

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Deskripsi Lokasi Penelitian

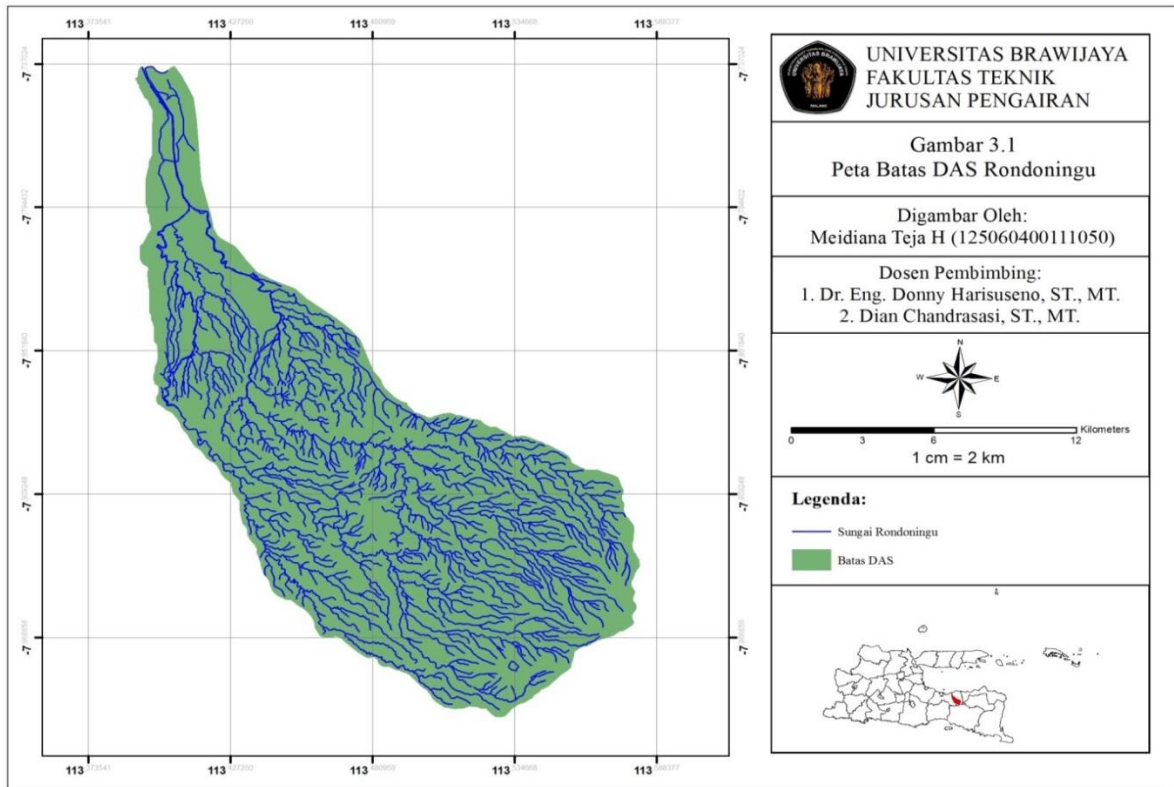
Lokasi studi yang akan digunakan adalah DAS Rondoningu yang terletak di Kabupaten Probolinggo, Provinsi Jawa Timur. Adapun batas wilayah hidrologi Kabupaten Probolinggo adalah sebagai berikut:

- Sebelah utara berbatasan dengan Selat Madura
- Sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Lumajang dan Kabupaten Jember
- Sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Pasuruan
- Sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Situbondo

Dasar pemilihan daerah penelitian adalah karena Kabupaten Probolinggo merupakan salah satu kabupaten yang berbasis pertanian dan sektor pertanian merupakan sektor utama di dalam masyarakat Kabupaten Probolinggo. Hal ini dibuktikan dengan prosentase dalam hal mata pencaharian penduduk yang menempati urutan teratas adalah petani yaitu sebesar 46,2% serta berdasarkan karakteristik penggunaan lahan sebagian besar daratan di Kabupaten Probolinggo digunakan untuk penyediaan pangan dan kegiatan pertanian. Hal tersebut menguatkan fakta betapa pentingnya sektor pertanian di Kabupaten Probolinggo.

Namun, lahan sawah di Kabupaten Probolinggo kerap mengalami bencana kekeringan hingga berdampak pada penurunan produksi sampai gagal panen. Atas dasar itu lah, analisa kekeringan di Kabupaten Probolinggo sangat penting untuk dilakukan agar dapat diminimalisir dampaknya melalui pembuatan embung, waduk, dan lain-lain sehingga harapannya dengan dilakukannya analisa kekeringan ini kasus kegagalan panen di Kabupaten Probolinggo dapat direduksi. Sedangkan dasar pemilihan DAS Rondoningu adalah karena DAS Rondoningu memiliki stasiun hujan yang cukup dan rekaman data curah hujan yang baik.

Lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar berikut.



