamatan Pedan, secara administratif termasuk wilayah Kabupaten Klaten, dengan luas wilayah 1.917 Ha. Menurut Suharjo, (2005) Kecamatan Pedan termasuk satuan morfologi dataran fluvial bawah volkan dengan topografi relatif datar, dimana daerah tersebut adalah daerah penimbunan dengan tenaga geomorfologi utama yaitu gerakan air. Secara geografis merupakan daerah dataran dengan kondisi fisik topografi datar hingga agak miring. Sehingga daerah ini berpotensi terdapat air tanah yang debitnya cukup besar dan didukung dengan kedalaman muka air tanah 5-10m maka petani dengan mudah mendapatkan air tanah.

Kecamatan Pedan Kabupaten Klaten merupakan salah satu contoh daerah yang banyak terdapat lahan pertanian, data BPS Kabupaten Klaten tahun 2007 menunjukkan luas lahan pertanian Kecamatan Pedan yaitu 1.198,21 Ha. Dimana tidak semua lahan pertanian tersalurkan irigasi. Ketika musim kemarau yaitu pada musim tanam antara Bulan Juli sampai Bulan November petani memanfaatkan sumur *pantek* (sumur bor) untuk mengambil air tanah sebagai irigasi. Sumur *pantek* adalah sumur yang dibuat oleh manusia untuk mengambil air tanah pada lahan pertanian. Dengan demikian petani dapat leluasa mengambil air tanah untuk memenuhi kebutuhan irigasi pertanian. Adapun daerah yang memanfaatkan sumur *pantek* untuk mengambil air tanah sebagai irigasi yaitu Desa Bendo, Keden, Jetis wetan, Kedungan, Sobayan, Kalangan. Bagi masyarakat petani Kecamatan Pedan pada musim kemarau air tanah berperan penting dalam kehidupan tanaman pertanian. Usaha tersebut tidak lepas dari masalah penyediaan air dan pemberian air untuk irigasi. Langkah awal yang diperlukan untuk mengantisipasinya adalah mengetahui sejauh mana penggunaan air tanah untuk lahan pertanian di Kecamatan Pedan, sehingga dapat direncanakan langkah selanjutnya.

Berdasarkan latar belakang dan masalah tersebut diperlukan suatu informasi seberapa besar penggunaan air tanah, sehingga akan diketahui debit air

tanah yang terturap untuk lahan pertanian dimusim kemarau pada musim tanam Bulan Juli sampai November. Maka penulis merasa tertarik untuk mengambil Kecamatan Pedan Kabupaten Klaten sebagai daerah penelitian karena memiliki potensi lahan pertanian yang luas dan banyak terdapat sumur *pantek* yang dimanfaatkan oleh petani setempat untuk mengambil air tanah guna memenuhi kebutuhan pertanian. Maka penulis ingin membuat penelitian dengan judul “PENGUNAAN AIR TANAH UNTUK LAHAN PERTANIAN KECAMATAN PEDAN KABUPATEN KLATEN”.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Dari uraian di atas dapat dirumuskan beberapa masalah yang mendorong dilakukan penelitian ini sebagai berikut :

1. Berapakah jumlah penggunaan air tanah untuk lahan pertanian di daerah penelitian ?
2. Bagaimana agihan penggunaan air tanah untuk pertanian di daerah penelitian ?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui jumlah penggunaan air tanah untuk lahan pertanian di daerah penelitian
2. Mengetahui agihan penggunaan air tanah untuk lahan pertanian di daerah penelitian

### **1.4 Kegunaan Penelitian**

Manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini diharapkan mampu menambah pengetahuan bagi peneliti khususnya dalam studi geografi.
2. Sebagai sarana untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan sarjana program strata satu (S1) Fakultas Geografi UMS

3. Memberikan sumbangan informasi penggunaan air tanah untuk lahan pertanian kepada masyarakat Kecamatan Pedan Kabupaten Klaten
4. Hasil yang diperoleh diharapkan dapat menjadi bahan masukan perencanaan pembangunan dalam pengelolaan air tanah di Kecamatan Pedan Kabupaten Klaten

## **1.5 Telaah Pustaka dan Penelitian Sebelumnya**

### *1.5.1 Telaah Pustaka*

#### *1.5.1.1 Air Tanah*

Air tanah adalah air yang bergerak dalam tanah yang terdapat di dalam ruang-ruang antara butir-butir tanah dan di dalam retak-retak dari batuan (Suyono Sosrodarsono, 1993). Lapisan yang dapat dilalui dengan mudah oleh air tanah seperti lapisan pasir atau lapisan kerikil disebut lapisan permeabel (akuifer), sedangkan lapisan yang sulit dilalui air tanah seperti lapisan lempung disebut lapisan kedap air (*aquiclude*) dan lapisan yang menahan air seperti lapisan batuan disebut lapisan kabal air (*aquifuge*). *Aquiclude* dan *aquifuge* merupakan lapisan impermeabel.

