**TUGAS AKHIR**
**(SKRIPSI)**

# IDENTIFIKASI LAHAN POTENSIAL UNTUK PENGEMBANGAN SISTEM MINAPADI DI SUB DAS KALI KESER KAB. TRENGGALEK



**Disusun Oleh :**

**WYDA SWESTIKA MAYASARI**
**05.24.052**

**PROGRAM STUDI PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA -**
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**
**2011**

# LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR
(SKRIPSI)

IDENTIFIKASI LAHAN POTENSIAL UNTUK PENGEMBANGAN
SISTEM MINAPADI DI SUB DAS KALI KESER
KABUPATEN TRENGGALEK

Disusun oleh
Nama : WYDA SWESTIKA MAYASARI
NIM. : 05.24.052

Dipertahankan Dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi
Jenjang Strata Satu (S1)
Di
Program Studi Perencanaan Wilayah Dan Kota
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional Malang

Dinyatakan Lulus Dan Diterima Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Hari : , Februari 2011

Anggota Penguji :

| Penguji 1 | Penguji II | Penguji III |
|---|---|---|
| (Dr. Ir. Ibnu Sasongko, MT) | (Ir. HUTOMO, M) | ( Arief Setiawan, ST, MT ) |

Menyetujui,

| Pembimbing 1 | Pembimbing II |
|---|---|
| (Dr. Ir. Kustamar) | (Fanita Cahyaning Arie, ST) |

Mengetahui,

| Dekan<br>Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan<br>Institut Teknologi Nasional Malang | Ketua Jurusan<br>Teknik Planologi<br>FTSP-ITN Malang |
|---|---|
| (Ir. A. Agus Santosa, MT) | (Dr. Ir. Ibnu Sasongko, MT) |

# *BERITA ACARA*

# *PERBAIKAN SIDANG KOMPREHENSIF*

Nama : Wyda Swestika Mayasari

Nim : 05.24.052

Judul : Identifikasi Lahan Potensial untuk Pengembangan Sistem Minapadi di Sub DAS Kali Keser Kabupaten Trenggalek

Tanggal Seminar : JUMAT , 18 Februari 2011

Perbaikan :

- PENGGALAN JUDUL DI COVER KURANG TEPAT
- SISTEMATIKA PEMBAHASAN → DAS → SUB DAS (PAS)
  DAS → HIDRAULIKA (KRG DAS)
- TATA TULIS BANYAK HALAMAN KOSONG
- PERHITUNGAN KEBUTUHAN AIR Y SAWAH (MINAPADI) TIDAK RELEVAN DGN PERHITUNGAN DAYA TAMPUNG TANDON.

Penguji

ARIEF SETIYAWAN, ST. MT

# *BERITA ACARA*

# *PERBAIKAN SIDANG KOMPREHENSIF*

Nama : Wyda Swestika Mayasari

Nim : 05.24.052

Judul : Identifikasi Lahan Potensial untuk Pengembangan Sistem Minapadi di Sub DAS Kali Keser Kabupaten Trenggalek

Tanggal Seminar : JUMAT , 18 Februari 2011

Perbaikan :

- PERHITUNGAN EROSI DI AWAL BAB 3 GUNANYA TIDAK JELAS
- POSISI QUESIONER TIDAK DITEMPATKAN SEBAGAIMANA KEGUNAANNYA
- PETA DEM Y TITIK TANDON TIDAK JELAS GARIS KONTURNYA.

Penguji

Ir. DR IBNU SASONGKO, MT

# *BERITA ACARA*

# *PERBAIKAN SIDANG KOMPREHENSIF*

Nama : Wyda Swestika Mayasari

Nim : 05.24.052

Judul : Identifikasi Lahan Potensial untuk Pengembangan Sistem Minapadi di Sub DAS Kali Keser Kabupaten Trenggalek

Tanggal Seminar : JUMAT , 18 Februari 2011

Perbaikan :

- ASPEK KEPENDUDUKAN TIDAK DIUKUR, SEHARUSNYA MENGKAJI HAL TERSEBUT UNTUK MENGETAHUI KEBUTUHAN LAHAN MINAPADI
- SISI PERENCANAAN TIDAK KELIHATAN. BILA DITINJAU DARI SISI AGRICULTURE JUGA KURANG TEPAT.

Penguji

Ir. HOEONO MOESTAJAB
MOESTADJAB

The Identification Potential Land for Cultivation Rice-fish System
At Sub-watershed Kali Keser, Trenggalek Regency


## Abstract

This research was initiated particularly from great enthusiasm to give contributions in form of ideas and opinions for regional agriculture development through utilization of run off water application. The research area (Trenggalek Regency) has potential resources in water for support in term of flood disaster in downstream because of the barren forest on upstream. By the longing for diversification agriculture expanding rice-fish farming was the expectation of utilization surface run off potency for the prosperous society. As of the expectation, decisive potential land through grouping the land characterize and decisive how much the water avaibled on nature especially for rice-fish farming is the purpose of this research. Before striding on analysis processing, there were carried out surveys to the potency as well as problem formulation on the research area. The analysis process on this research consist of two main methods. First, by using quantitative method in for hidrological analysis, in order to be aware the water avaibled potency on nature for a year. This analysis resulted the amount of run off water that be able utilization dan catched with special handling in farming land for rice-fish necessity. Thus method also used to analyze suitability land for rice-fish culture that resulted dimension area to expand of it. Second, was a qualitative one, that used to analyze zone partition for area that could be rice-fish farming. This analyze resulted bolt zone by its provison location of surface run off in rice-fish land. By the entire of research process, can be conclusion that rice-fish in the research area could expand with special handling that were presentment the provision things for water decay supply. The zones of this research area divided into major zone (zona utama), perfection zone (zona pengembangan). That zones expectation afford to represent contour character to placed surface run off provision on each zone for rice-fish expanding.



Key words : Potential Land, Rice-fish System, Surface Run Off

Identifikasi Lahan Potensial untuk Pengembangan Sistem Minapadi
Di Sub DAS Kali Keser Kabupaten Trenggalek


## Abstraksi

Penelitian ini berawal dari motivasi yang besar untuk memberikan ide atau pemikiran bagi perkembangan pertanian di wilayah penelitian melalui pemanfaatan air limpasan. Pada wilayah penelitian (Kabupaten Trenggalek) memiliki potensi sumberdaya air yang melimpah. Hal tersebut didukung dengan kenyataan tentang kejadian banjir di hilir pada waktu musim penghujan karena gundulnya hutan di daerah hulu. Keinginan untuk mengembangkan pertanian diversifikasi dengan minapadi merupakan harapan untuk memanfaatkan potensi air limpasan tersebut untuk kesejahteraan masyarakat. Sehingga, menentukan lahan potensial minapadi melalui variabel karakteristik lahan dan menentukan besarnya ketersediaan air di alam yang memungkinkan untuk dimanfaatkan untuk kebutuhan sistem minapadi adalah merupakan tujuan dari penelitian ini. Sebelum melangkah pada proses analisa, dilakukan survey terhadap potensi dan permasalahan yang dimiliki oleh wilayah penelitian. Adapun proses analisa dalam penelitian ini terbagi atas dua metode. Metode yang pertama adalah metode kuantitatif yang digunakan untuk analisa hidrologi, untuk mengetahui besarnya ketersediaan air limpasan sepanjang tahun. Analisa ini menghasilkan kepastian akan besarnya limpasan yang bisa dimanfaatkan dan ditangkap dengan perlakuan khusus di wilayah pertanian untuk kebutuhan minapadi. Metode analisa kuantitatif juga digunakan untuk kesesuaian lahan minapadi yang menghasilkan luasan lahan minapadi yang bisa dikembangkan. Metode yang kedua adalah metode kualitatif untuk menganalisa pembagian zona lahan sistem minapadi. Analisa ini menghasilkan blok zona yang terbagi letak titik tandon sebagai wadah penangkap air limpasan pada lahan minapadi. Dari keseluruhan proses penelitian, dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem minapadi di wilayah pertanian bisa dikembangkan dengan perlakuan khusus yaitu penyediaan tandon untuk suplai kekurangan air. Zonasi yang ada terbagi atas zona utama, zona pengembangan. Zonasi lahan tersebut diharapkan bisa mewakili karakter kontur untuk penempatan titik tandon berdasarkan jenis air limpasan yang akan ditampung pada tiap-tiap zona lahan untuk dikembangkan sebagai lahan minapadi.



Kata kunci : Lahan Potensial, Sistem Minapadi, Air Limpasan

# KATA PENGANTAR

Dengan kerendahan hati, penulis mengucapkan puji syukur dan terimakasih kepada Tuhan yang Maha Esa atas berkat dan tuntunan-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyeleseikan Tugas Akhir dengan judul "Identifikasi Lahan Potensial untuk Pengembangan Sistem Minapadi di Sub DAS Kali Keser Kabupaten Trenggalek". Tugas Akhir ini merupakan prasyarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Institut Teknologi Nasional Malang.

Pertanian adalah sejenis proses produksi khas yang didasarkan atas proses pertumbuhan tanaman dan hewan. Pertanian akan selalu memerlukan bidang permukaan bumi yang luas yang terbuka terhadap sorotan sinar matahari dan unsur hara pada tanah yang akan dikembangkan. Pertanian rakyat diusahakan di tanah-tanah sawah, ladang dan pekarangan. Dalam rangka meningkatkan hasil pertanian, diversifikasi pada lahan pertanian harus dilaksanakan dengan memanfaatkan potensi dari alam.

Daur hidrologi adalah merupakan rangkaian gerakan air permukaan bumi sebagai potensi alam yang terproses dalam evaporasi, kondensasi, presipitasi, dan infiltrasi. Energi panas matahari dan faktor iklim lainnya sangat menentukan besarnya potensi air yang jatuh (curah hujan) pada suatu daerah. Curah hujan yang jatuh tersebut dapat dimanfaatkan melalui cara sederhana atau modern dalam mempergunakannya untuk keperluan tertentu.

Penulis mengharapkan, Tugas Akhir ini berguna sebagai masukan untuk para stakeholder dalam mengambil dalam mengembangkan kesejahteraan petani dan masyarakat besar, sehingga potensi-potensi yang ada dapat dimanfaatkan seoptimal mungkin bagi pertumbuhan pembangunan daerah.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak DR.Ir.Ibnu Sasongko MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota ITN, terimakasih ilmu, kritik, saran dan dukungannya kepada mahasiswa selama ini ;

2. Bapak Arief Setiyawan, ST. MTP, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota ITN Malang, terimakasih atas segala nasehat dan dukungannya kepada mahasiswa dalam kesempurnaan Tugas Akhir ini ;
3. Ibu Fanita Cahyaning Arie, ST selaku Dosen Wali sekaligus Pembimbing II Tugas Akhir, termakasih atas dukungan, bimbingan dan nasehat hingga seleseinya Tugas Akhir ini ;
4. Bapak DR.Ir.Kustamar, MT, selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir mahasiswa, terimakasih atas bimbingan dan kesabaran yang telah diberikan hingga seleseinya Tugas Akhir ini ;
5. Ibu Ir. Agustina Nurul Hidayati, MTP, Bapak Agung Witjaksono (Dosen Penguji), ST. MTP, Bapak Endratno Budi Santosa, ST, terimakasih atas kerjasama yang diberikan sebagai sumbangsih Tugas Akhir ini ;
6. Seluruh Dosen, Staf Teknik Planologi dan Pihak Recording, terimakasih atas ilmu, dukungan dan kerjasama selama ini ;
7. BAPPEDA, Dinas Bina Marga dan Pengairan Kabupaten Trenggalek, Staf Kantor Desa Nglinggis, Staf Kantor Desa Pucanganak, Staf Kantor Desa Gading, Staf Kantor Desa Duren serta masyarakat desa terkait, terimakasih atas bantuan dan kerjasama yang baik selama survey dan pencarian data untuk penyusunan Tugas Akhir ini ;
8. Mama, Papi, Mami, Angga, Sangga, Emak, Engkong dan Koko Normy, terimakasih atas bantuan, dukungan dan cinta kasih yang diberikan selama ini;
9. Teman-teman Seperjuangan, khususnya Plano '05 terimakasih atas bantuan, persaudaraan dan penghargaannya selama ini ;
10. Semua Pihak yang telah membantu dalam penyeleseian Tugas Akhir ini, terimakasih atas kerjasama dan bantuannya.

Kesempurnaan hanya milik Tuhan yang Maha Esa, maka penulis sebagai manusia menyadari sepenuhnya bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu saran dan kritik yang sifatnya membangun sangat diharapkan dari semua pihak untuk kesempurnaan dan perbaikan di masa yang

akan datang. Akhir kata, penulis mengharapkan agar penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Amin.

Malang, Februari 2011

Penulis

Halaman

## DAFTAR PETA

## DAFTAR TABEL

## DAFTAR GAMBAR

## DAFTAR DIAGRAM

# BAB I
# PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Sumberdaya alam merupakan komponen yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia, karena kedua hal tersebut berbaur dan saling mempengaruhi membentuk suatu lingkungan untuk saling berinteraksi. Makhluk hidup dalam rumahnya mempunyai pola tatanan elemen-elemen atau unsur-unsur berlangsung secara dinamis menurut ruang, waktu dan relasi[1]. Hal ini dapat dilihat melalui keberadaan sungai dengan komponen alam sekitar, terhadap lahan penduduk, yang secara langsung membentuk lingkungan dalam sebuah ruang (darat, air dan udara). Lingkungan perairan dalam suatu DAS (Daerah Aliran Sungai) pun juga demikian. Lahan pertanian di dalam DAS dengan badan sungai membentuk suatu interaksi yang saling mempengaruhi.

Dari sisi perairan, pengelolaan DAS untuk pengoptimalan hasil pertanian, dapat dilakukan dengan pembangunan konstruksi-konstruksi bendung. Tentu saja, dengan adanya pembangunan konstruksi-konstruksi bendung tersebut, manajemen sumber daya air lebih terfokus dan merata pada daerah yang membutuhkan. Permasalahan yang timbul untuk daerah pertanian yang belum mempunyai sistem jaringan irigasi[2] permanen adalah kurang optimalnya pemanfaatan air yang tersedia untuk pengembangan tanaman pertanian. Padahal, setiap musim penghujan sangat memungkinkan air limpasan di badan sungai ditangkap dengan tandon (misalnya dengan kolam/perpipaan) untuk persediaan air irigasi pertanian di musim kering.