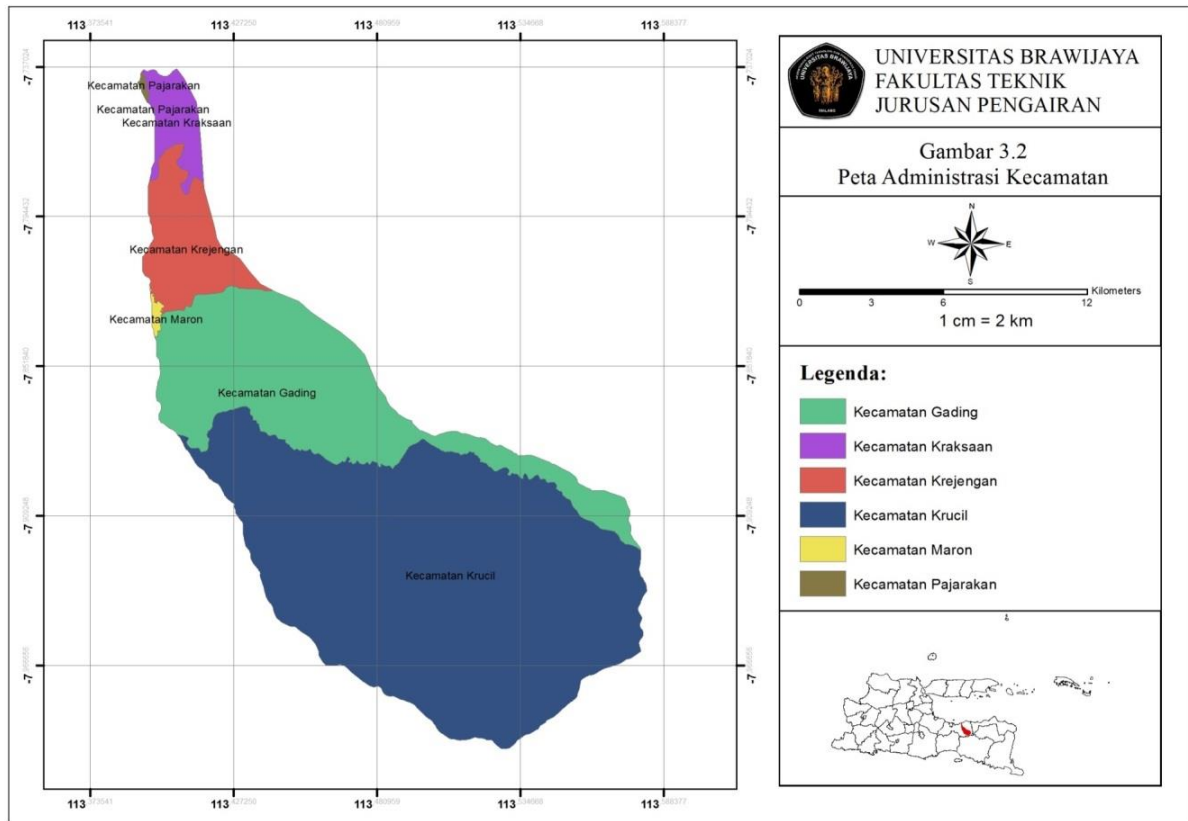
Sumber: Dinas PU Pengairan Kabupaten Probolinggo

Luas DAS Rondoningu sebesar 244.101 km<sup>2</sup>. Terdapat 20 sungai kecil yang mengalir pada DAS Rondoningu Kabupaten Probolinggo. Sungai-sungai yang mengalir di wilayah Kabupaten Probolinggo tersebut sangat dipengaruhi oleh iklim yang berlangsung tiap tahun. Pada saat musim kemarau, sebagian besar sungai yang mengalir mengalami kekeringan kecuali sungai-sungai besar (yaitu sungai-sungai utama) yang masih tergenang terus sepanjang tahun.

Tabel 3.1 Sungai di DAS Rondoningu

No.	Nama Sungai	No.	Nama Sungai
1	K. Putih	11	K. Mangu
2	K. Besuko	12	K. Santon
3	K. Pinangan	13	K. Pandan Laras
4	K. Pekalen	14	K. Guwo
5	K. Bermi	15	K. Sumberbun
6	K. Gatel	16	K. Krucil
7	K. Pinangpait	17	K. Santop
8	K. Guyangan	18	K. Kertakarta
9	K. Krasek	19	K. Curahsentok
10	K. Sinyonya	20	K. Kramat