Sedangkan menurut Todd (1980) dalam bukunya "*Groundwater Hidrology*" menyatakan Air tanah merupakan air yang terdapat pada semua rongga di dalam satu lapisan geologi. Air tanah dapat dibedakan dalam sebuah zone jenuh air, zone tak jenuh, dimana rongga dalam zone tersebut terisi oleh air dan udara. Air tanah terdapat dalam banyak tipe formasi geologi, dimana lebih dikenal sebagai akuifer. Akuifer (*aquifer*) dapat didefinisikan sebagai formasi yang mengandung material jenuh dengan hasil kuantitas air sumur dan mata air yang signifikan. Kemampuan untuk menyimpan dan meneruskan air yaitu pasir (*sand*) dan kerikil (*gravel*). Selanjutnya lapisan akuifer memasukakan tidak dapat meloloskan air yaitu lapisan kedap air (*permeable*). Air dapat menempati bagian dari celah-celah diantara rekahan-rekahan batuan atau tanah. Karena celah tersebut sebagai saluran air, yang mana ini adalah pokok penting dari studi air tanah.

Air tanah merupakan bagian dari siklus hidrologi. Sumber daya air sifatnya memperbaharui sendiri bilaman dieksploitasi. Air tanah merupakan

sumber cadangan air yang sangat besar dan relatif permanen. Untuk daerah yang gersang air tanah merupakan satu-satunya sumber irigasi yang mungkin dipakai. Namun demikian tidaklah berarti eksploitasi itu tanpa batas dengan demikian pengembangan sumber daya air haruslah berdasar pada konsepsi pengawetan yaitu pemanfaatan secara maksimal dan mencegah pemborosan dengan memperhatikan urutan prioritas pemkinny sert menjaga untuk generasi mendatang.

#### *1.5.1.2 Penggunaan Air Untuk Pertanian*

Abdurrahman (1974, dalam Adam Raharjo, 2007) mengemukakan irigasi pada hakekatnya adalah upaya pemberian air dengan membuat saluran-saluran untuk mengalirkan air pada tanaman dalam bentuk lengas tanah sebanyak keperluan untuk tumbuh dan berkembang. Faktor yang mempengaruhi irigasi adalah ketersediaan dan kebutuhan yang diperlukan untuk irigasi tersebut.

Antara (1994) mengemukakan ketersediaan air dapat diperoleh dari sumber air irigasi. Sedangkan sumber air irigasi menurut Abdurrahman (1974, dalam Adam Raharjo, 2007) dapat berasal dari sungai, waduk, atau air tanah. Irigasi dapat dibedakan menjadi dua, yaitu irigasi teknis dan irigasi setengah teknis. Irigasi teknis adalah sistem irigasi yang sudah mempunyai saluran permanen dan terdapat bangunan-bangunan pembagi air yang baik sehingga air yang masuk pada saluran dan air yang masuk ke petak sawah dapat terukur. Sedangkan irigasi setengah teknis adalah sistem irigasi yang airnya sudah dapat diukur tetapi banyaknya aliran tidak dapat diukur, berarti ada bangunan-bangunan tetap guna mengatur penyaluran air, tetapi terdapat bangunan-bangunan pengukur air, sehingga pembagian air tidak dapat dilakukan seksama.

Kebutuhan air adalah jumlah air yang digunakan pada suatu wilayah ditambah dengan kehilangan air. Kebutuhan air untuk irigasi terdiri dari beberapa faktor yaitu pola dan jenis tanaman, pembagian air, keadaan iklim dan cuaca, keadaan jaringan irigasi, kehilangan air.

### *1.5.1.3 Bentuklahan*

Berdasarkan konsepnya geomorfologi adalah studi yang menguraikan bentuklahan dan proses-proses yang menguraikannya, serta menyelidiki hubungan timbal balik antara bentuk lahan dan proses dalam tatanan keruangan (Van Zuidam, 1979). Definisi tersebut secara tegas menyatakan bahwa obyek kajian geomorfologi adalah bentuklahan beserta proses yang terjadi padanya.

Bentuklahan adalah bentukan sebagai hasil perubahan bentuk permukaan bumi oleh proses-proses geomorfologi yang bekerja di atas permukaan bumi (Sunardi Joyosuharto, 1985 dalam Wandan Sumpadha Eko Sujono, 2009). Suatu bentuklahan tertentu mempunyai kenampakan atau karakteristik tertentu, sehingga dapat memberikan gambaran asal mula terjadinya bentuklahan tersebut. Dengan adanya bentuk dan karakteristik tersebut suatu bentuk lahan dapat diidentifikasi melalui pengenalan langsung di lapangan.