Hal yang terjadi seperti yang terjadi di daerah penelitian (Sub DAS Kali Keser/anak DAS Brantas, Kecamatan Tugu, Kabupaten Trenggalek), hampir

---

[1] Thohir, Kaslan, November 1991. *Butir-butir Tata Lingkungan*. Jakarta. Penerbit : Rineka Cipta, hlm 21.

[2] Jaringan irigasi menurut Permen PU No.31 Tahun 2007 didefrinisikan sebagai saluran, bangunan, dan bangunan pelengkapnya yang merupakan satu kesatuan yang diperlukan untuk penyediaan, pembagian, pemberian, penggunaan, dan pembuangan air irigasi.

seluruh lahan di sekitar Sub DAS (yang selanjutnya disebut dengan Kali Keser) tersebut merupakan jenis lahan kering dan juga sawah tadah hujan. Hal ini dikarenakan daerah tersebut belum memiliki sistem jaringan irigasi permanen yang mengatur pemanfaatan air di Kali Keser secara optimal. Selain belum adanya sistem jaringan irigasi permanen, sebagian besar letak lahan pertanian mempunyai elevasi yang lebih tinggi daripada badan sungai, sehingga pemanfaatan air sungai secara optimal mempunyai kendala modal, yaitu ongkos sewa diesel yang mahal.

Adanya masalah di wilayah penelitian tersebut, sebenarnya menunjukkan bahwa wilayah penelitian bisa dikembangkan bukan hanya untuk tanaman padi, tetapi terlebih lagi untuk sistem minapadi. Pada wilayah penelitian, pasti ada lahan-lahan potensial yang dapat dikembangkan sebagai lahan minapadi, namun pada saat ini belum ada studi yang mengidentifikasi lahan-lahan potensial tersebut khusus untuk pengembangan sistem minapadi. Hal yang mendukung pernyataan bahwa wilayah penelitian bisa mengembangkan sistem minapadi tersebut adalah berdasarkan besar potensi air limpasan yang terdapat di Kali Keser bisa dinilai dengan adanya kejadian banjir di wilayah hilir pada musim penghujan. Menurut Kepala Desa Pucanganak (salah satu Desa wilayah penelitian), pada musim penghujan air sungai di Kali Keser bisa meluap hingga ketinggian 5 hingga 8 meter dari dasar sungai.

Pemanfaatan air limpasan di wilayah penelitian ini diterapkan melalui konsep sistem minapadi yang merupakan kegiatan budidaya pertanian. Konsep ini cocok untuk diterapkan di Kali Keser mengingat penghasilan masyarakat di wilayah penelitian 85% didapat dari hasil bertani[3]. Konsep minapadi dalam penelitian ini akan mengidentifikasi lahan potensial untuk pengembangan sistem minapadi di sub DAS Kali Keser.

## 1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan kurangnya pemanfaatan air limpasan di Kali Keser menyebabkan lahan pertanian yang dikembangkan di sekitarnya mengalami hasil

[3] BAPEKAB Trenggalek. 2008. *Kabupaten Dalam Angka*. Hlm, 51.

yang stagnan, dilain pihak ketersediaan air limpasan berpotensi untuk dimanfaatkan dalam pengembangan sistem minapadi yang dapat menaikkan penghasilan petani dari karakteristik lahan di wilayah penelitian tersebut berdasarkan blok-blok lahan yang berpotensi pula. Sehingga dengan latar belakang tersebut, permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

A. Bagaimana ketersediaan air pada wilayah penelitian (hulu) sehingga mempunyai potensi genangan di wilayah hilir pada waktu musim penghujan ?
B. Bagaimana karakteristik lahan pada wilayah penelitian, apakah dapat dikembangkan untuk sistem minapadi ?
C. Bagaimana cara membagi fungsi suatu zona terhadap lahan yang dikembangkan untuk minapadi ?

## 1.3. Tujuan dan Sasaran

### 1.3.1. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan kawasan yang memiliki potensi yang memadai untuk dikembangkan sebagai lahan minapadi berdasarkan ketersediaan air limpasan dan kesesuaian lahannya, serta mengelompokkan kawasan yang memiliki potensi tersebut ke dalam zona tertentu untuk memudahkan pembagian fungsi lahan berdasarkan tingkat kemudahan pengolahannya.

### 1.3.2. Sasaran

Adapun sasaran yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan tersebut adalah seperti dibawah ini :

A. Identifikasi besarnya air limpasan di wilayah penelitian, yang dapat ditampung oleh tandon (dengan ukuran yang telah disesuaikan dengan besarnya air limpasan) untuk pengembangan pertanian sistem minapadi supaya dapat dimanfaatkan sebagai suplai kebutuhan air tanaman dan lahan pada waktu musim kemarau.
B. Penentuan kesesuaian lahan wilayah penelitian yang dapat dikembangkan untuk pertanian sistem minapadi.

C. Penentuan pembagian zona di wilayah penelitian, berdasarkan tingkat kemudahan dalam pengolahan tanah dan titik tandon untuk pengembangan sistem minapadi.

## 1.4. Ruang Lingkup Studi

Pada bagian lingkup studi terbagi menjadi dua bagian yaitu lingkup lokasi dan lingkup materi yang membatasi permasalahan penelitian "Identifikasi Lahan Potensial untuk Pengembangan Sistem Minapadi di Sub Das Kali Keser, Kabupaten Trenggalek". berikut pembahasannya :

### 1.4.1. Ruang Lingkup Lokasi

Lokasi yang diambil dalam penelitian ini adalah di empat desa yang termasuk dalam Kecamatan Tugu/Kabupaten Trenggalek. Keempat desa tersebut adalah :

A. Desa Pucanganak
B. Desa Gading
C. Desa Nglinggis
D. Desa Duren

Keempat desa tersebut secara astronomis terletak pada posisi 111° 34' - 111° 37' BT dan pada 8° 1' – 8° 3'LS[4]. Total luas keseluruhan wilayah penelitian adalah 2.046,38 ha. Batasan lokasi secara administrasi adalah sebagai berikut :

A. Sebelah Utara : Kec. Sawoo, Kab.Ponorogo
B. Sebelah Selatan : Kec. Suruh, Kab.Trenggalek
C. Sebelah Timur : Desa Dermosari Kec. Tugu, Desa Jambu Kec. Karangan, Desa Ngepeh Kec. Suruh, Kab.Trenggalek
D. Sebelah Barat : Kec. Sawoo, Kab.Ponorogo.

Pemilihan lokasi didasarkan pada :

A. Lokasi penelitian tersebut pada dasarnya terletak dalam satu wilayah sub DAS Kali Keser.

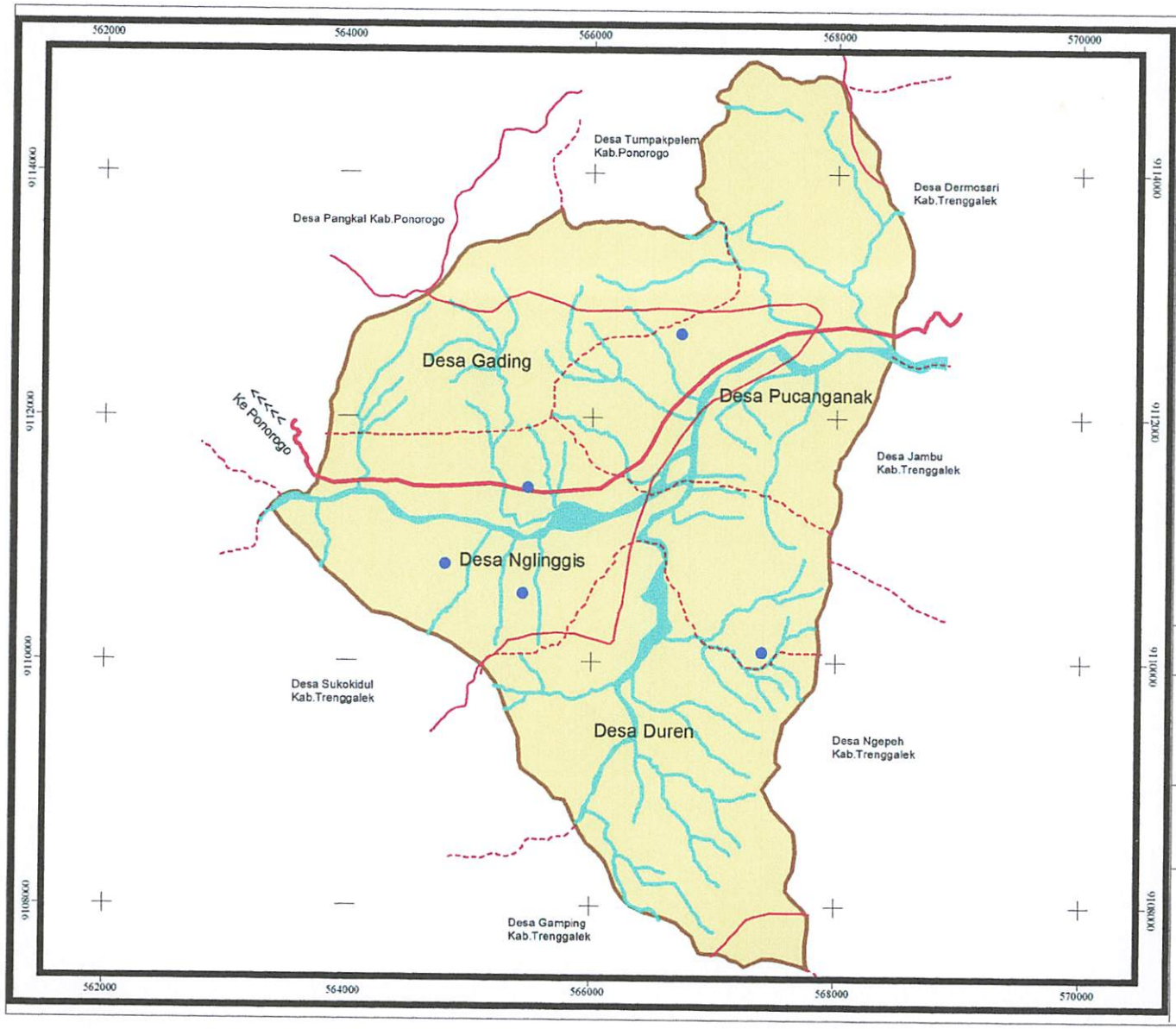
---

[4] Ibid, hlm 4.

B. Keempat desa wilayah penelitian memiliki karakteristik elevasi yang hampir sama, yaitu 400 hingga 500 mdpl, sehingga keempat desa tersebut dapat dikatakan sebagai kawasan hulu dari DAS Kali Keser.

C. Menurut wawancara dengan Kepala Dinas Pengairan dan Bina Marga Kabupaten Trenggalek, keempat desa tersebut merupakan desa yang terletak pada salah satu kecamatan dari dua kecamatan di Kabupaten Trenggalek yang mempunyai kontribusi besar terhadap kejadian banjir di Pusat Kabupaten Trenggalek setiap tahunnya.

Untuk lebih jelasnya lihat pada peta 1.1 berikut ini :




Perencanaan Wilayah dan Kota
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional
Malang
2010

Judul Peta : Batasan Wilayah Penelitian

Legenda :

- Titik mata air
- Batas desa
- Jalan propinsi
- Jalan kabupaten
- Sungai dan sub DAS

No.Peta : 1.1

Sumber Peta :

BAPPEKAB Trenggalek Tahun 2006

Skala : 1:50000

600 0 600 Meters

Insert Peta :

N
W E
S

### 1.4.2. Ruang Lingkup Materi

Sesuai dengan tujuan dan sasaran penelitian, materi pada penelitian ini dibatasi oleh :

A. Melakukan identifikasi potensi air limpasan dengan analisis hidrologi. Identifikasi ini bertujuan untuk mengetahui banyaknya air limpasan yang dapat digunakan untuk pengembangan minapadi dengan mengandalkan curah hujan andalan (curah hujan yang mungkin terjadi dalam waktu tertentu) dan air larian yang mungkin terjadi pada wilayah penelitian. Identifikasi potensi air limpasan dibatasi pada variabel curah hujan dan luasan DAS (tidak memperhatikan potensi air limpasan berdasarkan lokasi daerah resapan).

B. Melakukan identifikasi karakteristik lahan yang sesuai dan berpotensi untuk dikembangkan dengan konsep minapadi dengan metode *super impose*. Identifikasi ini bertujuan mengetahui lahan yang dapat dikembangkan sebagai lahan minapadi dengan tingkat kemudahan yang tinggi. Penentuan lahan untuk kebutuhan minapadi dibatasi pada hal-hal fisik dasar. Hal ini dikarenakan tidak tersedianya data yang berhubungan dengan kimiawi pada wilayah penelitian. Fisik dasar yang menjadi variabel dalam penelitian ini mencakup :

   1. Klimatologi
   2. Kelerengan
   3. Tekstur tanah
   4. Kedalaman perakaran
   5. Drainase tanah
   6. Batu-batu dipermukaan
   7. Singkapan batuan
   8. Elevasi

C. Melakukan identifikasi lahan potensial untuk pengembangan sistem minapadi yang diutamakan pada area yang membutuhkan pengolahan mudah apabila dijadikan lahan minapadi (pada penggunaan lahan). Pengolahan pada lahan mencakup hal-hal yang terkait dengan penyiapan lahan untuk sistem minapadi, misalnya :

1. Penyiangan tanaman liar
2. Perhitungan kehilangan air untuk penyiapan lahan (semakin banyak air yang dibutuhkan, akan dikatakan tingkat kemudahannya rendah)

Pada wilayah penelitian, jenis penggunaan lahan yang memenuhi kriteria dua poin diatas adalah penggunaan lahan berupa sawah tadah hujan. Identifikasi lahan potensial untuk pengembangan sistem minapadi dilakukan dengan pembedaan zona berdasarkan letak titik tandon. Tujuan dari perumusan ini adalah untuk mengetahui zona utama minapadi dan juga zona pengembangan minapadi sebagai zona pemanfaatan air limpasan.