Sumber: Data



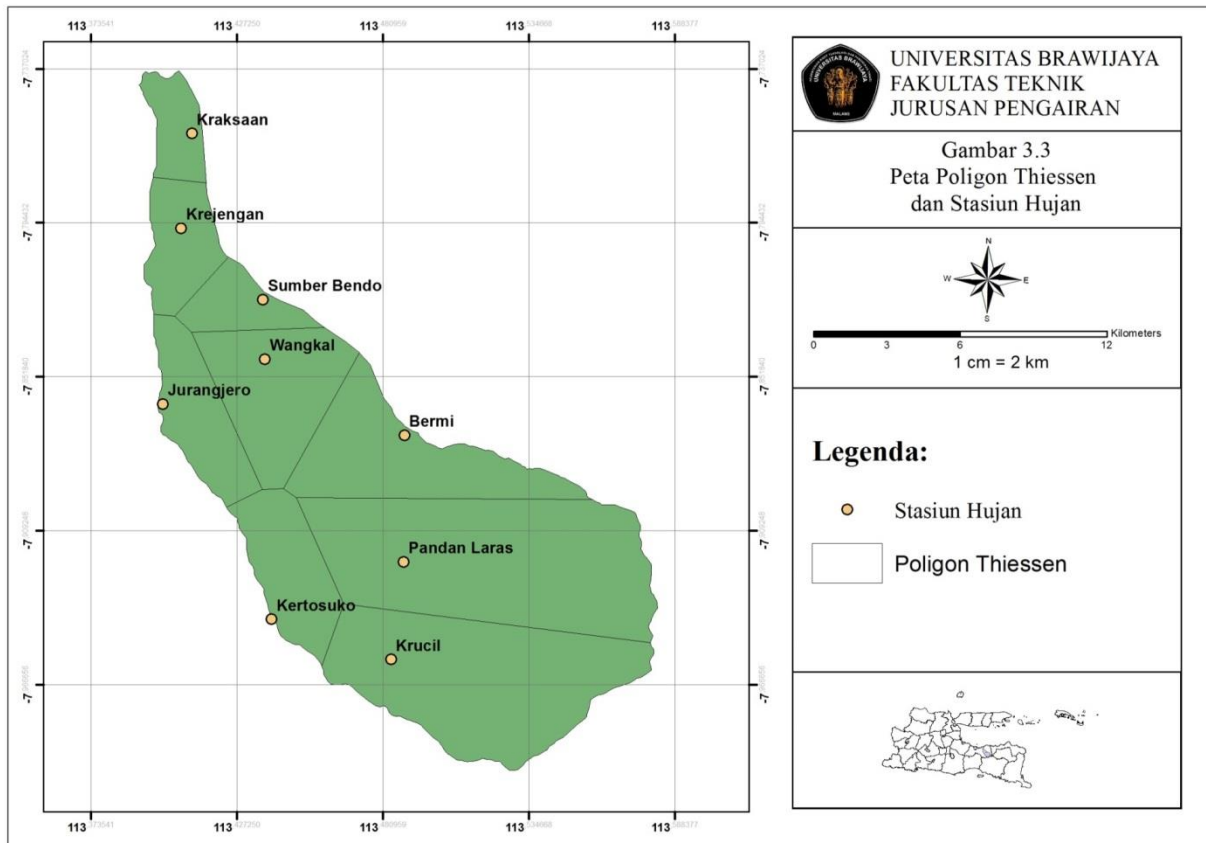
Sumber: Dinas PU Pengairan Kabupaten Probolinggo

DAS Rondoningu memiliki 6 kecamatan yaitu Kecamatan Gading, Kraksaan, Krejengan, Krucil, Maron, dan Pajarakan. Kecamatan Gading terdiri dari 15 desa, Kraksaan 6 desa, Krejengan 11 desa, Krucil 13 desa, Maron 1 desa, dan Pajarakan 2 desa. Tabel di bawah ini akan menjelaskan lebih rinci mengenai desa-desa di setiap kecamatan.

Tabel 3.3 Desa di Setiap Kecamatan

Kecamatan	Desa
Gading	Renteng, Betektaman, Duren, Ranuwurung, Jurangjero, Bulupandak, Gading Wetan, Keben, Batur, Prasi, Kaliacak, Wangkal, Bulupandak, Nogosaren, Mojolegi
Kraksaan	Sidomukti, Rondokuning, Bulu, Semampir, Patokan, Asembagus
Krejengan	Opopo, Rawan, Karangren, Seboroh, Kedungcaluk, Jatiurip, Kamalkuning, Sumberkatimoho, Krejengan, Tanjungsari, Sentong
Krucil	Kertosuko, Kalianan, Bermi, Tambelang, Roto, Krucil, Betek, Watupanjang, Guyangan, Plaosan, Pandanlaras, Seneng, Krobungan
Maron	Brani Wetan
Pajarakan	Sukomulyo, Penambang

Sumber: Data



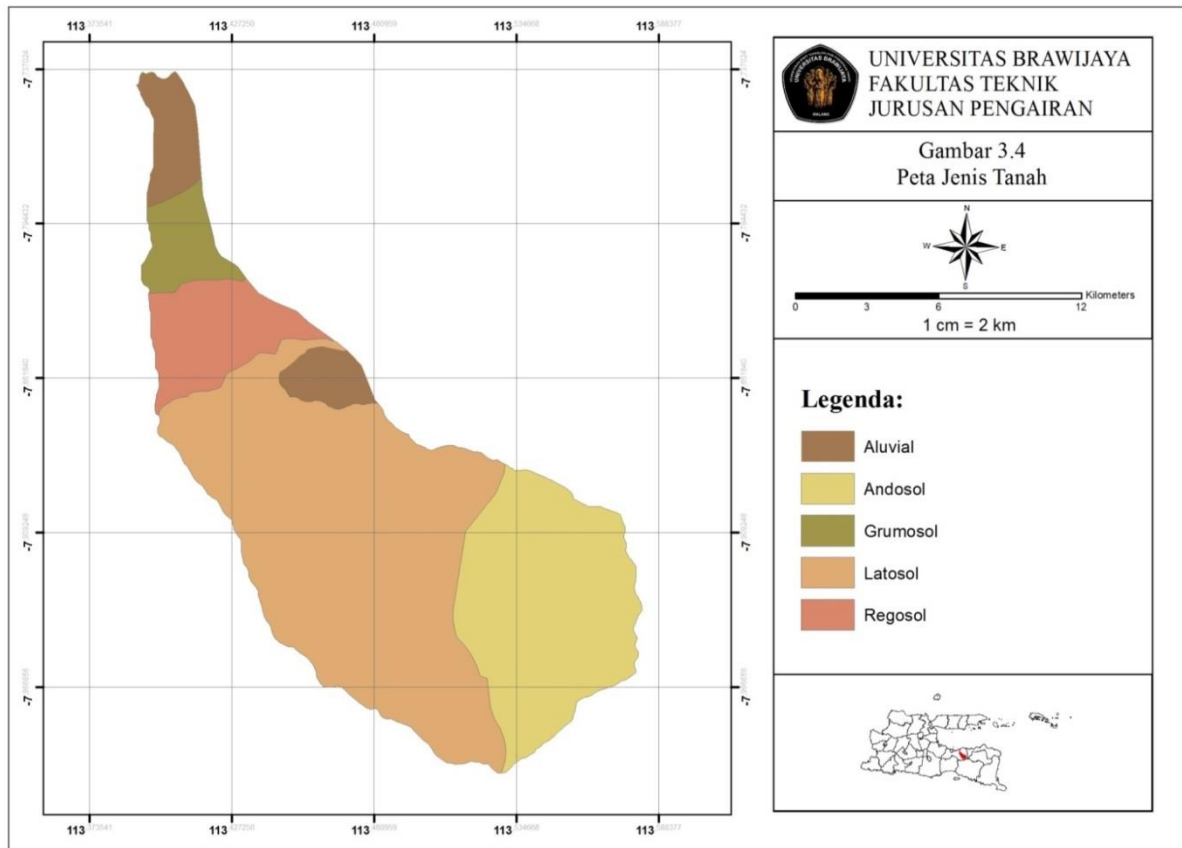
Sumber: Dinas PU Pengairan Kabupaten Probolinggo