Menurut Suharjo, dkk (2006) Kabupaten Klaten terbagi menjadi empat satuan morfologi yaitu: (1) satuan puncak Merapi, (2) satuan kaki Merapi, (3) satuan dataran fluvial bawah volkan, dan (4) satuan perbukitan Jiwo Bayat. Sedang ditinjau dari morfogenesanya, daerah Klaten merupakan daerah asal struktural (daerah perbukitan Jiwo) dan asal volkan.

### *1.5.2 Penelitian Sebelumnya*

#### *1.5.2.1 Antara (1994)*

Penelitian yang berjudul Evaluasi hidrologis pemanfaatan air tanah untuk irigasi di Kecamatan Kalikotes Kabupaten Klaten dan pengaruh terhadap penurunan air tanah di sekitarnya ini menggunakan metode survei lapangan, dimana pengukuran, pengamatan, pencatatan dan pengambilan sampel air tanah dilakukan di lapangan. Penelitian ini melakukan perhitungan besarnya kebutuhan air irigasi di musim kemarau, serta mengkaji pengaruh pemompaan terhadap muka air tanah di sekitarnya.

Hasil penelitian menunjukkan potensi air tanah daerah penelitian mampu mencukupi kebutuhan air irigasi di musim kemarau. Kondisi daerah penelitian merupakan dataran fluvial gunung api Merapi yang secara fisik mempunyai

hubungan dengan pembentukan air tanah. Analisa data dari data uji pemompaan 4 sumur bor.

Koefisien permeabilitas daerah penelitian berkisar antara  $11,81 \text{ m}^3/\text{hr}/\text{m}^2$  sampai  $16,09 \text{ m}^3/\text{hr}/\text{m}^2$ . Volume air yang dapat dilepaskan oleh rongga-rongga batuan yang berfungsi sebagai akifer untuk daerah seluas  $10,87 \text{ km}^2$  adalah  $5,5 \times 10^7 \text{ m}^3$ . Debit aliran air tanah  $261 \text{ ltr}/\text{dtk}$ , cukup untuk kebutuhan irigasi dan tidak mengganggu kebutuhan air tanah dalam akifer.

Ke empat sumur bor yang ada di daerah penelitian dapat menyediakan air sebanyak  $139 \text{ ltr}/\text{dtk}$  atau  $12009,6 \text{ m}^3/\text{hari}$ . Kebutuhan air irigasi untuk musim kemarau (dihitung mulai bulan Mei – Oktober), untuk jenis utama padi, tebu dan palawija adalah  $133,011 \text{ ltr}/\text{dtk}$  atau  $11392,15 \text{ m}^3/\text{hari}$ . Sehingga persediaan air tanah dari 4 sumur bor mencukupi kebutuhan air irigasi dengan pola tanam padi, tebu, dan palawija dengan luas area  $209 \text{ ha}$ .

#### *1.5.2.2 Adam Raharjo (2007)*

Penelitian ini berjudul potensi mata air untuk kebutuhan irigasi tanaman padi di Kecamatan Polanharjo Kabupaten Klaten ini menggunakan metode survei lapangan yaitu mengadakan pengamatan dan pengukuran di lapangan. Tujuan dari penelitian ini adalah (1) mengetahui potensi saluran irigasi teknis dan setengah teknis secara kuantitatif untuk kebutuhan air irigasi tanaman padi di daerah penelitian, (2) menghitung besarnya kebutuhan air irigasi untuk tanaman padi, (3) mengevaluasi ketersediaan air dan kebutuhan air irigasi pada saluran teknis dan setengah teknis untuk tanaman padi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) ketersediaan air yang ada pada daerah penelitian yaitu debit yang masuk saluran pada tahun 2006 sekitar  $5627 \text{ lt}/\text{dtk}$  terjadi pada bulan Februari II. Berdasarkan jumlah ketersediaan air dan kebutuhan air irigasi pada bulan-bulan tertentu daerah penelitian terjadi kekurangan air secara bersamaan dan hampir diseluruh areal persawahan, (2) Kebutuhan air untuk saluran irigasi teknis terbesar terjadi pada bulan Agustus I yaitu  $5488,91 \text{ lt}/\text{dtk}$  sedangkan terkecil terjadi pada bulan Januari I yaitu  $250,91 \text{ lt}/\text{dtk}$  dan kebutuhan terendah terjadi pada bulan Januari II yaitu  $54,97 \text{ lt}/\text{dtk}$ .