## 1.5. Tinjauan Pustaka

Bagian ini akan menjelaskan teori/materi yang terkait dengan studi penelitian. Teori pada tinjauan pustaka ini akan menjelaskan konsep yang terkait dengan "Identifikasi Lahan Potensial untuk Pengembangan Sistem Minapadi di Sub Das Kali Keser, Kabupaten Trenggalek". Namun, tidak semua teori yang dibahas dalam tinjauan pustaka akan digunakan sebagai dasar penelitian tersebut. Untuk memudahkan pemahaman, maka penjelasan hal-hal terkait dengan tema penelitian akan diurakan dibawah ini :

### 1.5.1. DAS (Daerah Aliran Sungai)

DAS merupakan satu kesatuan sumberdaya darat tempat manusia beraktivitas untuk mendapatkan manfaat darinya, yang kemudian mempunyai bagian-bagian kecil yang disebut dengan sub DAS. Menurut *Undang Undang Republik Indonesia No.7 Tahun 2004 Tentang Sumber Daya Air*, DAS adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan.

Daerah Aliran Sungai (DAS) disebut pula sebagai suatu kesatuan wilayah tata air yang terbentuk secara alamiah, dimana semua air hujan yang jatuh ke

daerah ini akan mengalir melalui sungai dan anak sungai yang bersangkutan[5]. DAS juga dapat disebut suatu sistem dan tiap-tiap sumberdaya penyusunnya menjadi anak-sistemnya (*subsistem*) atau komponen, maka ini berarti, bahwa sifat dan kelakuan DAS ditentukan bersama oleh sifat dan kelakuan semua komponennya secara terpadu (*integrated*). Hal ini menunjukkan bahwa adanya saling terikatnya suatu komponen, yang terlihat jelas. Menurut *Roy & Arora, 1973*, komponen penyusun DAS sebagai daerah hulu dan hilir sungai mencakup :

A. Sumberdaya tanah : keseluruhan bentuk dan luas daerah hulu dan hilir.
B. Air : intensitas, jangka waktu dan agihan curah hujan.
C. Iklim : sebagai faktor pembentuk keadaan tanah, termasuk fisiografi dan hidrologi tanah.
D. Vegetasi : mencakup rupa dan mutu vegetasi penutup
E. Relief : mencakup lereng dan timbulan.
F. Manusia : berperan dalam penggunaan lahan terkini disekitar.

DAS juga didefinisikan sebagai satuan daerah tadahan peresapan air yang membentuk daerah hulu atau daerah yang membentuk "kepala sungai" dan daerah penyaluran air yang berada di bawah daerah tadahan, yang dibatasi oleh pemisah topografi yang menerima hujan, menampung dan mengalirkan ke sungai dan seterusnya ke danau dan laut serta mengisi air bawah tanah[6]. Selanjutnya DAS merupakan kumpulan Sub-DAS yang lebih kecil dan jumlahnya sesuai dengan ordo atau jumlah cabang sungainya (Asdak, 1995). Sehingga Sub DAS dijelaskan sebagai bagian DAS yang menerima air hujan dan mengalirkannya melalui anak sungai ke sungai utama. Setiap DAS terbagi habis ke dalam Sub DAS – Sub DAS.

Perlakuan terhadap DAS hulu merupakan bagian terpenting dari keseluruhan pengelolaan DAS, karena hal itu akan menentukan keuntungan yang dapat diperoleh, atau kesempatan yang terbuka, dalam pengelolaan DAS hilir.

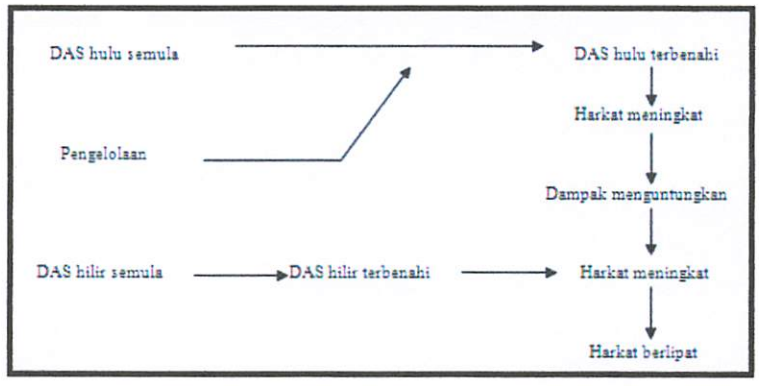
---

[5] Kodoatie, Robert & Roestam, Sjarief.2005. *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu.* Yogyakarta : Andi, hlm 17.

[6] Njurumana, Gerson Nd.2006. *Kunjungan Silang Pengelolaan DAS Cidanau Terpadu Provinsi Banten,* Laporan Perjalanan Balai Litbang Kehutanan Bali dan Nusa Tenggara. Kupang, hlm 2.

Pengelolaan DAS hilir menentukan seberapa besar keuntungan yang secara potensial dapat diperoleh karena pengelolaan DAS hulu benar-benar terwujudkan. Dengan kata lain, pengelolaan DAS hilir bertujuan meningkatkan daya tanggapnya terhadap dampak pengelolaan DAS hulu. Hubungan ini dapat digambarkan pada Gambar 5. Dari bagian ini tampak, bahwa pengelolaan DAS hulu bertujuan rangkap :

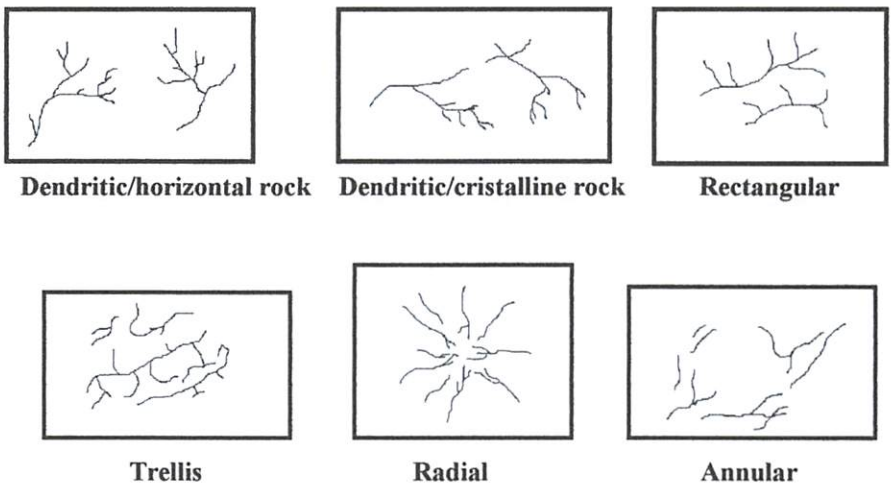
A. Meningkatkan harkatnya sebagai lahan usaha dan atau lahan permukiman
B. Memperbaiki dampaknya atas DAS hilir untuk memperluas peluang memperbaiki keadaan DAS hilir. Pengelolaan DAS hilir berperanan melipatkan pengaruh perbaikan yang telah dicapai di DAS hulu. Menurut pandangan ekologi maka daerah hulu dikelola sebagai daerah penyumbang (*donor*) bahan dan energi, atau boleh juga disebut sebagai lingkungan pengendali (*conditioning environtment*). Sementara itu, daerah hilir merupakan daerah penerima (*acceptor*) bahan dan energi, atau lingkungan konsumsi atau lingkungan yang dikendalikan (*commanded environment*). Dengan demikian pengelolaan DAS harus bersifat menyeluruh dan dapat memadukan bagian hulu dan hilir menjadi satu sistem.




**Gambar 1.1** Bagan hubungan antara pengelolaan DAS hulu dan hilir dalam pengelolaan DAS terpadu

Menurut Black (1991), pola drainase perlu dikaji karena peranannya sangat penting karena dapat menentukan kerapatan drainase (panjang aliran sungai per $km^2$ luas DAS) dalam mempengaruhi debit puncak dan lama waktu

berlangsungnya debit puncak tersebut. Berikut adalah contoh pola drainase[7] pada DAS :




**Gambar 1.2** Pola DAS

Fungsi DAS dapat di skemakan[8] sebagai berikut :

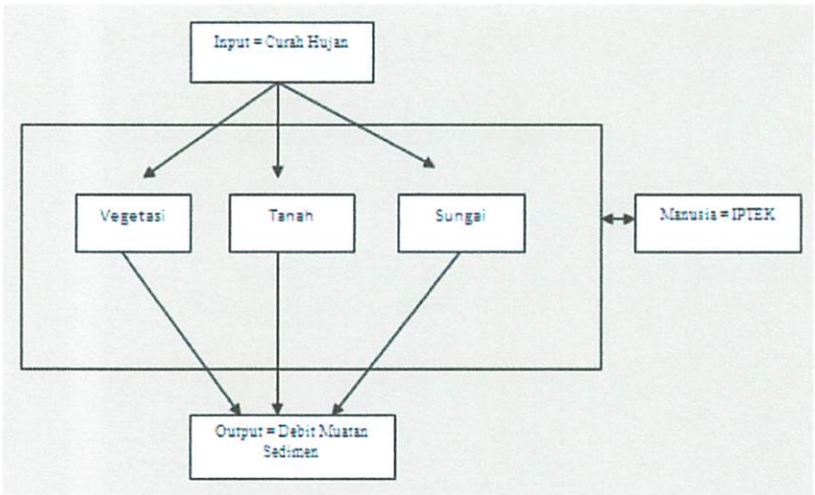



**Diagram 1.1** Skema Fungsi Daerah Aliran Sungai

Pada diagram diatas, sungai merupakan salah satu komponen utama DAS selain vegetasi dan tanah. Dalam pengelolaan sungai, menentukkan segala

[7] Asdak,Chay. September 2001. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai.* Bandung, hlm 22.
[8] Ibid, hlm 18.

karakteristik sungai sangat diperlukan. Alasannya agar konsep yang akan diterapkan pada pengelolaan sungai dapat secara maksimal berguna untuk komponen sekitar, khususnya komponen dalamnya. Pengklasifikasian sungai digunakan untuk mengetahui seberapa besar suatu komponen biotik dan abiotik yang tertampung di dalamnya. Berikut ini klasifikasi sungai menurut ukurannya :

A. Menurut Kern (1994)

**Tabel 1.1 Klasifikasi sungai menurut Kern**

| Klasifikasi Sungai | Nama | Lebar Sungai |
|---|---|---|
| Sungai kecil | Kali kecil dari suatu mata air<br>Kali kecil | < 1 m<br>1-100 m |
| Sungai menengah | Sungai kecil<br>Sungai menengah<br>Sungai | 10-20 m<br>20-40 m<br>40-80 m |
| Sungai besar | Sungai besar<br>Bengawan | 80-220 m<br>> 220 m |

B. Menurut Heinrich & Hergt (1999)

**Tabel 1.2 Klasifikasi sungai menurut Henrich dan Hergt**

| Nama | Luas DAS | Lebar Sungai |
|---|---|---|
| Kali kecil dari suatu mata air | 0-2 $km^2$ | 0-1 m |
| Kali kecil | 2-50 $km^2$ | 1-3 m |
| Sungai kecil | 50-300 $km^2$ | 3-10 m |
| Sungai besar | > 300 $km^2$ | > 10 m |

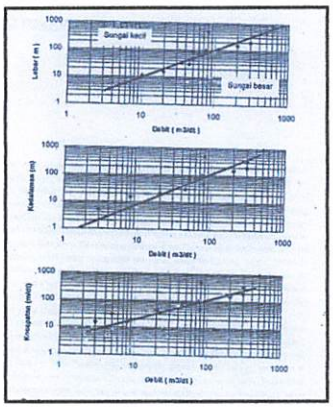
C. Menurut Helfrich (1998)

Dalam bahasa Inggris, *brooks, branceches, creeks, forks,*dan *runs* diartikan sebagai sungai kecil. Terminologi yang memebdakan sungai besar dan kecil hanya pada pertama kalinya sungai itu diberi nama. Sungai kecil didefinisikan sebagai air dangkal yang mengalir di suatu daerah dengan lebar aliran tidak lebih dari 40 m pada muka air normal. Sedang kondisi yang lebih besar dari sungai kecil ini disebut sungai atau sungai besar. Sehingga

kesimpulannya, menurut Helfrich, klasifikasi sungai hanya terbagi atas 2 macam, yaitu sungai besar dan sungai kecil saja.

D. Menurut Leopold (1964)

Leopold mengklasifikasikan ukuran sungai berdasarkan lebar, tinggi, kecepatan aliran dan debit sungai.




**Gambar 1.3** Karakteristik sungai besar dan sungai kecil menurut Leopold

Fungsi-fungsi sungai yang memiliki alur demikian dijabarkan menjadi fungsi-fungsi sbb :

A. Sebagai saluran drainase

Drainase didefinisikan sebagai usaha untuk membuang /mengalirkan air kelebihan di suatu tempat secepat-cepatnya menuju sungai dan secepat-cepatnya dibuang ke laut. Bentuk dan ukuran sungai alamiah, merupakan bentuk yang sesuai dengan kondisi geologi, geografi, ekologi dan hidrologi daerah tersebut.

B. Sebagai saluran irigasi

Irigasi sering diterapkan secara bangunan pada sungai yang dapat dipakai sebagai saluran irigasi teknis. Kehilangan air di saluran dengan menggunakan sungai kecil lebih kecil daripada menggunakan saluran tanah buatan, karena pada umunya porositas sungai relative rendah mengingat adanya kandungan lumpur dan sedimen gradasi kecil yang relative tinggi.

C. Sebagai bersatunya hubungan abiotik dan abiotik (fungsi ekologi)

Sungai dan bantarannya biasanya merupakan habitat yang sangat kaya akan flora dan fauna sekaligus sebagai barometer kondisi ekologi daerah tersebut. Sungai yang masih alamiah dapat berfungsi sebagai aerasi alamiah yang akan

meningkatkan atau menjaga kandungan oksigen air sungai. Komponen ekologi sungai adalah vegetasi daerah badan, tebing dan bantaran sungai. Jenis flora dan fauna pada wilayah sungai tergantung pada berbagai macam faktor abiotik (fisik). Faktor abiotik dominan adalah iklim dan formasi geologi permukaan.

Jadi, dalam penelitian ini, kajian tentang DAS diperlukan untuk mengetahui siklus perjalanan air limpasan yang terjadi di wilayah penelitian, dan keterhubungannya dengan arah aliran air limpasan tersebut, yang selanjutnya digunakan untuk kebutuhan pengembangan sistem minapadi. Adapun luasan DAS yang ada dalam wilayah penelitian akan dijadikan dasar untuk menghitung debit limpasan air larian.