DAS Rondoningu memiliki 9 stasiun hujan yaitu Stasiun Hujan Kraksaan, Krejengan, Sumber Bendo, Wangkal, Jurangrejo, Bermi, Pandan Laras, Kertosuko, dan Krucil. Berikut ini merupakan tabel luas masing-masing stasiun hujan.

Tabel 3.2 Luas Stasiun Hujan

Sta. Hujan	Luas (km <sup>2</sup> )
Kraksaan	8.462
Krejengan	13.211
Kertosuko	17.893
Krucil	54.738
Pandan Laras	66.763
Jurangrejo	16.679
Wangkal	26.282
Bermi	30.674
Sumber Bendo	9.399

Sumber: Hasil analisis



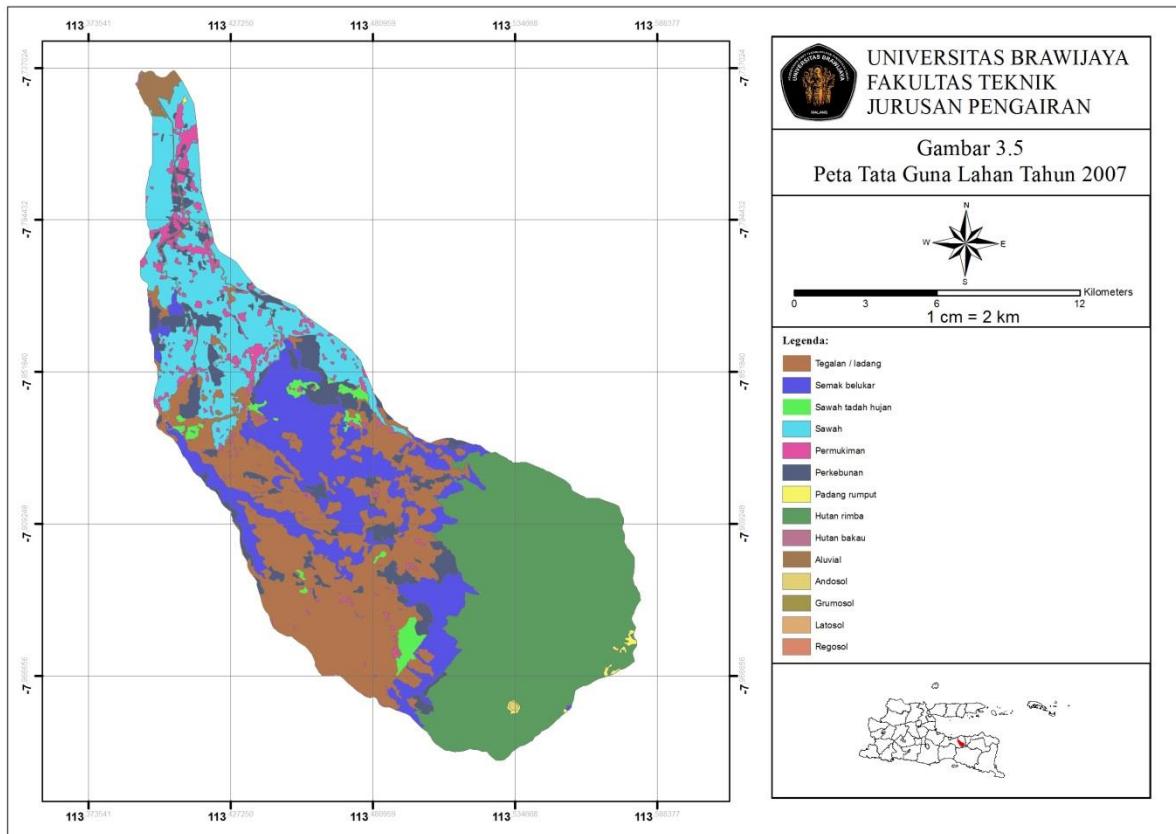
Sumber: Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Probolinggo

Dilihat dari jenis tanahnya, maka jenis tanah yang mendominasi adalah tanah latosol yang berasal dari tanaman perkebunan, sawah dan hutan tropika. Jenis tanah lainnya adalah aluvial, andosol, grumosol, dan regosol. Tekstur tanah untuk setiap jenis tanah disajikan dalam tabel 3.4.