### 1.5.2.3 *Rahman Hakim, dkk (1998)*

Penelitian ini mengambil judul Manajemen luahan mata air Tlatar untuk memenuhi kebutuhan irigasi, domestik dan rencana pendirian perusahaan air minum dalam kemasan di Kabupaten Boyolali, tehnik yang digunakan adalah dengan cara observasi guna menentukan data primer dan pengecekan data sekunder kemudian dianalisa untuk mengetahui potensinya dan menghitung pengaturan (manajemen) dan evaluasi penggunaan air dari mata air Tlatar yang meliputi kualitas dan distribusi penggunaannya yang meliputi PDAM, rencana royek erusahaan air minum dalam kemasan serta irigasi. Tujuan dari penelitian ini adalah (1) Mengadakan evaluasi terhadap penggunaan air irigasi, kebutuhan air sehari-hari, pemenuhan air untuk proyek perusahaan air minum dalam kemasan, (2) membuat usulan pengelolaan (manajemen) distribusi air untuk ke tiga kebutuhan tersebut. Hasil dari penelitian ini adalah (1) pehitungan selisih antara debit yang tersedia yang digunakan ternyata masih terdapat sisa debit rata-rata 523,529 lt/dtk, sehingga kebutuhan domestik, air irigasi pertanian dan perikanan serta proyek perusahaan air minum dalam kemasan masih dapat dicukupi oleh debit mata air Tlatar tetapi diperlukan suatu manajemen yang sesuai dengan kondisi di lapangan, (2) usulan pengelolaan (manajemen) yang perlu dilakukan adalah tetap mempertahankan pola tanam yang ada, memperhatikan masa tanam, pengawasan dan kontrolisasi terhadap proses pengambilan air irigasi pertanian, proses pengambilan air untuk proyek perusahaan air minum dalam kemasan, jumlah debit air yang keluar dari mata air dan peningkatan kualitas saluran irigasi, serta pembuatan penampungan luahan air yang lebih memadai, sehingga akan lebih memudahkan dalam perwatan dan pengawasan.

Dari penelitian sebelumnya maka dapat diambil beberapa hal pokok yang dapat digunakan dalam penelitian ini, antara lain : metode dalam pengambilan data maupun pengolahan data, dan penentuan penggunaan air tanah untuk lahan pertanian di daerah penelitian.

Secara garis besar diuraikan dalam tabel perbandingan dengan penelitian sebelumnya disajikan dalam Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Perbandingan Penelitian