Komponen penyusun DAS memang sangatlah kompleks. Kedua unsur yang termasuk pula ke dalam DAS adalah air limpasan (*run off*) dan juga terapan hidraulika dalam pengelolaan DAS. Berikut akan dibahas kedua elemen tersebut :

**1.5.1.1. Air Limpasan (*Surface Run Off*)**

Air limpasan adalah bagian dari curah hujan yang mengalir di atas permukaan tanah menuju ke sungai, danau dan lautan[9]. Dalam daur hidrologi, air hujan yang jatuh ke permukaan tanah ada yang langsung masuk ke dalam tanah (infiltrasi) dan yang tidak sempat masuk ke dalam tanah akan terus mengalir di atas permukaan tanah menuju ke tempat yang lebih rendah. Air limpasan berlangsung ketika jumlah curah hujan melampaui laju infiltrasi air ke dalam tanah. Setelah laju infiltrasi terpenuhi, air mulai mengisi cekungan-cekungan pada permukaan tanah dan mengalir kearah yang lebih bebas. Bagian air limpasan yang berlangsung agak cepat selanjutnya membentuk aliran debit. Bagian air limpasan lain, karena melewati cekungan-cekungan permukaan tanah tadi, memerlukan waktu beberapa hari atau bahkan beberapa minggu sebelum akhirnya menjadi aliran debit. Dengan demikian kondisi aliran air permukaan yang berbeda akan menentukan bentuk dan besaran hidrograf[10] aliran. Air limpasan berasal dari suatu daur hidrologi. Daur hidrologi adalah gerakan air yang berdaur dari lautan ke

---

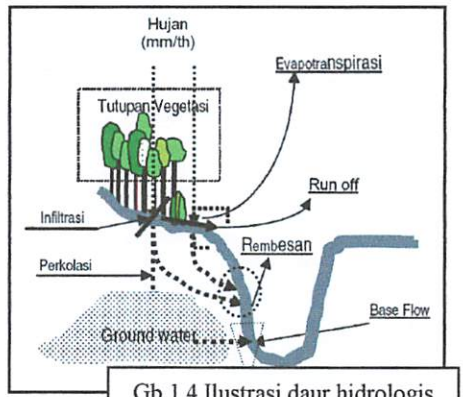
[9] Ibid, hlm 151.

[10] Hidrograf adalah hubungan antara salah satu unsur aliran terhadap waktu.

atmosfer dan dari sana karena pencurahan ke bumi, tempat air itu berkumpul[11]. Hidrologi sendiri merupakan ilmu yang bersifat menafsirkan. Berikut ini adalah konsepsi aliran air yang terdapat dalam daur hidrologi, yang selanjutnya membentuk suatu fungsi sungai tersebut :

**A. Mekanisme distribusi air hujan**

Air hujan jatuh, meresap kedalam tanah, melalui dua tahapan yaitu infiltrasi, dan perkolasi. Infiltrasi merupakan proses meresapnya air ke lapisan tanah, dan dalam perjalanannya (perkolasi) ada yang sebagian menyimpang kearah samping menjadi air rembesan, sedangkan lainnya menuju ke arah air bawah tanah (ground water).




Gb 1.4 Ilustrasi daur hidrologis

Kemampuan vegetasi dasar, dan kondisi lapisan top soil yang kaya dengan bahan organik dan humus, sangat efektif dalam meresapkan air kedalam tanah. Berbeda halnya dengan proses perkolasi yang sangat ditentukan oleh struktur dan tektur tanah, dan bukan oleh jenis tanahnya. Lapisan tanah pada horizon A, dan B (zona perakaran tumbuhan), dengan kandungan pasir tinggi, memiliki porositas dan permeabilitas yang tinggi dalam melajukan air kedalam tanah. Proses perembesan kearah samping, terjadi karena kurang mampunya sistem perakaran dalam menahan dan menyerap air.

Kemampuan manusia sangat tidak mungkin dalam mengatur alam (hujan, sifat fisik tanah, dan konfigurasi lapang). Akan tetapi aktivitas terhadap olah tanah maupun perlakuan terhadap vegetasi alam, menyebabkan terdegradasinya lahan, padahal vegetasi merupakan salah satu kunci masuknya air kedalam tanah. Mencermati efektifitas proses masuknya air kedalam tanah, ada dua faktor utama yaitu tutupan vegetasi dan struktur tanahnya.

**B. Mekanisme Debit Aliran**

Kemerosotan sumberdaya alam dan lingkungan hidup, membawa konsekuensi bukan saja menurunnya tingkat produktifitas, akan tetapi

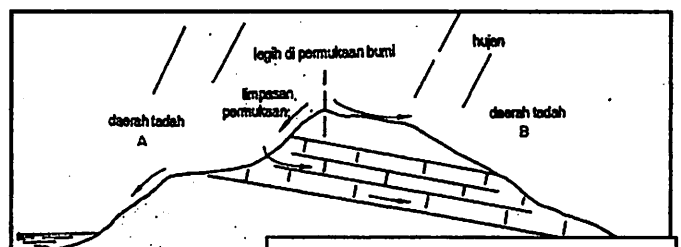
[11] Wilson. 1993. *Hidrologi Teknik*. Penerbit ITB Bandung, hlm 2.

menghangatkan isu yang selama ini masih menjadi silang pendapat. Praktek penggunaan tanah yang keliru dan kurang tepat akan mengakibatkan fenomena alam seperti banjir, kekeringan, perubahan iklim global, dan bahkan kemungkinan terjadinya penggurunan (*desertification*). Terganggunya tata air tanah di wilayah perkotaan bukan saja disebabkan oleh hilangnya penutupan vegetasi, dan atau terbatasnya lapisan tanah yang mampu menginfiltrasi air kedalam tanah, akan tetapi lebih cenderung disebabkan kekurang seimbangan antara masukan air kedalam tanah (infiltrasi) dengan keluaran dalam bentuk pemanfaatan air yang tidak terkontrol.

Air limpasan terpengaruh oleh tinggi dan banyaknya luahan. Semuanya itu ditentukan oleh daerah tadah. Daerah tadah[12] adalah seluruh permukaan darat dan air yang memberi sumbangan kepada luahan pada irisan sungai, besar atau kecil, tertentu. Setiap titik pada alur sungai mempunyai daerah tadahnya sendiri yang khas, dan ukuranya terus bertambah dengan bergeraknya titik sukat ke hilir, dan mencapai angka tertinggi bila titik sukat itu terletak di tepi laut. Pada kondisi DAS yang berbeda, dapat mempengaruhi limpasan yang ada. Berikut ini adalah penentu besar limpasan :

1. Daerah tadah

   Potongan melintang dibawah ini menggambarkan legih (pemisah air) pada daerah tadah. Namun, sebenarnya batasnya tidak dapat ditentukan, karena meskipun ada saja air tanah yang terdapat di sebelah kiri legih dalam gambar tersebut, mungkin dapat mencapai DAS B, limpasan permukaan akan tetap dalam DAS A. Daya resap tanah dan kekuatan curah hujan dapat berpengaruh pada bagian curahan yang terkumpul dalam setiap DAS tersebut.



Gb 1.5 Legih pada daerah tadah

[12] Ibid, hlm 122.

2. Panjang sungai induk (PSI)

   Panjang sungai induk diukur dalam km dari tempat penyukatan atau pengeluar DAS

3. Lereng DAS

   Makin miring permukaan tanah makin cepat pula merambatnya limpasan permukaan itu, sehingga waktu kumpul menjadi lebih pendek dan puncak banjir menjadi lebih tinggi

4. Arah DAS

   Hidrograf limpasan akan bergantung sampai batas tertentu, pada arah diantara angin umum dan garis gerakan badai yang mempunyai pola musiman khas

5. Bentuk DAS

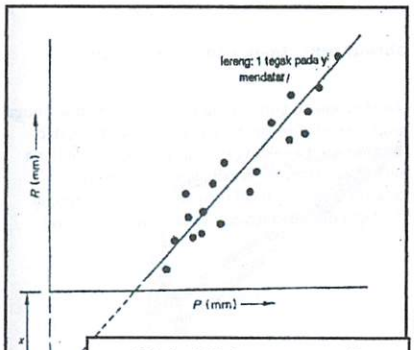
   Faktor ini mempengaruhi limpasan apabila badai tidak meliputi seluruh DAS sekaligus bergerak di atasnya dari ujung yang satu ke ujung yang lain

6. Curah hujan rata-rata tahunan

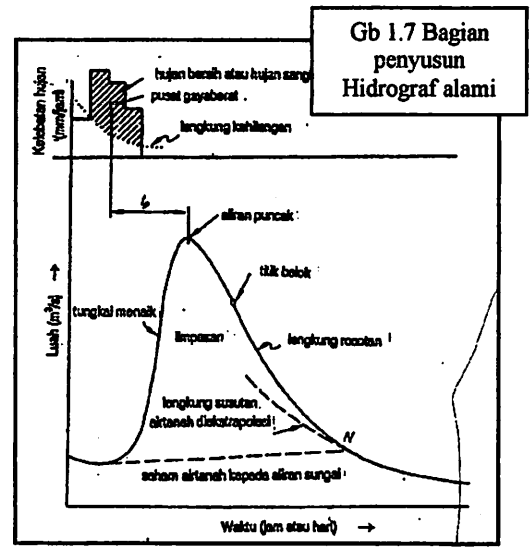
7. Kekerapan sungai.

   Selain ketujuh komponen tersebut, secara makro iklim sangat mempengaruhi curah hujan yang turun pada suatu tempat. Hubungan curah hujan dan limpasan tercermin pada perhitungan uapan, cegatan, simpanan lekukan, resapan, dan ketunaan kelengasan tanih. Curahan hujan tahunan $P$, dan limpasan $R$ dinyatakan dalam kurva disamping.

$$R = \frac{P}{y} - x$$




Gb 1.6 Hubungan curah hujan dengan limpasan




Gb 1.7 Bagian penyusun Hidrograf alami

Pada limpasan rataan ($Q_m$), nilai $Q_m$(aliran harian rerata, AHR) mungkin diturunkan dari daerah tadah yang tersukat dari rekaman harian dengan menjumlah dan mereratakan. Jika daerah itu tak bersukat, maka $Q_m$ harus diturunkan dengan menggunakan rekaman curah hujan dan taksiran uapan. Dalam jangka panjang, limpasan dari daerah tadah dapat dianggap sebagai selisih antara curah hujan rerata tahunan dan uapan sebenar (us), karena resapan dan telusan akhirnya akan muncul sebagai aliran dasar.

Komponen utama adalah aliran dasar, yaitu saham airtanah dari akuifer yang berbatasan dengan sungai, yang peluahannya makin perlahan-lahan sejalan dengan waktu. Hidrograf aliran dasar itu terletak di dekat lengkung berekspon dan banyaknya pada setiap saat dapat digambarkan secara hampiran dengan :

$$Q_t = Q_0 e^{-\alpha t}$$

*Dimana :*

$Q_t$ = *luah pada awal jangka waktu yang diamati*

$Q_0$ = *luah pada akhir waktu t yang diamati*

$\alpha$ = *koefisien akuifer*

$e$ = *dasar logaritma asli*

Pada suatu konteks yang sama, limpasan langsung diandaikan mengandung dua pesusun lain, yaitu curahan alur dan antar aliran. Curahan alur adalah bagian curahan DAS yang menyeluruh yang jatuh secara langsung pada permukaan sungai besar dan kecil, dan danau. Jumlahnya biasanya kecil, tetapi jika dalam DAS terdapat danau besar, jumlah itu bisa cukup penting dan karena itu perlu ditangani secara tersendiri. Antar aliran menunjuk kepada air yang bergerak mendatar melewati lapis tanih yang atas-atas, mungkin dalam tata salir buatan atau diatas kematu atau lapisan kedap yang terdapat langsung di bawah

permukaan. Aliran yang demikian itu dapat beragam, dari tak ada sama sekali hingga bagian yang cukup besar limpasan.

Jadi, dalam penelitian ini, air limpasan dibahas untuk mengetahui perjalanan dan asal air limpasan dengan memperhitungkannya secara teknis. Dari teori yang menjelaskan tentang air limpasan tersebut, maka besarnya debit air limpasan dapat diketahui berdasarkan kondisi DAS wilayah penelitian.

### 1.5.1.2. Hidraulika

Hidraulik berasal dari bahasa Yunani, yang merupakan gabungan dari dua kata yang berarti air dan pipa[13]. Jadi, pada dasarnya istilah hidraulik digunakan untuk menyatakan aliran air yang melalui saluran pipa. Dari pernyataan tersebut, hal ini pastilah berhubungan dengan hidrodinamik sebagai cabang ilmu dari hidromekanik. Namun, bila ditinjau lebih dalam lagi, hidraulik sedikit berbeda pengertiannya walaupun pada dasarnya hidrodinamik juga merupakan ilmu teoritis yang membahas tentang aliran benda cair yang digunakan untuk memecahkan persamaan matematika. Perbedaannya adalah bahwa hidraulik dibatasi pada kajian dari masalah praktis pada teknik, pada saat mengatur aliran pada suatu benda cair. Dengan demikian, hidraulik didefinisikan sebagai penerapan hidrodinamik yang menyediakan bermacam-macam dasar untuk memecahkan masalah teknik yang secara umum berhubungan dengan water supply dan teknik sanitasi, irigasi, peralatan hidraulika dan ilmu pelayaran.

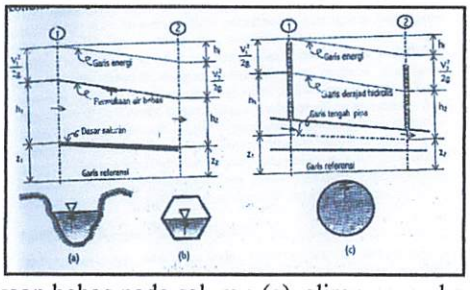
Hidraulika menjelaskan suatu peristiwa, zat cair diangkut dari suatu tempat ke tempat lain (baik secara alami seperti sungai, danau dll maupun secara buatan sperti kolam, tandon dll) melalui bangunan pembawa alamiah ataupun buatan manusia. Tandon merupakan tempat tampungan yang berfungsi sebagai wadah sebelum air dialirkan pada saluran terbuka maupun tertutup. Konstruksi tandon ada berbagai macam, diantaranya adalah konstruksi beton. Adapula tandon yag dibuat secara sederhana yang hanya berupa galian tanah yang dilapisi oleh media kedap air (terpal).