Tabel 3.4 Tekstur tanah

Jenis Tanah	Tekstur Tanah
Latosol	Liat
Aluvial	Lempung berliat
Andosol	Lempung berdebu
Regosol	Lempung berpasir
Grumosol	Lempung berliat

Sumber: Hasil analisis



Sumber: Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Probolinggo

Secara umum penggunaan lahan di DAS Rondoning pada tahun 2007 didominasi oleh tegalan, sawah, dan hutan rimba. Tabel di bawah ini menjelaskan lebih rinci luas penggunaan lahan di DAS Rondoning.

Tabel 3.5 Luas Penggunaan Lahan

Penggunaan Lahan	Luas (km <sup>2</sup> )
Hutan bakau	0,11
Hutan rimba	147,24
Padang rumput	2,63
Perkebunan	23,98
Permukiman	10,44
Sawah	295,54
Sawah tadah hujan	3,43
Semak belukar	51,37
Tegalan	445,26

Sumber: Data

## **3.2 Kondisi Daerah Studi**

### **3.2.1 Kondisi Klimatologi**

Seperti juga daerah tropis lainnya, iklim yang ada berupa iklim tropis dengan 2 musim, yaitu musim penghujan dan musim kemarau. Pada umumnya musim kemarau jatuh pada bulan April hingga bulan Oktober, sedangkan musim hujan terjadi antara bulan Oktober hingga bulan April.

Curah hujan yang cukup tinggi terjadi pada bulan Desember sampai dengan Maret. Curah hujan selama tahun 2007 berkisar antara 800–1.500 mm untuk dataran rendah, dan berkisar 1.500–2.850 mm untuk dataran tinggi dengan rata-rata intensitas hujan sebesar 22,226 mm/hari. Jumlah curah hujan rata-rata dalam setahun di Kabupaten Probolinggo sebesar 1.713 mm/tahun dengan hari hujan rata-rata 75.41 hari. Suhu udara beragam rata-rata antara 27°C hingga 32°C pada bagian Utara, sedangkan di wilayah pegunungan Argopuro dan Tengger, yaitu di Kecamatan Tiris, Krucil, Sumber dan Sukapura suhu udaranya berkisar antara 5°C hingga 15°C.

### **3.2.2 Kondisi Geografis**

Kabupaten Probolinggo merupakan salah satu kabupaten yang termasuk wilayah Provinsi Jawa Timur, berada pada posisi 7°40' s/d 8°10' Lintang Selatan dan 111°50' s/d 113°30' Bujur Timur, dengan luas wilayah 1.696,16 km<sup>2</sup>, termasuk didalamnya kawasan Pulau Giliketapang dengan luas wilayah 0,6 km<sup>2</sup>.

Kabupaten Probolinggo terletak di lereng gunung-gunung yang membujur dari Barat ke Timur, yakni Pegunungan Tengger, Gunung Lamongan dan Gunung Argopuro. Wilayah kabupaten Probolinggo terletak pada ketinggian 0 - 2500 m di atas permukaan laut, tanahnya berupa tanah vulkanis yang banyak mengandung mineral yang berasal dari ledakan gunung berapi berupa pasir dan batu, lumpur bercampur dengan tanah liat yang berwarna kelabu kekuning-kuningan. Pada ketinggian 750 - 2500 m di atas permukaan laut, cocok untuk jenis tanaman sayur-sayuran dan pada ketinggian 150 - 750 m di atas permukaan laut, yang membujur dari Barat ke Timur di bagian Selatan yang berada di kaki gunung Argopuro, sangat cocok untuk tanaman kopi, buah-buahan seperti, durian, alpukat dan buah lainnya, contoh di kecamatan Tiris dan Kecamatan Krucil.

### **3.2.3 Kondisi Topografi**

Secara topografis, Kabupaten Probolinggo mempunyai ciri fisik yang menggambarkan kondisi geografis, yaitu terdiri dari dataran rendah pada bagian utara, lereng-lereng gunung pada bagian tengah dan dataran tinggi pada bagian selatan, dengan tingkat kesuburan dan pola penggunaan tanah yang berbeda.

Sedangkan bentuk permukaan daratan di Kabupaten Probolinggo di klasifikasikan atas 3 (tiga) jenis, yaitu:

- a) Dataran rendah dan tanah Pekalen dengan ketinggian 0 – 100 m diatas permukaan laut. Daerah ini membentang di sepanjang pantai utara mulai dari Barat ke Timur kemudian membujur ke Selatan
- b) Daerah perbukitan dengan ketinggian 100 – 1.000 m diatas permukaan laut. Daerah ini terletak di wilayah bagian Tengah sepanjang Pegunungan Tengger serta pada bagian selatan sisi Timur sekitar Gunung Lamongan
- c) Daerah pegunungan dengan ketinggian diatas 1.000 m dari permukaan laut. Daerah ini terletak di sebelah Barat Daya yaitu sekitar Pegunungan Tengger dan sebelah Tenggara yaitu di sekitar Gunung Argopuro.