<i>Nama</i>	<i>Antara (1994)</i>	<i>Rahman Hakim, dkk (1998)</i>	<i>Adam Raharjo (2007)</i>	<i>Evendi Akhmad (2009)</i>
<i>Judul</i>	Evaluasi Hidrologis Pemanfaatan Air Tanah Untuk Irigasi Di Kecamatan Kalikotes Kabupaten Klaten Dan Pengaruh Terhadap Penurunan Air Tanah Disekitarnya	Manajemen Luahan Mata Air Tlatar Untuk Memenuhi Kebutuhan Irigasi, Domestik Dan Rencana Pendirian Perusahaan Air Minum Dalam Kamasan Di Kabupaten Boyolali	Potensi Mata Air Untuk Kebutuhan Irigasi Tanaman Padi Di Kecamatan Polanharjo Kabupaten Klaten	Analisis Penggunaan Air Tanah Untuk Lahan Pertanian Kecamatan Pedan Kabupaten Klaten
<i>Tujuan</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Untuk mengetahui besarnya kebutuhan air irigasi.</li> <li>(2) Mengevaluasi potensi air tanah secara kuantitatif maupun kualitatif untuk kebutuhan air irigasi dimusim kemarau</li> <li>(3) Mengkaji pengaruh pemompaan terhadap muka air tanah disekitarnya</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Mengadakan evaluasi terhadap penggunaan air irigasi, kebutuhan air sehari-hari, pemenuhan air untuk proyek perusahaan air minum dalam kemasan</li> <li>(2) Membuat usulan pengelolaan (manajemen) distribusi air untuk ke tiga kebutuhan tersebut</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) mengetahui potensi saluran irigasi teknis dan setengah teknis secara kuantitatif untuk kebutuhan air irigasi tanaman padi</li> <li>(2) Menghitung besarnya kebutuhan air irigasi untuk tanaman padi</li> <li>(3) Mengevaluasi ketersediaan air dan kebutuhan air irigasi pada saluran teknis dan setengah teknis untuk tanaman padi</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Mengetahui penggunaan air tanah untuk lahan pertanian di daerah penelitian</li> <li>(2) Mengetahui agihan penggunaan air tanah untuk pertanian di daerah penelitian</li> </ol>
<i>Metode</i>	Metode survei lapangan	Observasi	Metode survei lapangan	Metode survei lapangan
<i>Hasil</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Potensi air tanah di daerah penelitian mampu mencukupi kebutuhan air irigasi di musim kemarau</li> <li>(2) Koefisien permeabilitas berkisar antara 11,81 m<sup>3</sup>/hr/m<sup>2</sup> sampai 16,09 m<sup>3</sup>/hr/m<sup>2</sup> dan debit aliran air tanah 261 ltr/dtk</li> <li>(3) Ke empat sumur bor yang ada di daerah penelitian dapat menyediakan air sebanyak 139 ltr/dtk atau 12009,6 m<sup>3</sup>/hari, sehingga mencukupi kebutuhan air irigasi</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Selisih debit yang tersedia ternyata masih terdapat sisa debit rata-rata 523,529 ltr/dtk, sehingga kebutuhan domestik, air irigasi dan AMDK masih tercukupi</li> <li>(2) Usaha yang perlu diterapkan adalah tetap mempertahankan pola tanam yang ada, memperhatikan masa tanam, pengawasan terhadap cara pengambilan dan jumlah debit, peningkatan kualitas saluran, dan pembuatan penampungan luahan air yang lebih memadai.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Kebutuhan air untuk irigasi teknis terbesar terjadi pada bulan Agustus I (5488,9 tr/dtk) sedangkan terkecil terjadi pada bulan Januari I (250,9 ltr/dtk), untuk kebutuhan terendah terjadi pada bulan Januari II (54,97 ltr/dtk)</li> <li>(2) Kebutuhan air di daerah penelitian yaitu debit yang masuk saluran 5627 ltr/dtk terjadi pada bulan Februari II.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Daerah penelitian terdapat 9 satuan lahan dan 95 sumur pantek, dimana terdapat pada satuan lahan F1 I R Sw berjumlah 76 sumur, F1 I Gk Sw berjumlah 10 sumur, F1 I R Tg berjumlah 6 sumur.</li> <li>(2) Agihan penggunaan air tanah untuk lahan pertanian pada musim tanam bulan Juli-November di daerah penelitian menunjukkan pada satuan lahan F1 I Gk Sw mencapai 8.946.082,32 ltr/ha/3,5 bln, satuan lahan F1 R Sw penggunaan air tanah mencapai 20.516.327,47 ltr/ha/3,5 bln, satuan lahan F1 I R Tg penggunaan air tanah mencapai 4.964.959,8 ltr/ha/ 3bln</li> </ol>

## 1.6 Kerangka Pemikiran

Air tanah merupakan bagian dari siklus hidrologi. Sumber daya air sifatnya memperbaharui sendiri bilamana dieksploitasi. Air tanah merupakan sumber cadangan air yang sangat besar dan relatif permanen. Untuk daerah yang gersang air tanah merupakan satu-satunya sumber irigasi yang mungkin dipakai.

Permasalahan utama petani Kecamatan Pedan adalah kurangnya air irigasi dari mata air ataupun dari sungai dan waduk untuk memenuhi kebutuhan tanaman pertanian. Ketika musim kemarau debit air sungai dan waduk berkurang dan air permukaan pada musim kemarau tidak mencukupi untuk mengairi daerah persawahan. Cara mendapatkan air dengan cepat, mudah dan sederhana adalah dengan menggunakan air tanah. Petani memanfaatkan air tanah dikarenakan debit air yang cukup tinggi, efisien dan ekonomis. Dengan melalui mesin diesel, air tanah dipompa kemudian dialirkan kepersawahan masing-masing. Kecamatan Pedan Kabupaten Klaten merupakan salah satu contoh daerah yang banyak terdapat lahan pertanian, dengan luas lahan pertanian 1.198,21 Ha. Dimana tidak semua lahan pertanian tersalurkan irigasi. Ketika musim kemarau petani memanfaatkan sumur *pantek* (sumur bor) untuk mengambil air tanah sebagai irigasi. Secara geografis merupakan daerah dataran dengan kondisi fisik topografi datar hingga agak miring, sehingga daerah ini berpotensi terdapat air tanah yang debitnya cukup besar dan didukung dengan kedalaman muka air tanah 5-10m maka petani dengan mudah mendapatkan air tanah.