---

[13] Sarao, 1980. *Hydraulics and Hydraulic Machines.* Penerbit Satya Prakasan, hlm 3.

Bangunan pembawa air dari tandon dapat dibuat terbuka maupun tertutup bagian atasnya. Saluran yang tertutup bagian atasnya disebut saluran tertutup (*closed conduits*), sedangkan yang terbuka atasnya disebut saluran terbuka (*open channels*). Sungai, saluran irigasi, selokan, estuary merupakan saluran terbuka, sedangkan terowongan, pipa, aquaduct, gorong-gorong dan siphon merupakan saluran tertutup.

Aliran dalam saluruan terbuka maupun saluran tertutup yang mempunyai permukaan bebas disebut aliran permukaan bebas (*free surface flow*) atau aliran saluran terbuka (*open channel flow*). Permukaan bebas mempunyai tekanan sama dengan tekanan atmosfir. Jika pada aliran tidak terdapat permukaan bebas dan aliran dalam saluran penuh, maka aliran yang terjadi disebut aliran dalam pipa (*pipe flow*) atau aliran tertekan (*pressurized flow*). Aliran dalam pipa tidak mempunyai tekanan atmosfir, tetapi tekanan hidraulik. Dalam saluran tertutup kemungkinan dapat terjadi aliran bebas maupun aliran tertekan pada saat yang berbeda, misalnya gorong-gorong untuk darinase, pada saat normal alirannya bebas, sedang pada saat banjir karena hujan tiba-tiba air akan memenuhi gorong-gorong sehingga alirannya tertekan. Dapat juga terjadi pada ujung saluran tertutup yang satu terjadi aliran bebas, sementara ujung yang lain alirannya tertekan. Kondisi ini dapat terjadi jika ujung hilir saluran terendam (*submerged*).




**Gambar 1.8** Aliran permukaan bebas pada saluran (a), aliran permukaan bebas tertutup (b), aliran tertekan/dalam pipa (c)

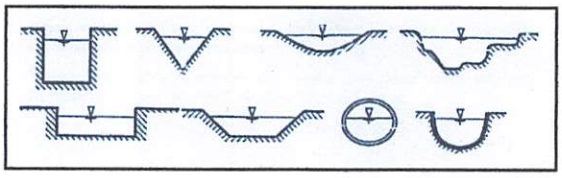
Zat cair yang mengalir pada saluran terbuka mempunyai bidang kontak hanya pada dinding dan dasar saluran. Saluran terbuka dapat berupa saluran alamiah atau buatan, yang terdiri dari :

A. Galian tanah dengan atau tanpa lapisan penahan

B. Terbuat dari pipa, beton, batu, bata, atau mineral lain

C. Dapat berbentuk persegi, segitiga, trapezium, lingkaran, tapal kuda atau tidak beraturan.

Bentuk saluran terbuka alamiah ataupun buatan dapat diperlihatkan pada gambar berikut :



**Gambar 1.9** Bentuk-bentuk potongan melintang saluran terbuka

Untuk mengembangkan suatu kawasan sungai dengan sentuhan konsep hidraulika, maka perlu diketahui dahulu bagaimana keadaan yang terjadi di lapangan. Untuk mengetahui kondisi aliran air, maka diperlukan suatu klasifikasi sifat aliran tersebut. Aliran diklasifikasikan menjadi empat tipe berdasarkan penggunaannya[14]. Berdasarkan perubahan kedalaman, dan/atau kecepatan mengikuti fungsi waktu, maka aliran dibedakan menjadi aliran permanen (*steady*) dan tidak permanen (*unsteady*), sedangkan berdasarkan fungsi ruang, maka aliran dibedakan menjadi aliran seragam (*uniform*) dan tidak seragam (*non-uniform*).

Pada penelitian ini bertujuan untuk penerapan fungsi pompa merupakan solusi hidraulika dalam mengatasi masalah kelerengan lahan yanga akan digunakan untuk sistem minapadi. Pompa ini berfungsi untuk membuat saluran air yang dapat dialirkan walau tidak ada gaya gravitasi, dikarenakan wilayah penelitian mempunyai posisi kontur yang lebih rapat (daerahnya lebih tinggi) daripada sungai. Fungsi pompa tersebut adalah untuk digunakan pada daerah yang tidak dapat dilayani oleh drainase sistem gravitasi (daerah drainase interior). Pompa akan berfungsi untuk membantu mengeluarkan air dari kolam penampung banjir maupun langsung dari saluran drainase pada saat air tidak dapat mengalir secara gravitasi karena muaranya/pengurasnya lebih tinggi baik akibat pasang surut maupun banjir. Dalam penerapan hidraulika, sistem kerja pompa mencakup:

A. Aliran masuk (*inflow*) ke kolam penampung

---

[14] Suripin. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan.* Penerbit : ANDI Yogyakarta,hlm 121.

Untuk mengetahui aliran masuk ini, digunakan hidrograf banjir terukur pada sungai.

B. Tinggi muka air sungai pada titik *outlet*

Tinggi muka air ini merupakan tinggi muka air pada saluran drainase (contohnya pada perumahan penduduk)

C. Kolam penampung dan kolam tampungan

Hubungan antara aliran masuk, kapasitas pompa dan/atau aliran keluar, dan kapasitas tampungan dinyatakan dalam persamaan kontinuitas sebagai berikut:

$$Qi - Q0 = -\frac{d\forall}{dt}$$

*Dengan :*

$Q_i$ = *laju aliran masuk* ($m^3$/*det*)

$Q_0$ = *laju aliran keluar atau kapasitas pompa (m3/det)*

$d\forall$ = *volume tampungan* ($m^3$)

*dt = waktu (detik)*

D. Ketinggian air maksimum dan kapasitas pompa yang diperlukan

Muka air maksimum harus ditentukan berdasarkan elevasi muka air terendah dan tata guna lahan di daerah dataran rendah.

E. Dimensi penguras

Pada stasiun pompa perlu dilengkapi dengan pintu penguras, yang fungsinya :

1. Mencegah terjadinya intrusi air laut di daerah rendah selama terjadi banjir di sungai utama atau selama terjadi pasang
2. Membuang air dari drainase interior dengan aman sevara gravitasi baik dari dalam saluran maupun kolam pada saat air sungai utama rendah.

Kapasitas penguras harus mampu mengalirkan debit puncak pada kondisi muka air di saluran utama normal. Elevasi dasar penguras direncanakan dengan memperhatikan dasar saluran utama, kelancaran aliran selama air rendah dan intrusi air asin.

F. Pengaruh pompa

Pengaruh pompa dinyatakan dalam penurunan muka air maksimum harus diperkirakan untuk beberapa periode ulang untuk memperkirakan keuntungan stasiun pompa.

G. Pola operasi pompa

Pola operasinya berdasarkan pada muka air pada sungai induk dan kolam penampungan. Pada saat muka air lebih rendah daripada muka air di sungai induk, pintu dibuka dan pompa dioperasikan. Sebaliknya, pada saat muka air di kolam lebih tinggi dibandingkan dengan tinggi muka air di sungai induk, operasi pompa dihentikan dan pintu dibuka. Debit pintu jauh lebih besar dibandingkan dengan kapasitas pompa dan operasi pompa selama aliran gravitasi menyebabkan permasalahan mekanis pada pompa.

Pada konsep ini, pipa drainase dikatakan sebagai bangunan pembawa air. Bangunan pembawa ini dapat terbuka maupun tertutup bagian atasnya. Saluran yang tertutup bagian atasnya disebut saluran tertutup (*closed conduits*), sedangkan yang terbuka atasnya disebut saluran terbuka (*open channels*). Sistem pemompaan yang digunakan dalam hal ini harus memperhatikan sifat aliran yang terjadi di sungainya. Jenis aliran tersebut adalah :

A. Aliran permanen dan tidak permanen

Jika kecepatan aliran pada suatu titik tidak berubah terhadap waktu, maka alirannya disebut aliran permanen atau tunak (*steady flow*), jika kecepatan pada suatu lokasi tertentu berubah terhadap waktu, maka alirannya disebut sebagai aliran tidak permanen atau tidak tunak (*unsteady flow*). Dalam hal-hal tertentu dimungkinkan mentransformasikan aliran tidak permanen menjadi aliran permanen dengan mengacu pada koordinat referensi bergerak.

B. Aliran seragam dan berubah

Jika kecepatan aliran pada suatu waktu tertentu tidak berubah sepanjang saluran yang ditinjau, maka alirannya disebut sebagai aliran seragam (*uniform flow*). Namun jika kecepatan aliran pada saat tertentu berubah terhadap jarak, maka alirannya disebut sebagai aliran berubah (*uniform flow* or *varied flow*). Berdasarkan laju kecepatan terhadap jarak, maka aliran dapat diklasifikasikan

menjadi aliran berubah lambat laun (*gradually varied flow*) atau aliran berubah tiba-tiba (*rapidly varied flow*).

C. Aliran laminar dan turbulen

Jika partikel zat cair yang bergerak mengikuti alur tertentu dan aliran terjadi seperti gerakan serat-serat atau lapisan-lapisan tipis yang paralel, arah alirannya disebut sebagai aliran laminar. Sebaliknya jika partikel zat cair bergerak mengikuti alur yang tidak beraturan, baik ditinjau terhadap ruang maupun waktu, maka alirannya disebut sebagai aliran turbulen. Factor yang menentukan keadaan aliran adalah pengaruh relative antara kekentalan (viskositas) dan gaya inersia. Jika gaya viskositas yang dominan, maka aliran laminer, sedangkan jika gaya inersia yang dominan, maka alirannya turbulen.

Tidak seperti aliran dalam pipa, dimana diameter basanya dipakai sebagai panjang karakteristik, maka pada aliran bebas dipakai kedalaman hidraulik atau jari-jari hidraulik sebagai panjang karakteristik. Kedalaman hidraulik didefinisikan sebagai luas penampang basah dibagi keliling basah. Batas peralihan antara aliran laminer dan alirn turbulen pada aliran bebas terjadi pada bilangan Reynold, Re ± 600, yang dihitung berdasarkan jari-jari hidraulik sebagai panjang karakteristik.

D. Aliran subkritis, kritis dan superkritis

Aliran dikatakan kritis apabila kecepatan alirannya sama dengan kecepatan gelombang gravitasi dengan amplitude kecil. Gelombang gravitasi dapat dibangkitkan dengan merubah kedalaman. Jika kecepatan aliran lebih kecil daripada kecepatan kritis, maka alirannya disebut sebagai aliran subkritis, sedangkan jika kecepatan alirannya lebih besar daripada kecepatan kritis, maka alirannya disebut super kritis.

Parameter yang digunakan untuk menentukkan tiga jenis aliran tersebut adalah nisbah antara gaya gravitasi dan gaya inertia, yang dinyatakan dalam bilangan Froude ($F_r$). Bilangan Froude untuk saluran berbentuk persegi diidentifikasikan sebagai berikut :

$$Fr = \frac{V}{\sqrt{g.h}}$$

*Dengan :*

*V = kecepatan aliran (m/det)*

*h = kedalaman aliran (m)*

*g = percepatan gravitasi (m/det$^2$)*

Pada penelitian ini, hidraulika digunakan sebagai solusi dalam mengalirkan air ketempat yang direncanakan untuk sistem minapadi. Pada suatu wadah yang sudah diatur konstruksi pada gravitasinya, contohnya melalui sistem jaringan irigasi, pertanian tidak memerlukan pengaturan lagi melalui penerapan mesin hidraulika. Berdasarkan cara pengaturan, pengukuran aliran air dan kelengkapan fasilitas, irigasi dibedakan menjadi :

A. Irigasi sederhana, memiliki ciri :
   1. Pembagian air tidak diukur dan diatur
   2. Air lebih akan mengalir keselokan pembuang
   3. Pemakai air tergabung dalam kelompok sosial yang sama
   4. Tidak memerlukan keterlibatan pemerintah dalam organisasinya
   5. Persediaan air biasanya berlimpah
   6. Tidak memerlukan teknik yang sulit dalm pembagian airnya.

B. Irigasi semi teknis, memiliki ciri :
   1. Sudah ada bendung lengkap dengan pengambilan di sungai dan bangunan pengukur di bagian hilirnya.
   2. Sebagian sudah ada beberapa bangunan permanen di jaringan saluran.
   3. Sistem pembagian air serupa dengan dengan jaringan irigasi sederhana.
   4. Mengairi daerah layanan lebih luas dari irigasi sederhana.
   5. Organisasi pemakai air lebih rumit dari bangunan sederhana.
   6. Sudah mulai melibatkan pemerintah dalam organisasinya.

C. Irigasi teknis, memiliki ciri :
   1. Sudah ada pemisahan antara jaringan irigasi dan jaringan pembuang / pematus.
   2. Saluran irigasi mengalirkan air ke sawah.
   3. Saluran pembuang mengalirkan air lebih keselokan alamiah pembuang kemudian ke laut.

Untuk daerah yang masih memiliki jaringan irigasi sederhana, penerapan pompa menjadi salah satu solusi menaiikan air ke lahan yang dikehendaki. Jenis pompa sangatlah beragam. Jenis pompa hidram banyak digunakan pada lahan pertanian yang belum memiliki sistem jaringan irigasi permanen yang disediakan oleh pemerintah.

Pompa hidram adalah suatu jenis pompa sederhana yang digunakan untuk menaikkan air dari tempat yang lebih rendah ke tempat yang lebih tinggi dengan hasil guna tinggi dimana mampu mengalirkan air secara terus menerus selama 1 (satu) hari. Pompa hidram mampu menaikkan air hingga tinggi 4 meter dengan kapasitas debit terambil yaitu 20% dari debit tampungan.