### 3.3 Pengumpulan Data

Jenis data yang dikumpulkan adalah data sekunder yang menggambarkan karakteristik Kabupaten Probolinggo. Data-data yang diperlukan untuk menyelesaikan studi ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.6 Data-Data Sekunder

No.	Data	Sumber Data
1.	Data curah hujan 15 tahun pengamatan (2001 - 2015)	Dinas PU Pengairan Kabupaten Probolinggo
2.	Data temperatur udara selama 15 tahun (2001 – 2015)	Stasiun Klimatologi Karangploso
3.	Data debit tahun 2001-2006	Dinas PU Pengairan Kabupaten Probolinggo
4.	Peta batas administrasi	Dinas PU Pengairan Kabupaten Probolinggo
5.	Peta batas Daerah Aliran Sungai	Dinas PU Pengairan Kabupaten Probolinggo
6.	Peta lokasi stasiun hujan	Dinas PU Pengairan Kabupaten Probolinggo
6.	Peta tata guna lahan tahun 2007	Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Probolinggo
7.	Peta jenis tanah	Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Probolinggo

Sumber: Hasil Analisa



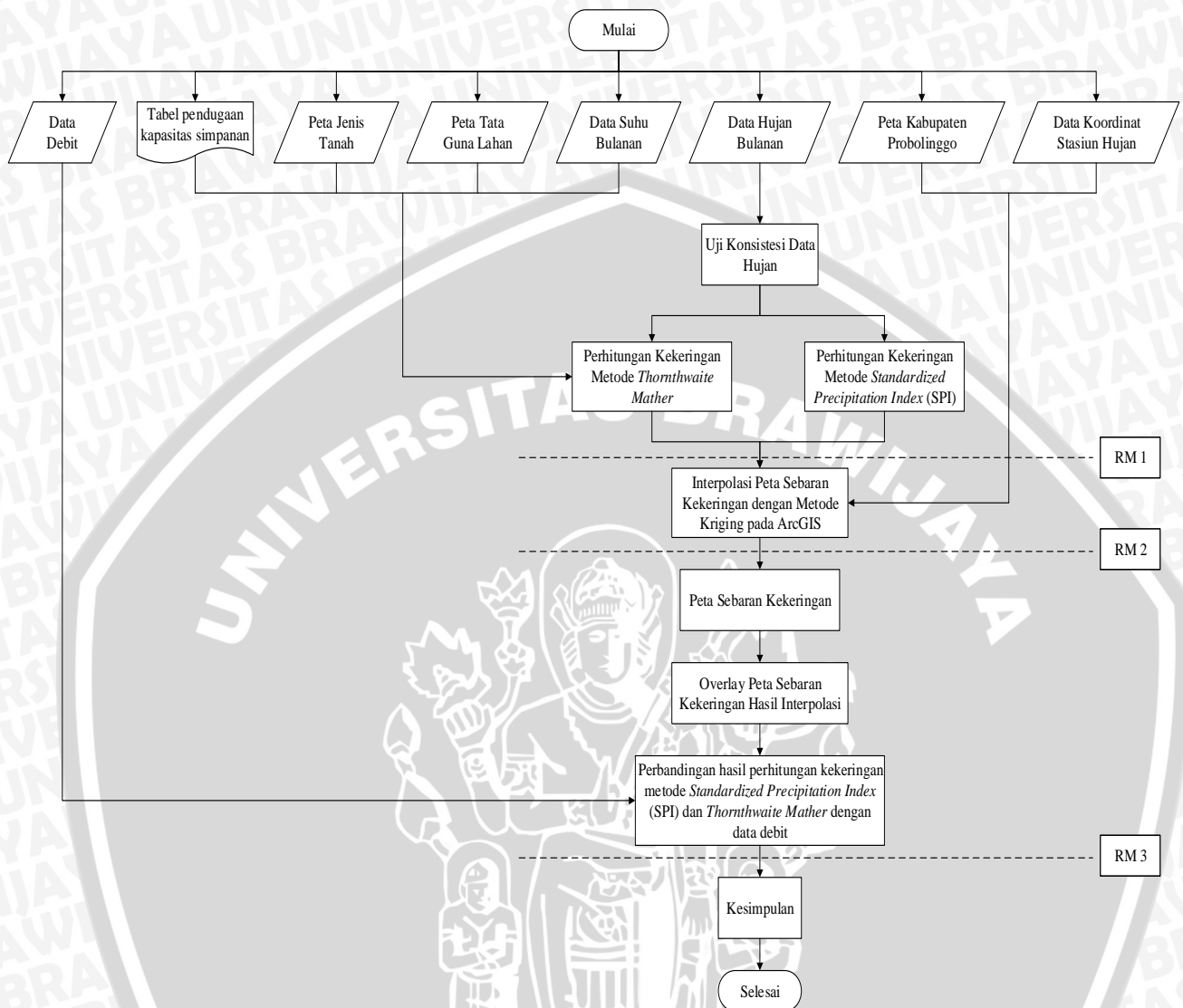
### 3.4 Tahapan Penyelesaian Penelitian

Langkah-langkah penelitian disusun secara sistematis sehingga mempermudah dalam penyelesaiannya. Langkah-langkah yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 3.3 dan diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.3.

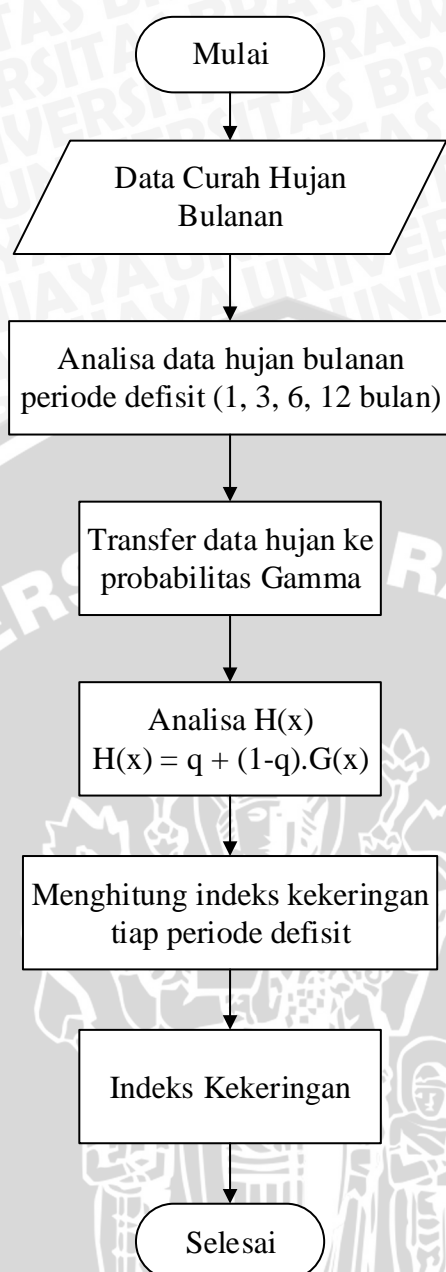
Tabel 3.7 Tahapan Penyelesaian Penelitian