Untuk sementara ini sumur *pantek* adalah salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan kelangkaan air permukaan untuk kebutuhan irigasi. Sehingga petani dapat leluasa mengeksploitasi air tanah sesuai dengan kebutuhan. Namun demikian tidaklah berarti eksploitasi itu tanpa batas dengan demikian pengembangan sumber daya air haruslah berdasar pada konsepsi pengawetan yaitu pemanfaatan secara maksimal dan mencegah pemborosan dengan memperhatikan urutan prioritas pemkinny sert menjaga untuk generasi mendatang. Pemanfaatan air tanah yang berlebihan tentunya akan berdampak buruk bagi kehidupan.

## 1.7 Metodologi Penelitian

### 1.7.1 Metode Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini metode penelitian dilakukan dengan cara survei (yang meliputi pengamatan, pengukuran dan pencatatan data di lapangan) yang didasarkan pada analisis peta dan dilanjutkan dengan wawancara terhadap responden pengguna air tanah baik untuk lahan pertanian dengan menggunakan daftar pertanyaan (kuesioner). Satuan penelitian adalah satuan lahan pertanian yang diperoleh dari tumpang susun peta bentuklahan, peta lereng, peta tanah dan peta penggunaan lahan.

### 1.7.2 Pemilihan Daerah Penelitian

Pemilihan daerah penelitian didasarkan pada permasalahan yang ada yaitu penggunaan air tanah dimusim kemarau untuk lahan pertanian yang dikarenakan curah hujan yang semakin menurun dan air permukaan yang tidak lagi mencukupi untuk kebutuhan irigasi. Petani di Kecamatan Pedan memanfaatkan air tanah yang diambil dari sumur pantek untuk memenuhi kebutuhan pertanian. Dengan adanya pemanfaatan sumur pantek tersebut maka sejauh mana penggunaan air tanah untuk lahan pertanian.

### 1.7.3 Pemilihan Sampel

Mantra (2000) mengemukakan sebuah sampel haruslah sedemikian rupa sehingga setiap satuan elementer mempunyai kesempatan dan peluang yang sama untuk dipilih. Sedangkan menurut Muhammad Pabundu Tika (2005) dalam pemilihan sampel, sampai saat ini belum ada ketentuan yang jelas tentang batas minimal besarnya sampel yang dapat diambil dan dapat mewakili suatu populasi yang akan diteliti.

Adapun pemilihan sampel dalam penelitian ini adalah sampel responden yaitu masyarakat petani pengguna sumur *pantek* yang dibagi menurut wilayah satuan lahan di daerah penelitian. Pengambilan sampel responden ditentukan dengan metode *purposive random sampling* dengan strata satuan lahan pertanian. Pertimbangan yang digunakan dalam pengambilan sampel ini karena adanya

perbedaan dalam penggunaan air tanah oleh petani. Jumlah sampel debit air yang diambil yaitu satu sampel disetiap satuan lahan pertanian.

#### 1.7.4 Metode Pengumpulan data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data sekunder yang dibutuhkan yaitu data curah hujan, peta-peta sumberdaya lahan dan data luas lahan pertanian yang diperoleh dari instansi terkait. Data primer dikumpulkan melalui wawancara dengan responden. Wawancara dilakukan dengan panduan daftar pertanyaan, yang berisi pertanyaan sebagai berikut: nama, umur, jenis kelamin, jenis pertanian, jenis tanaman, berapa kali panen, berapa kali pemompaan sumur pantek untuk satu kali masa tanam, dan berapa lama waktu pemompaan. jumlah air yang dibutuhkan untuk setiap satu kali tanam. Dalam daftar quetioner terdapat pertanyaan yang jawabannya didapat dari hasil pengukuran langsung di lapangan, yaitu ; berapa luas lahan pertanian. Sedangkan untuk sampel debit air dilakukan pengukuran di lapangan yaitu mengukur debit air tanah yang keluar dari sumur pantek dengan metode atau tehnik bak ukur.

Tabel 1.2.

Contoh Tabel Pencatatan Hasil Pengukuran Debit Air Sumur Pantek

Lokasi pengambilan sampel	Satuan lahan pertanian	Debit air tanah dari sumur bor (liter/deik)	Luas lahan (Ha)	Lama waktu pengambilan (jam)	Jumlah pemompaan tiap 1 kali tanam	Jumlah air yang keluar tiap 1 kali tanam (liter)	Jumlah air yang keluar tiap 1 kali tanam (liter/ha)