**Gambar 1.10** Pompa Hidram

Prinsip/cara kerja pompa hidram, yaitu bekerja dengan sistim pemanfaatan tekanan dinamik atau gaya air yang timbul karena adanya aliran air dari sumber air ke pompa, gaya tersebut dipergunakan untuk menggerakan katup yang bekerja dengan frekwensi tinggi, sehingga diperoleh gaya besar untuk mendorong air ke atas. Adapun persyaratan penentuan lokasi peletakan pompa hidram mempertimbangkan keberadaan sumber air permukaan seperti sungai dengan jumlah dan kualitas air yang memadai, terutama pada musim kemarau. Konstruksi/pembangunan pompa hidram secara umum dilakukan dengan tahapan:

A. Pembuatan bendung
B. Pembuatan dudukan pompa hidram
C. Pemasangan pipa pemasukan
D. Pemasangan pipa pengeluaran
E. Pembangunan jaringan distribusi irigasi pompa hidram

Jadi dalam penelitian ini, hidraulika dibahas untuk mengetahui perlu tidaknya mesin hidraulik untuk mengalirkan air ke lahan minapadi dari tandon yang akan ditentukan letaknya. Adapun perlu tidaknya mesin hidraulik dalam penelitian ini dapat dilihat dari elevasi lahan yang diatasnya telah terdapat letak titik tandon dan lahan minapadi.

### 1.5.2. Sistem Minapadi

Minapadi merupakan salah satu strategi yang dilakukan petani, dari sistem monokultur ke sistem diversifikasi pertanian. Minapadi adalah salah satu tipe budidaya ikan di sawah dimana ikan dan padi ditanam secara bersama-sama[15].Pola usaha minapadi di samping dapat meningkatkan produktivitas lahan, juga dapat meningkatkan keragaman hasil pertanian, meningkatkan pendapatan petani, meningkatkan kesuburan tanah dan air, juga dapat mengurangi hama penyakit pada tanaman padi[16]. Adapun minapadi, merupakan kegiatan pertanian yang hanya bisa dikemabangkan pada wilayah yang mempunyai ketersediaan air yang memadai. A.T Mosher (1968;19) mengartikan, pertanian adalah sejenis proses produksi khas yang didasarkan atas proses pertumbuhan tanaman dan hewan. Pertanian terbagi ke dalam pertanian dalam arti luas dan pertanian dalam arti sempit (Mubyarto, 1989;16-17). Pertanian dalam arti luas mencakup :

A. Pertanian rakyat
B. Perkebunan
C. Kehutanan
D. Peternakan
E. Perikanan (dalam perikanan dikenal pembagian lebih lanjut yaitu perikanan darat dan perikanan laut).

Dalam praktek minapadi, kegiatan pertanian dan perikanan darat dilakukan dalam satu lahan dengan waktu yang sama. Tanaman pertanian yang dikembangkan adalah tanaman padi, dan perikanannya tergolong dalam perikanan

---

[15] Balai Informasi Pertanian Irian Jaya. *Analisa Usaha Tani Minapadi*. Penerbit : LIPTAN BIP Irian Jaya.

[16] Danang Wijaya. 2010. *http://smarteknologi.info/bonus1.php*.

darat. Berikut akan dibahas tentang pengelolaan pertanian padi dan perikanan darat :

## A. Pertanian padi

Pada sistem minapadi, padi yang digunakan adalah padi sawah dengan varietas unggulan. Hal ini disebabkan karena tanaman bulir padi tersebut lebih kuat (erat) menempel pada carangnya. Berikut ini adalah jenis padi sawah varietas unggul yang sering dikembangkan petani minapadi (berdasarkan kasus yang ada di Manggarai, Jawa Barat 2009) :

**Tabel 1.3**

**Jenis Varietas Bibit Unggul pada Padi**

| No. | Varietas | Umur tanaman (hari) |
|---|---|---|
| 1. | Cisadane | 135 |
| 2. | Cisanggarung | 125 |
| 3. | IR42 | 135 |
| 4. | IR64 | 115 |
| 6. | Kapuas | 125 |
| 7. | Lematang | 130 |
| 8. | Sei Lilin | 125 |
| 9. | Way Seputih | 125 |

*Sumber : Penelitian Minapadi ITB di Manggarai Jawa Barat, 2009*

Menurut cara tanamnya, padi dapat dibagi menjadi dua jenis :

1. Padi sawah

   Padi sawah ditanam disawah, yaitu lahan yang cukup memperoleh air. Padi sawah pada waktu-waktu tertentu memerlukan genangan air, terutama sejak musim tanam sampai mulai berbuah.

2. Padi kering

   Padi kering, yaitu sejenis padi yang tidak membutuhkan banyak air sebagaimana padi sawah. Bahkan padi kering ini dapat tumbuh hanya mengandalkan curah hujan. Ditinjau dari segi hasilnya, padi sawah dapat menghasilkan lebih banyak paripada padi kering. Padi kering ini pada

umumnya ditanam di daerah daerah yang kurang atau sedikit air. Padi jenis ini masih dapat dibedakan dalam 3 kelompok, yaitu:

a. Padi Ladang, yaitu sejenis padi kering yang ditanam di wilayah hutan yang baru dibuka. Hasilnya sangat rendah. Padi ladang umumnya ditanam olah petani tradisional di daerah pedalaman yang berhutan, seperti di Kalimantan. Umumnya mereka melakukannya berpindah-pindah dan sudah barang tentu sangat merugikan kelestarian alam. Padi ladang mengandalkan air dan curah hujan. Biasanya petani menebang hutan, membakarnya, kemudian pada musim hujan menanaminya. Jika tanah sudah tidak subur lagi mereka membuka hutan yang lain dengan cara yang sama.
b. Padi Gogoh Rancah, yaitu sejenis padi kering yang ditanam di tegalan pada saat musim hujan. Padi digenangi air seperti di sawah. Padi gogoh rancah sangat bergantung pada curah hujan. Jika musim kemarau panjang sudah barang tentu pertanian pada gogoh rancah tidak dapat berlangsung.
c. Padi Tegalan, disebut juga padi gogo yang tumbuh ditanah kering. Dan jika pertumbuhannya digenangi air seperti padi sawah disebut gogoh rancah.

Dalam budidaya tanaman padi, cara yang dilakukan diberbagai tempat adalah sama. Proses penyiapan lahan merupakan langkah pertama yang harus dilakukan. Adapun setelah penyiapan lahan, cara budidaya tanaman padi adalah sebagai berikut :

1. Persemaian (basah dan /atau kering)
    a. Persemaian basah :
        1) Benih direndam selama 12-24 jam, kemudian diangkat dan dibiarkan berkecambah selama 1- 2 hari
        2) Persemaian dibuat pada lahan yang berair (macak-macak)
        3) Luas lahan persemaian 300-500 $m^2$ untuk setiap hektar pertanaman

4) Tanah untuk persemaian diolah dua kali (sempurna), bersih dari rumput, belukar, sisa-sisa tanaman, kayu, batu, atau lainnya, kemudian tanah diratakan dan diberi pupuk. Takaran pupuk untuk setiap meter persegi persemaian : 10 gram urea + 10 gram TSP (atau 14 gram SP 36) + 10 gram KCl.

b. Persemaian kering :

1) Tempat persemaian dibuat di guludan.
2) Benih langsung disemai tanpa direndam. Setelah disemai ditaburi dengan tanah halus abu sekam.
3) Untuk mencegah serangan hama orong-orong, benih dicampur dengan insektisida seperti Furadan 3G sebanyak 1 gram untuk setiap 1 $m^2$ persemaian.

2. Waktu tanam

Waktu tanam dapat dilakukan bulan apa saja, menyesuaikan dengan musim (idealnya adalah bulan April).

3. Penyiangan dan penyulaman. Penyiangan dilakukan dua kali yaitu:

a. Penyiangan pertama umur 3 minggu setelah tanam
b. Penyiangan kedua umur 6 minggu setelah tanam

Penyiangan dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu:

1) Dicabut dengan tangan, kemudian dipendan dalam tanah.
2) Menggunakan alat siang (gasrok).
3) Menggunakan herbisida antara lain DMA-6,
4) Gramoxone, dengan takaran 3–4 liter per hektar dengan volume semprot 400-500 liter per hektar

Apabila ada tanaman yang mati, diadakan penyulaman (umur 1-2 minggu) dengan cara menggunakan bibit yang masih tersedia atau menyapih tanaman yang sudah tumbuh.

4. Pemupukan

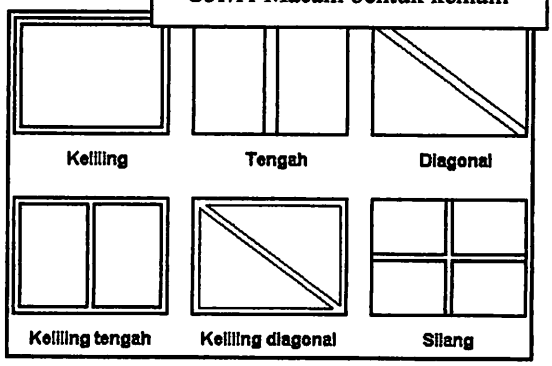
Takaran pupuk untuk setiap lokasi berbeda, tergantung pada tipologi lahannya.

## B. Perikanan darat (air tawar)

Dalam penerapan sistem minapadi ada beberapa jenis ikan air tawar yang dapat dikembangkan contohnya ikan Mas, Karper, Tawes, Nilem, Mujair dan Nila. Ikan Mas dan Karper merupakan jenis-jenis yang paling baik dipelihara di sawah karena ikan-ikan tersebut tumbuh dengan baik dengan air dangkal serta tahan panas.

Usaha pertanian minapadi menjadikan keberadaan lahan sawah menjadi lebih subur dengan adanya kotoran ikan yang mengandung berbagai unsur hara sehingga dapat mengurangi penggunaan pupuk. Selain itu, kehadiran ikan juga dapat membatasi tumbuhnya tanaman lain yang bersifat kompetitor terhadap padi dalam pemanfaatan unsur hara sehingga dapat juga mengurangi biaya penyiangan tanaman liar. Jangka waktu usaha minapadi dilakukan dalam 2 pola tanam. Pertama, pola tanam penyelang, yaitu pemeliharaan ikan di sawah dilakukan menjelang penanaman padi, sambil menunggu hasil semaian padi ditanam. Kedua, pola tanam tumpang sari, yaitu pemeliharaan ikan bersama padi pada satu hamparan sawah.

Gb1.11 Macam bentuk kemalir

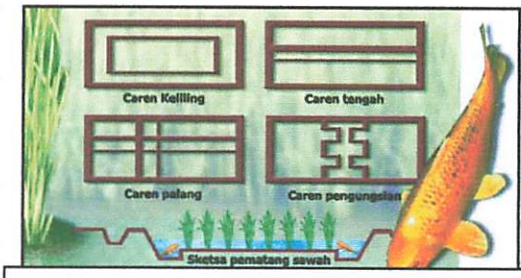


Pola ini dipilih karena waktu pemeliharan yang singkat sehingga resiko kematian relatif kecil. Pendeknya masa pemeliharaan ikan tersebut mendorong para petani bisa mendapatkan pendapatan sebelum panen padi. Untuk usaha minapadi, tidak diperlukan kekhususan konstruksi sawah, hanya saja perlu dibuatkan kemalir (caren), yaitu semacam parit disekeliling dalam petakan sawah dengan diagonal atau menyilang pada petakan sawah. Kemalir ini berfungsi sebagai tempat berlindung ikan dan untuk memudahkan dalam pemanenan ikan. Ukuran lebar kemalir umumnya berkisar antara 40 - 60 cm dengan kedalaman air 40 cm.

Gb 1.12 Jajar legowo 2:1

Gb 1.13 Jajar legowo 4:1

Dalam sistem minapadi, cara yang digunakan untuk menerapkannya dapat disebut juga dengan metode tanam Jajar Legowo. Teknologi legowo merupakan rekayasa teknik tanam dengan mengatur jarak tanam antar rumpun dan antar barisan sehingga terjadi pemadatan rumpun padi dalam barisan dan melebar jarak antar barisan sehingga seolah-olah rumpun padi berada dibarisan Keser dari pertanaman yang memperoleh manfaat sebagai tanaman Keser (border effect). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rumpun padi yang berada di barisan Keser hasilnya 1,5 - 2 kali lipat lebih tinggi dibandingkan produksi rumpun padi yang berada di bagian dalam. Adapun persyaratan umum dalam penerapan system minapadi adalah :




Gb 1.14 Berbagai modifikasi bentuk caren

1. Petakan sawah mempunyai pematang keliling yang kuat, dapat menahan air dan tidak bocor. Lebar pematang 30-50 cm dan tingginya 40-50 cm.

2. Saluran pemasukan dan pengeluaran dilengkapidengan saringan (kawat, bambu dan lainnya).
3. Bentuk parit atau kemalir dan lebarnya disesuaikan dengan luas petakan sawah, yaitu 2-3 %. Dalam kemalir adalah 20-30 cm. Selain seperti gambar pada halaman sebelumnya, bentuk caren (kemalir) dapat dimodifikasi lagi menjadi seperti gambar disamping.
4. Penanaman padi aturannya disesuaikan dengan ketentuan unsur paket teknologi, yaitu:
   a. Pengelolaan tanah meliputi: penggenangan, perbaikan pematang, pembabadan jerami, pembajakan dan pencangkulan serta pemerataan permukaan tanah.
   b. Tataguna air yang sesuai dengan jumlah dan waktu kebutuhan tanaman dan diatur secara bergiliran.
   c. Menggunakan benih berlabel biru dan memilih yang tahan terhadap genangan.
   d. Pemupukan berimbang, dimana dosis per hektar adalah UREA (200 kg), TSP (100 kg), KCL (75 kg), dan ZA(100 kg).
   e. Pengendalian hama secara terpadu tanpa membahayakan bagi kehidupan ikan.
   f. Pengaturan jarak tanam, pada musim hujan adalah 30 x 15 cm dan 22 x 22 cm untuk musim kemarau. Tiap rumpun padi terdiri dari 3 batang.
   g. Pengaturan pola tanam bertujuan untuk memotong siklus hidup hama.
   h. Pergiliran varietas padi yang ditanam.
   i. Penen dan pascapanen yang meliputi waktu panen, cara panen, perontokan, pembersihan, pengeringan dan penyimpanan.
   j. Penggunaan pupuk pelengkap cair atau zat pengatur tumbuh.

5. Penebaran ikan.

   Penebaran ikan dilakukan lebih kurang 4 hari setelah penanaman padi. Padat penebaran ikan[17] adalah :

   a. ukuran (2-3) cm sebanyak 2-3 ekor/$m^2$,
   b. ukuran (3-5) cm sebanyak 1-2 ekor/$m^2$.