No.	Tahapan	Metode yang Digunakan
1.	Pengumpulan data	Pengumpulan data sekunder pada Tabel 3.2
2.	Analisis statistik data hujan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uji konsistensi data (Metode Kurva Massa)</li> <li>• Uji Stasioner (Uji T dan Uji F)</li> </ul>
3.	Analisa kekeringan metode <i>Standardized Precipitation Index</i> (SPI)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analisa data hujan bulanan periode defisit (1, 3, 6, 12 bulan)</li> <li>- Transfer data hujan ke probabilitas gamma</li> <li>- Menemukan probabilitas kumulatif dari kejadian curah hujan yang diamati untuk setiap bulan dan skala waktu dari tiap stasiun</li> <li>- Perhitungan indeks kekeringan tiap periode defisit</li> </ul>
4.	Analisa kekeringan metode <i>Thornthwaite Mather</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perhitungan evapotranspirasi potensial (Persamaan 2-26)</li> <li>- Perhitungan <i>Accumulation Potential Water Loss</i> (APWL)</li> <li>- Perhitungan kelengasan tanah (Persamaan 2-27)</li> <li>- Perhitungan perubahan kelengasan tanah</li> <li>- Perhitungan evapotranspirasi aktual</li> <li>- Perhitungan defisit (Persamaan 2-29)</li> <li>- Perhitungan indeks kekeringan (Persamaan 2-30)</li> </ul>
5.	Pemetaan indeks kekeringan	Menggunakan <i>software</i> ArcGIS 10.2 dengan metode Kriging
6.	Perbandingan hasil perhitungan kekeringan metode <i>Standardized Precipitation Index</i> (SPI) dan <i>Thornwhite Mather</i> dengan data debit	Indeks kekeringan metode <i>Standardized Precipitation Index</i> (SPI) dan <i>Thornwhite Mather</i> disesuaikan dengan data debit menggunakan grafik.