Sumber : penulis, 2009

#### 1.7.5 Analisis Data

Analisis adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya, apa pemecahan persoalan yang dimulai dengan dugaan akan kebenarannya (Bintarto,1997). Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data sekunder dan analisis data primer. Data sekunder berupa data hasil wawancara dengan petani yang menggunakan sumur pantek yaitu

berapa kali pemompaan setiap satu kali masa tanam dan lama pemompaan dalam satu kali pemompaan, sehingga akan dihasilkan penggunaan air tanah. Selanjutnya menganalisis data primer dari hasil pengukuran debit air tanah dari sumur pentek disetiap satuan lahan pertanian menggunakan rumus pengukuran debit air yaitu dengan metode terjunan, untuk mendapatkan besarnya kebutuhan air tanah untuk pertanian tiap satu kali masa tanam. Alat yang dibutuhkan dalam metode terjunan yaitu ember, stopwatch dan alat tulis. Berikut adalah rumus pengukuran debit metode terjunan tersebut :

$$Q = \frac{V_e}{W_r}$$

Dimana :

Q = debit air

V<sub>e</sub> = volume ember

W<sub>r</sub> = waktu rata-rata yang air untuk mengisi ember sampai penuh

Sebelum menghitung debit air terlebih dahulu mengetahui volume bak/ember yang digunakan untuk menghitung debit air dengan rumus sebagai berikut :

$$V_e = \frac{1}{8} \times \frac{22}{7} \times (D_1^2 + D_2^2) \times T$$

Dimana :

D = diameter ember atas dan bawah

T = tinggi ember

Selanjutnya hasil tumpang susun peta bentuklahan, peta tanah, peta lereng dan peta penggunaan lahan akan diperoleh peta satuan lahan yang sekaligus sebagai unit analisis. Hasil analisis data sekunder dan data primer ditampilkan dalam peta dan ditumpang susunkan dengan peta satuan lahan sehingga menghasilkan peta penggunaan air tanah disetiap satuan lahan pertanian.

#### 1.7.6 Bahan dan Alat Penelitian

1. Peta rupa bumi daerah penelitian Skala 1 : 25.000 yang diterbitkan oleh Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional tahun 2001
2. Peta geologi lembar Yogyakarta dan Surakarta skala 1: 100.000, yang diterbitkan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi tahun 1992.
3. Peta Administrasi Kecamatan Pedan Kabupaten Klaten skala 1:40.000.
4. Alat pencatat waktu (Stopwach)
5. Kuesioner
6. Alat tulis

#### 1.7.7 Tahap Penelitian

Tahap penelitian yang dilakukan meliputi 3 tahap :

##### a Tahap persiapan

Dalam tahap ini dilaksanakan :

1. Mengadakan studi kepustakaan yang berhubungan dengan obyek penelitian
2. Mempelajari peta yang terdiri dari :
  - Peta Rupa Bumi Kecamatan Pedan sklala 1:25.000 tahun 2002 untuk membantu dalam pembuatan peta kemiringan lereng
  - Peta Geologi untuk menentukan materialnya beserta data relief untuk menentukan peta bentuklahan. Selajutnya menumpangsusunkan antara peta bentuklahan, kemiringan lereng, peta tanah dan penutup lahan menghasilkan peta satuan lahan.
  - Peta penggunaan lahan Kecamatan Pedan untuk mengetahui bentuk dan luas peggunaan lahan pertanian.

##### b. Tahap pelaksanaan meliputi :

##### 1. Kerja lapangan

- a. Data sekunder yang dibutuhkan antara lain :
  - Data luas lahan pertanian yang menggunakan irigasi dari air tanah
  - Data curah hujan
- b. Data primer yang dibutuhkan antara lain :