   Pemberian makanan tambahan dapat berupa dedak sebanyak 2-4 kg/ha/hari.

Banyak manfaat yang didapatkan dari sistem minapadi. Adapun manfaat dari penerapan sitem minapadi dalam konteks pertanian,yaitu:

1. Dapat mengendalikan populasi berbagai jenis hama sekaligus gulma.
2. Dapat mengingatkan usaha tani yang saat ini terabaikan.
3. Dapat menambah pendapatan petani sekaligus mendukung pengendalian hama terpadu yang ramah lingkungan.
4. Dapat mengendalikan dan memutus daur hidup populasi hama dan gulma, juga akan mengurangi biaya pemakaian pestisida yang hanya digunakan jika di sawah tidak ada ikannya.
5. Petani tidak perlu menyemprotkan pestisida untuk mengendalikan hama dan patogen penyebab penyakit tanaman.

Gambar 1.15 Contoh Budidaya Lahan untuk Sistem Minapadi

Dalam penelitian ini, sistem minapadi dibahas untuk mengetahui perlakuan khusus pada lahan minapadi tersebut. Elemen dalam lahan minapadi yang diuraikan pada teori diatas merupakan suatu sistem. Selain itu, konsep minapadi yang diterapkan dalam penelitian ini adalah berdasarkan teori yang telah dikemukakan diatas.

---

[17] Kantor Deputi Menegristek Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. 2008. *Budidaya Perikanan Darat.* Penerbit Universitas Brawijaya, Malang.

### 1.5.3. Lahan

Lahan adalah suatu wilayah di permukaan bumi yang mempunyai sifat-sifat agak tetap atau pengulangan dari sifat-sifat biosfer secara vertikal di atas maupun di bawah wilayah tersebut termasuk atsmosfer, tanah, geologi, geomorfologi, hidrologi, vegetasi dan binatang yang merupakan hasil aktivitas manusia di masa lampau maupun masa sekarang, dan perluasan sifat-sifat tersebut mempunyai pengaruh terhadap penggunaan lahan oleh manusia di saat sekarang maupun di masa yang akan datang (FAO, 1976). Lahan merupakan sumber karunia Tuhan (*resources development*) yang bersifat langka, terlebih di wilayah perkotaan (Modies, 1975 : 8). Lahan mempunyai karakteristik sebagai berikut:

A. Mempunyai sifat khusus yaitu permanen (tidak dapat dihancurkan atau dibuat baru), lokasi yang pasti (tidak dapat dipindahkan), dan tiada satu bidang tapak lahan yang mempunyai nilai persis sama,
B. Ketersediaan (*supply*) lahan langka dan terbatas,
C. Merupakan tumpuan harapan dari berbagai kepentingan dan keinginan (baik yang dikuasai secara sah/legal, maupun tidak sah/ilegal menurut peraturan perundangan yang berlaku).

Manusia membutuhkan lahan untuk ruang gerak, dan dilain pihak sebagai sumber kehidupan karena merupakan habitat tumbuhan yang menjadi sumber beragam bahan pangan. Lahan juga dibutuhkan untuk berpijak dan menyediakan ruang untuk fasilitas, utilitas maupun sarana lain yang diperlukan bagi kelengkapan hidup manusia.

Lahan merupakan istilah yang dimaksudkan untuk membedakan antara arti kata tubuh tanah (*soil*) dengan kata bentang lahan (*land*)[18]. Istilah lahan biasanya dikaitkan dengan peruntukkan/penggunaannya. Bentang lahan diukur dengan satuan luas (hektar, bahu, ubin). Lahan dalam hal ini dapat juga diartikan sebagai ruang. Penggunaan lahan utama adalah salah satu dari beberapa pembagian penggunaan lahan pedesaan seperti misalnya pertanian tadah hujan, pertanian irigasi, hutan, rumput, rekreasi. Untuk penggunaan lahan pada jenis-jenis diatas memerlukan kriteria tertentu, karena pada suatu tempat, sangat dimungkinkan

[18] Institut Pertanian Bogor. Agustus 2010. *http://www.unsjournals.com/ 8.pdf*. hlm 21.

mempunyai sifat lahan yang berbeda dengan tempat lainnya. Sifat yang berbeda tersebut pun pada akhirnya akan memerlukan perlakuan yang berbeda dalam mengolah dan mempergunakannya. Sifat lahan (*land properties*) dibedakan menjadi:

A. Karakteristik lahan

Karakteristik lahan adalah suatu parameter lahan yang dapat diukur atau diestimasi, misalnya kemiringan lereng, curah hujan, tekstur tanah dsb. Karakteristik lahan merupakan parameter lahan yang dipakai untuk menentukan kualitas lahan.

B. Kualitas lahan

Kualitas lahan mempengaruhi tingkat kesesuaian lahan untuk penggunaan lahan tertentu. Kualitas lahan dinilai atas dasar karakteristik lahan yang berpengaruh. Suatu karakteristik lahan dapat berpengaruh pada satu kualitas lahan tertentu, tetapi tidak dapat berpengaruh pada lahan lainnya.

C. Pembatas lahan (*land limitation*)

Suatu kualitas lahan dapat merupakan faktor pembatas tidak atau hampir tidak dapat memenuhi persyaratan untuk memperoleh produksi yang optimal dan pengelolaan dari suatu penggunaan lahan tertentu. Pembatas lahan dapat dibedakan menjadi dua :

1. Pembatas lahan permanen adalah pembatas lahan yang tidak dapat dengan mudah diperbaiki dengan usaha-usaha perbaikan lahan (*land improvement*). Contoh pembatas permanen adalah kemiringan lereng, kedalaman tanah, iklim, bahaya banjir.
2. Pembatas lahan sementara adalah pembatas lahan yang dapat diperbaiki dengan cara pengelolaan lahan seperti misalnya keneturan tanah dapat diperbaiki dengan pemupukan.Vink (1975) mengklasifikasi pembatas lahan menjadi dua, yaitu :
   a. Pembatas tanah misalnya drainase tanah, adanya batu dan bahan kasar pada zona perabuan dsb.
   b. Pembatas tempat (site) misalnya pembatas topografi ringan lereng, batu dipermukaan dan pembatas iklim.

D. Persyaratan penggunaan lahan

Menurut Dijkerman (1982) persyaratan penggunaan lahan dapat diklasifikasikan menjadi 4 yaitu :

1. Ekologikal
2. Pengelolaan
3. Konservasi lahan
4. Perbaikan

E. Perbaikan lahan (*land improvement*)

Perbaikan lahan adalah akrivitas yang dilakukan untuk memperbaiki kualitas lahan pada sebidang lahan untuk mendapatkan keuntungan. Perbaikan lahan diklasifikasikan menjadi dua :

1. Perbaikan lahan utama adalah perbaikan kualitas lahan yang permanen dari suatu lahan untuk penggunaan lahan tertentu. Contohnya pembuatan saluran-saluran irigasi, reklamasi daerah ungaran, pengeringan rawa.
2. Perbaikan lahan minor adalah perbaikan pada kualitas lahan tak permanen yang dapat dilakukan oleh petani atau pemakai lahan. Contohnya pembersihan lahan kasar di permukaan, pemupukan untuk pemulihan benturan tanah dsb.

Karakteristik lahan merupakan hal yang perlu diketahui dalam penelitian ini. Salah satu bagian karakteristik lahan adalah struktur tubuh tanah[19]. Tubuh tanah[20] adalah konfigurasi material tanah yang secara alami terbentuk sebagai lapisan terluar permukaan bumi. Struktur tubuh tanah yang perlu untuk dikaji untuk pengembangan lahan mencakup sifat fisik tanah dan kesuburan tanah :

A. Lereng

Lereng menggambarkan sudut kemiringan permukaan tanah terhadap bidang horizontal. Kemiringan tanah juga menentukan sifat tanah lain, yaitu menentukan kepekaan erosi dan drainase permukaan. Pada lereng yang besar

---

[19] Dep.PU Kab.Aceh Barat. 2007. *http://bulletin.penataanruang.net/index.asp?mod=_ful*. hlm, 16.
[20] Sadyohutomo, Mulyono. 2006. *Penggunaan Tanah sebagai Subsistem dari Penataan Ruang.Surabaya*, hlm 15.

maka drainase permukaanya lebih cepat/baik tetapi tanah lebih peka terhadap erosi.

B. Kedalaman efektif tanah

Kedalaman efektif tanah menggambarkan ketebalan sejauh mana akar tanaman dapat berkembang atau ketebalan tanah yang dapat dimanfaatkan oleh manusia. Kedalaman diukur dari permukaan tanah sampai dengan lapisan dimana akar tanaman tidak dapat lagi menembusnya atau sampai dengan sejauh lapisan dapat dimanfaatkan oleh manusia. Makin dalam lapisan tanah, maka kualitas tanah makin baik untuk usaha pertanian.

C. Tekstur tanah

Tekstur tanah menggambarkan perbandingan antara ketiga ukuran partikel mineral dibawah ini :

1. Partikel liat : ukuran < 2 mikron
2. Partikel debu : ukuran 2-50 mikron
3. Partikel pasir : ukuran 50 mikron -2 mm

D. Konsistensi tanah

Konsistensi tanah menggambarkan sifat kohesif atau daya lekat antara partikel tanah. Makin kuat pengikatan antar partikel makin teguh tanah itu.

E. Struktur tanah

Struktur tanah menggambarkan bagaimana partikel-partikel tanah (yang tersusun dari mineral-mineral) saling melekat menjadi agregat atau gumpalan tanah.

F. Daya mengembang dan mengkerut

Daya mengembang dan mengkerut tanah ditentukan oleh sifat fraksi liatnya. Ada 3 jenis mineral liat yang utama, yaitu :

1. Kaolomit : daya mengembang dan mengkerut kecil
2. Vermikulit : daya mengembang dan mengkerut sedang
3. Monmorilonit : daya mengembang dan mengkerut besar.

G. Warna

Warna tanah digunakan untuk membedakan lapisan-lapisan tubuh tanah. Warna tanah juga menjadi petunjuk atas jenis bahan induk, kondisi aerasi tanah dan kandungan bahan organik.

H. Reaksi keasaman tanah

Keasaman tanah menunjukkan konsentrasi senyawa asam dalam larutan tanah yang dinyatakan dengan pH. Tanah yang tergenang (suasana kurang oksigen/tereduksi) dan kandungan senyawa alkalinya rendah memberikan nilai pH rendah dan disebut tanah asam dan sebaliknya.

Dari struktur tubuh tanah yang ada, pada elemen-elemen tersebut besarnya elemen yang mendominasi akan membentuk suatu kesuburan yang berbeda. Kesuburan tanah berdasarkan elemen yang mendominasi terbagi atas :

A. Kesuburan fisik

Kesuburan ini ditentukan oleh sifat fisik tanah.

B. Kesuburan kimia

Kesuburan ini ditentukan oleh jumlah senyawa dari unsur-unsur hara tanaman yang tersedia.

C. Kesuburan biologi

Kesuburannya ditentukan oleh adanya aktivitas biologis organisme di dalam tanah.

Nilai suatu lahan juga dapat dilihat dari banyaknya faktor pembatas untuk pengembangan tertentu. Suatu kualitas lahan dapat merupakan faktor pembatas tidak atau hampir tidak dapat memenuhi persyaratan untuk memperoleh produksi yang optimal dan pengelolaan dari suatu penggunaan lahan tertentu. Pembatas lahan (*land limitation*) dapat dibedakan menjadi dua :

1. Pembatas lahan permanen adalah pembatas lahan yang tidak dapat dengan mudah diperbaiki dengan usaha-usaha perbaikan lahan (*land improvement*). Contoh pembatas permanen adalah kemiringan lereng, kedalaman tanah, iklim, bahaya banjir.
2. Pembatas lahan sementara adalah pembatas lahan yang dapat diperbaiki dengan cara pengelolaan lahan seperti misalnya keneturan

tanah dapat diperbaiki dengan pemupukan. Vink (1975) mengklasifikasi pembatas lahan menjadi dua, yaitu :

a. Pembatas tanah misalnya drainase tanah, adanya batu dan bahan kasar pada zona perabuan dsb.
b. Pembatas tempat (site) misalnya pembatas topografi ringan lereng, batu dipermukaan dan pembatas iklim.

Dalam kesesuaian lahan, faktor pembatas dalam suatu bidang tanah mencerminkan tingkat kesesuaian lahan pada bidang tanah tersebut. Klasifikasi kesesuaian lahan tersebut terbagi atas[21] :

1. S1/Sangat Sesuai/High Suitable :
   Tidak punya pembatas yang berat untuk penggunaan lestari, atau punya pembatas yang tidak berarti terhadap produktivitas, serta tidak akan menaikkan masukan dari apa yang telah biasa diberikan.
2. S2/Cukup Sesuai/Moderately Suitable :
   Lahan punya pembatas agak berat untuk suatu penggunaan yang lestari. Pembatas akan mengurangi produktivitas dan keuntungan, serta meningkatkan masukan yang diperlukan.
3. S3/Sesuai Marginal/Marginally Suitable :
   Lahan punya pembatas sangat berat untuk suatu penggunaan yang lestari. Pembatas akan mengurangi produktivitas dan keuntungan, perlu meningkatkan masukan yang diperlukan.
4. N1/Tidak Sesuai Pada Saat Ini/Curently Not Suitable :
   Lahan punya pembatas sangat berat, tetapi masih memungkinkan untuk diatasi.
5. N2/Tidak sesuai Permanen/Permanently Not Suitable :
   Lahan punya pembatas sangat berat, sehingga tidak memungkinkan untuk digunakan bagi penggunaan yang lestari.

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, bahwa struktur tubuh tanah membentuk karakteristik lahan. Adapun karakteristik lahan tersebut selain tubuh

---

[21] Wijaya, 2009. *http://www.ilmu klasifikasi tanah.info/tanah/pdf/peraturan.pdf* . Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon

tanah juga mencakup keadaan fisik binaan dan fisik dasar lainnya (curah hujan, suhu udara, relief, dan elevasi)[22]. Dalam suatu wilayah, terdapat ciri karakteristik lahan yang berbeda-beda tergantung pada sifat pembentuk kawasan tersebut. Pada kelompok-kelompok yang terintegrasi, pengelompokkan sifat yang sama pada suatu lahan dinamakan dengan zona.