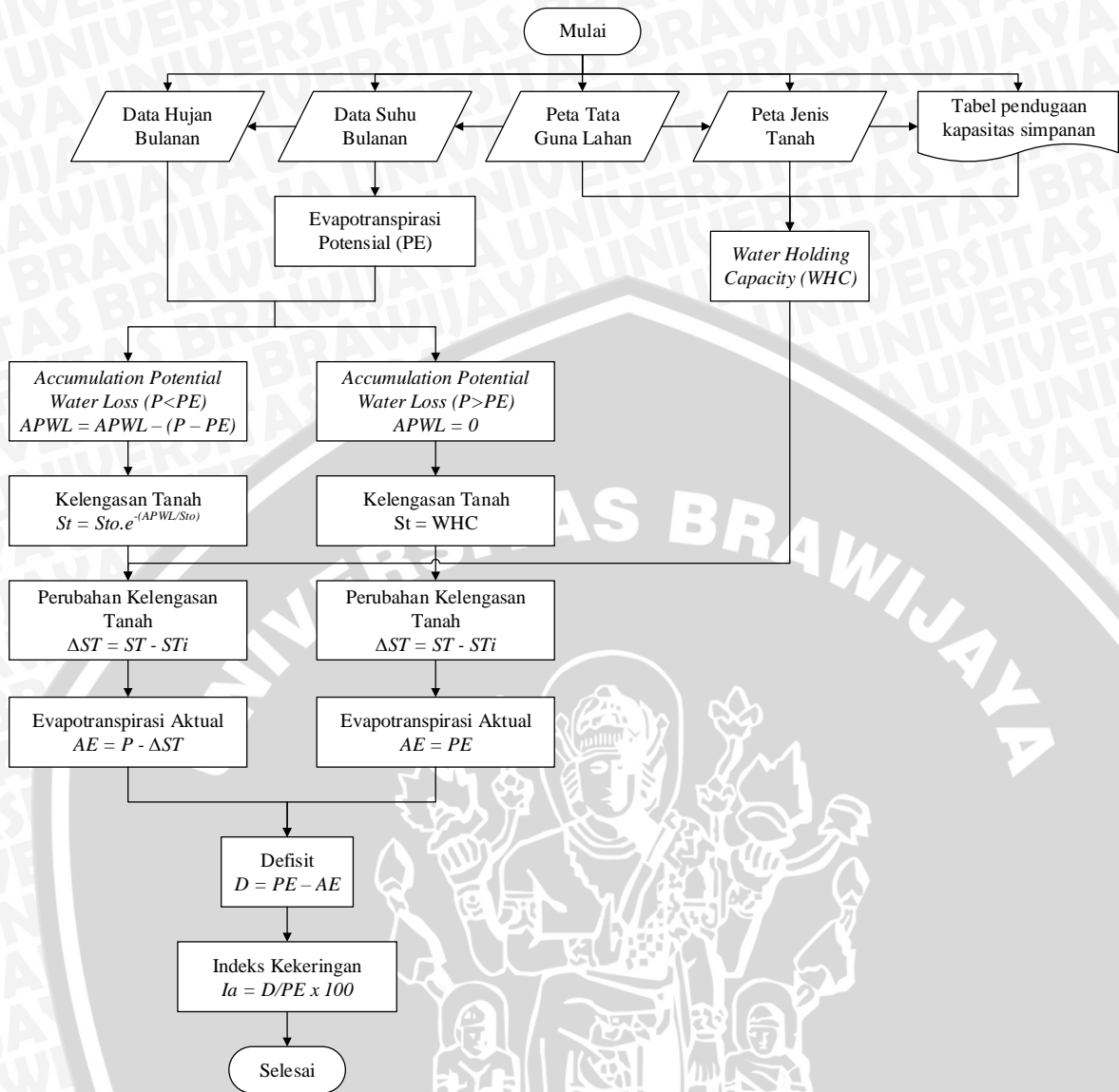
Sumber: Hasil Analisa



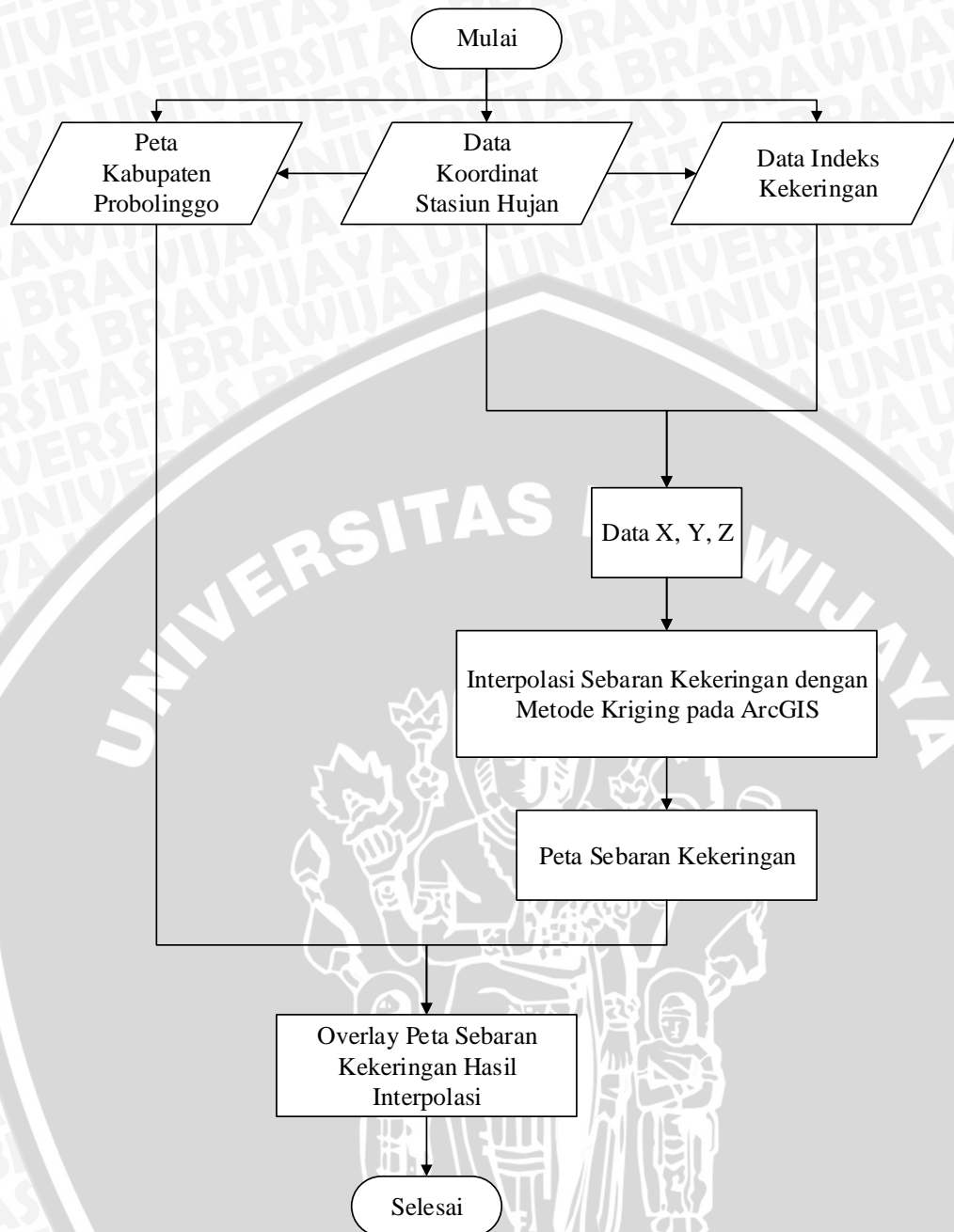
Gambar 3.6 Diagram alir penyelesaian skripsi



Gambar 3.7 Diagram alir analisa kekeringan dengan Metode *Standardized Precipitation Index* (SPI)



Gambar 3.8 Diagram alir perhitungan kekeringan Metode *Thornthwaite Mather*



Gambar 3.9 Diagram alir penggambaran besar Indeks Kekeringan dengan Metode Kriging