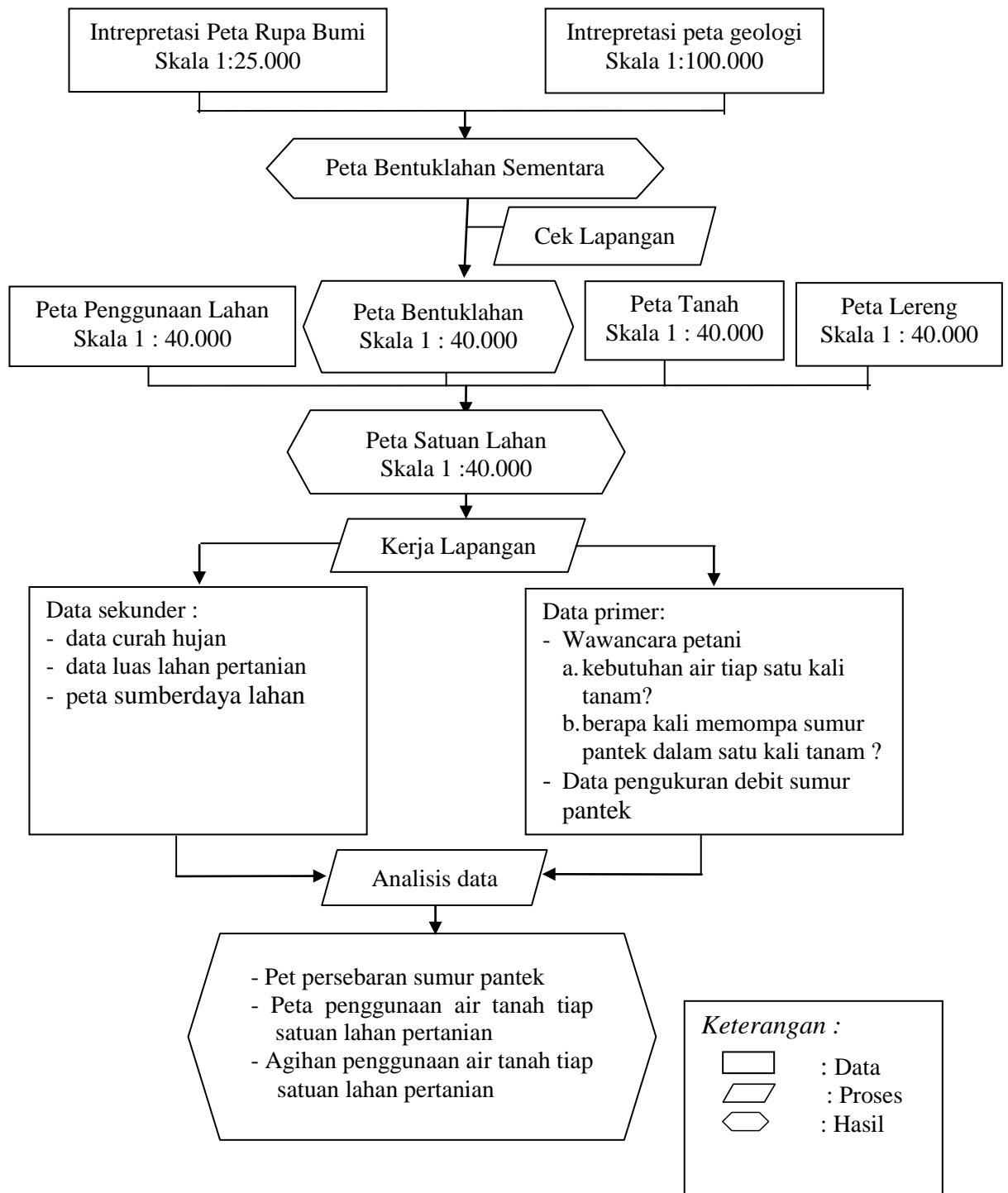
- Wawancara terhadap petani
- Pengukuran debit air tanah dari sumur pantek

3. Pengolahan dan analisis data

c. Tahap Penyelesaian

1. Analisa hasil penelitian
2. Pembuatan peta hasil
3. Evaluasi hasil penelitian dan Penulisan laporan





Gambar 1.1. Diagram alir penelitian

## 1.8 Batasan Operasional

- a. **Air tanah** adalah menyatakan air yang menempati pada semua rongga di dalam lapisan geologi. Air tanah dapat dibedakan dalam zone jenuh, zone tak jenuh, dimana rongga dalam zone tersebut terisi oleh air dan udara. (Todd, D. K, 1980).
- b. **Air tanah bebas** adalah air tanah yang terdapat akifer bebas, dimana muka air tanah merupakan bidang batas sebelah atas dari zone jenuh air dan bagian bawah berbatasan dengan lapisan kedap air (Todd, D. K, 1980).
- c. **Bentuklahan** adalah bentukan sebagai hasil perubahan bentuk permukaan bumi oleh proses-proses geomorfologi yang bekerja di atas permukaan bumi (Sunardi Joyosuharto, 1985 dalam Wandan Sumpadha Eko Sujono, 2009)
- d. **Irigasi** adalah suatu usaha untuk memanfaatkan air yang tersedia atau sumber-sumber lain yang berupa danau, mata air, sumur pompa dan sebagainya dengan jalan menggunakan suatu jaringan saluran sebagai prasana pengatur pembagian air untuk pertanian (Abdurrahman, 1974 dalam Adam Raharjo, 2007).
- e. **Satuan lahan** adalah satuan wilayah yang digambarkan di peta atas dasar sifat atau karakteristik lahan tertentu (FAO, 1976 dalam Wandan Sumpadha Eko Sujono, 2009).
- f. **Penggunaan air** adalah jumlah air yang digunakan pada suatu wilayah ditambah dengan kehilangan air (Adam Raharjo,2007)
- g. **Sumur pantek** adalah sumur yang digunakan untuk mengambil air tanah untuk lahan pertanian (Antara, 1994)