Zona adalah kawasan atau area yang memiliki fungsi dan karakteristik lingkungan yang spesifik. Zona disebut pula sebagai kelompok suatu ciri tertentu yang dapat membedakan fungsi kawasan satu dengan yang lainnya[23]. Suatu zona memiliki ciri khusus. Dalam suatu zona, terdapat elemen-elemen yang mempunyai sifat yang sama. Kata "zona" digunakan untuk membedakan fungsi luasan satu dengan luasan yang lain. Adapun zona dapat dibagi berdasarkan fungsinya, contohnya lahan sebagai fungsi sosial, ekonomi, ekologi, atau perpaduan semua aspek yang ada. Pengartian zona dalam bahasa Inggris dapat diterangkan sebagai *DNS* atau *Domain Name System* atau dapat pula diartikan sebagai cara penaamaan suatu wilayah/daerah/bidang tertentu yang memiliki tata cara/pengolahan sendiri yang dalam zona tersebut terdiri dari satu elemen atau lebih :

> "A DNS zone is a portion of the global Domain Name System (DNS) namespace for which administrative responsibility has been delegated. It is divided in hierarchical tree. Administratively, each level or node in the hierarchy represents a potential boundary of authority for management of the name space. The authority over every level in every branch of the name space tree is delegated to a legal entity. These administrative spaces or portions of the domain name system are termed "DNS zones". DNS zones may consist of only one domain, or may comprise many domains and sub-domains, depending on the administrative authority delegated to the manager. Each manager may further delegate authority over a sub-space of its delegation to other parties." (Wikipedia, 2010)

Dalam sub bab ini, menguraikan dua teori, yaitu lahan dan zona. Jadi, dalam penelitian ini, lahan dibahas untuk mengetahui karakteristik dan sifatnya yang harus diperhatikan untuk pengembangan sistem minapadi. Sedangkan zona dalam sub bab ini dibahas untuk mengetahui apa yang mendasari pembedaan zona.

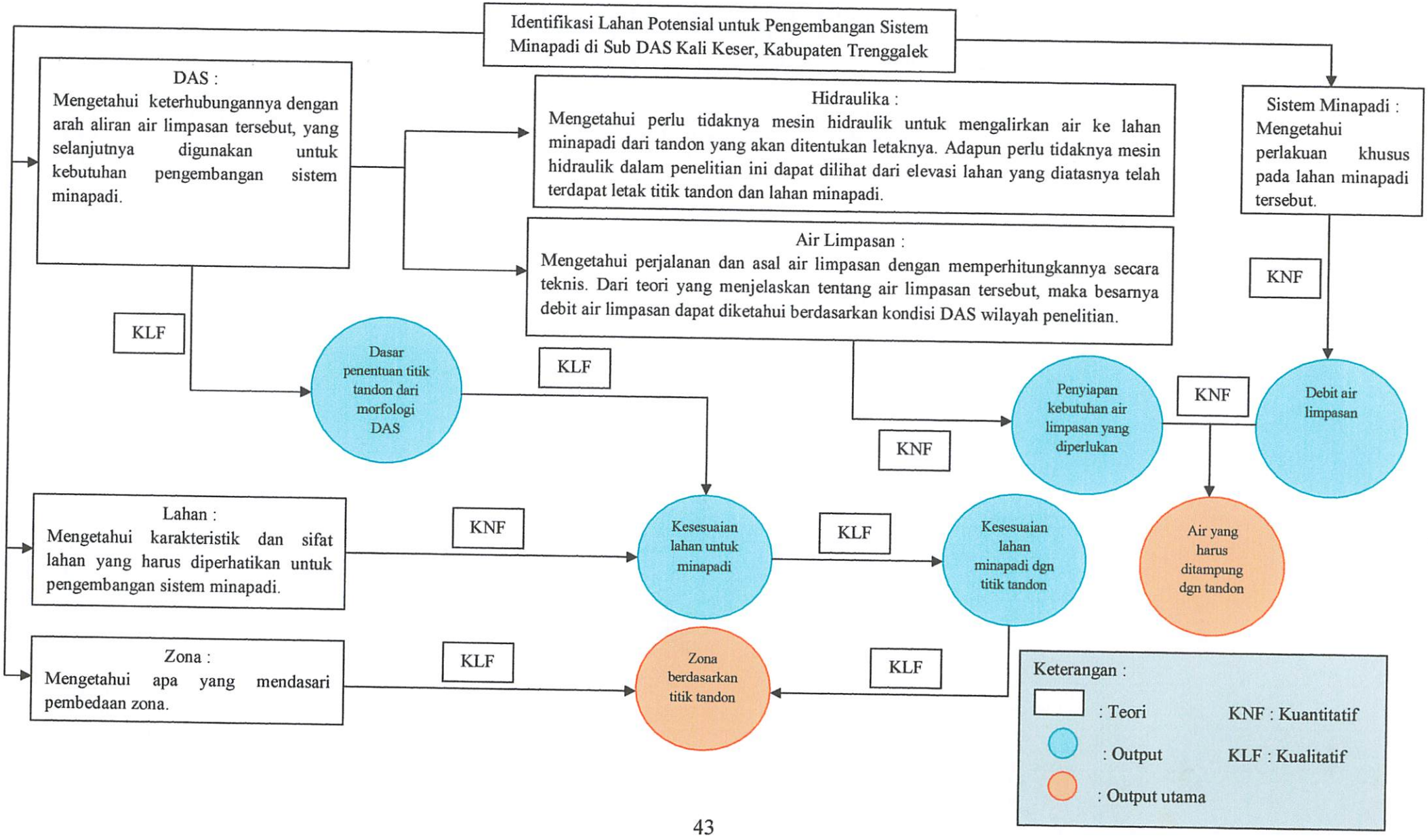
---

[22] Dep.PU Kab.Aceh Barat, loc. cit.
[23] Institut Pertanian Bogor. Op. cit., hlm 6.

## 1.6. Landasan Penelitian

Pembahasan materi pada landasan penelitian ini berisikan hal-hal yang melandasi penelitian. Berikut ini adalah kerangka keterhubungan antar materi yang akan digunakan sebagai landasan penelitian :

**Diagram 1.2** Kerangka Pembahasan Teori dan Referensi



"Identifikasi Lahan Potensial untuk Pengembangan Sistem Minapadi di Sub Das Kali Keser, Kabupaten Trenggalek" pada penelitian ini memiliki pengertian : menetapkan tanda pada suatu wilayah di permukaan bumi yang berupa tanah terbuka dan atau tanah garapan sebagai bukti bahwa wilayah tersebut mempunyai kecenderungan untuk dikembangkan sebagai wadah interaksi padi dan ikan dalam satu petak lahan secara bersamaan.

Hal yang perlu diketahui dalam pemanfaatan air limpasan pada suatu daerah adalah darimana asal air limpasan tersebut. Air mengalir dari tempat yang tinggi ke tempat yang lebih rendah. Hal ini menunjukkan, bahwa air mengalir dan bermuara dalam suatu wadah. Dalam penelitian ini, DAS merupakan wadah yang berisi siklus mengalir dan bermuaranya air limpasan. DAS diartikan sebagai gabungan sejumlah sumberdaya darat seperti tanah, air, iklim serta vegetasi pada alur sungai yang tersusun atas hulu, tengah dan hilir, yang saling berkaitan dengan suatu *interaksi* yang memiliki keterhubungan antara komponen satu dengan komponen lainnya dalam suatu batas topografi alami berupa igir/punggung gunung yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami.

**Tabel 1.4**
**Variabel dan Tolok Ukur Delineasi Daerah Aliran Sungai (DAS)**

| Variabel | Tolok Ukur |
|---|---|
| Sungai | a. Lembah dan/atau permukaan bumi yang lebih rendah dari tanah sekitarnya.<br>b. Menjadi wadah air mengalir menuju rawa, laut atau tempat untuk bermuara |
| Morfologi | Igir : titik tertinggi pada suatu punggung gunung/bukit |

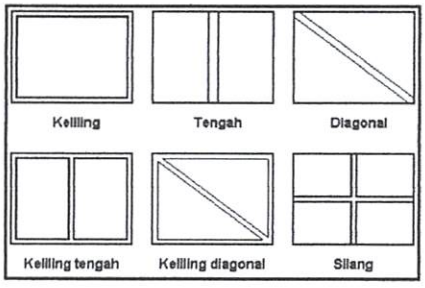
*Sumber : Hasil Rumusan 2010*

DAS dalam penelitian ini akan digambarkan melalui garis kontur, sehingga morfologinya bisa terlihat. Kajian tentang DAS tersebut, nantinya digunakan untuk acuan dalam menentukan arah aliran air limpasan permukaan dan air limpasan langsung. Selain itu, luasan DAS dalam penelitian ini akan dijadikan dasar untuk menghitung debit limpasan air limpasan.

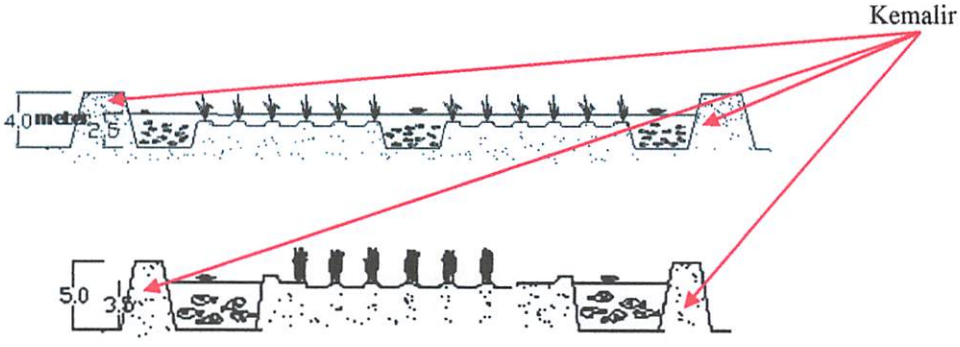
Konsep sistem minapadi dalam penelitian ini adalah memanfaatkan air limpasan sebagai suplai kebutuhan air untuk sistem minapadi. Air limpasan yang dikaji dalam penelitian ini digunakan mengetahui banyaknya air limpasan yang

masih tersisa dalam perjalanannya sampai ke muara dengan memperhitungkannya secara teknis iklim serta luasan DAS sangat mempengaruhi banyaknya air limpasan yang terjadi dalam suatu wilayah. Apabila sudah diketahui banyaknya air limpasan yang tersedia dalam wilayah tersebut, maka selanjutnya akan digunakan untuk suplai kebutuhan air untuk lahan minapadi. Sistem minapadi yang akan diterapkan dalam penelitian ini menggunakan dua jenis air limpasan, yaitu air limpasan permukaan dan air limpasan langsung. Kedua jenis air limpasan tersebut nantinya akan digunakan sebagai dasar penentuan zona lahan untuk sistem minapadi pada wilayah penelitian. Air limpasan yang telah dihitung berdasarkan kondisi DAS, akan ditampung dalam tandon-tandon yang direncanakan pada titik-titik tertentu yang letaknya didasarkan pada kontur. Tandon-tandon tersebut akan menampung kekurangan air pada tiap penggantian lapisan air. Untuk mengalirkan dibit air limpasan langsung, maka diperlukan mesin hidraulika. Dalam system minapadi yang direncanakan dalam penelitian ini, hidraulika digambarkan untuk mempermudah pemahaman tentang penyaluran air dari tandon menuju lahan minapadi. Adapun mesin hidraulika yang dapat digunakan yaitu pompa yang memiliki sifat kerja seperti pompa hidram (apabila pompa diesel membutuhkan biaya yang relative mahal untuk sewanya). Namun, jenis pompa seperti pompa hidram hanya mampu bekerja menaikkan air dalam batas tertentu saja, yaitu mampu menaikkan air hingga tinggi 4 meter dengan kapasitas debit terambil yaitu 20% dari debit tampungan.

Seperti halnya di daerah-daerah lainnya, system minapadi dalam penelitian ini dikembangkan berdasarkan tata (kemalir dan pencukupan kebutuhan air) dan proses produksi yang didasarkan atas pertumbuhan tanaman padi dan ikan air tawar. Kemlair merupakan batas tempat tumbuh ikan. Kemalir dibuat lebih tinggi daripada lahan minapadi (seperti halnya pematang di sawah). Namun, perbedaannya dengan pematang yang ada di sawah, disamping kemalir tersebut diberikan ruang dengan ukuran tertentu sebagai tempat tumbuh ikan dengan kedalamn air yang lebih banyak volumenya. Berikut ini adalah kemalir yang direncanakan untuk system minapadi :




**Gambar 1.16** Bentuk melintang petak lahan minapadi (atas-bawah) ; persemaian (fase vegetatif), panen




**Gambar 1.17** Bentuk melintang petak lahan minapadi dan kemalirnya (atas-bawah) ; persemaian (fase vegetatif), panen

Dalam satu petak lahan minapadi, terdapat ukuran tumbuh ikan dan padi dalam 1 ha, yaitu :

A. Padi membutuhkan benih 35 kg,

B. Ikan ukuran (2-3) cm sebanyak 2-3 ekor/$m^2$,

C. Ikan ukuran (3-5) cm sebanyak 1-2 ekor/$m^2$.

Untuk memanen hasil dalam lahan minapadi, maka air yang ada disebelah kemalir (air tempat tumbuh ikan) akan dibendung untuk menghindari terganggunya ikan dalam pemanenan padi. Setelah panen padi selesai, makan ikan baru dapat dipanen. Jenis ikan air tawar yang akan dikembangkan adalah ikan nila, karena ikan nila merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang mampu tumbuh dengan baik dengan air dangkal serta tahan panas. Selain itu, protein yang terdapat dalam ikan nila mampu memenuhi kebutuhan gizi konsumsi rumah

tangga[24]. Dalam pengembangan system minapadi, diperlukan lahan yang sifatnya sesuai untuk pengembangan ikan air tawar dan padi. Untuk pengembangan system minapadi, kesesuaian lahan yang digunakan memiliki kriteria yang sama dengan kesesuaian lahan untuk tanaman padi[25]. Hal ini disebabkan, sifat lahan yang dikembangkan untuk tanaman padi sama dan bisa digunakan pula untuk kolam tanah (pengembangan ikan air tawar). Hal terpenting untuk pengembangan ikan air tawar pada kolam tanah harus memiliki suhu diatas 26 atau 28$^0$C. Suhu tersebut merupakan suhu optimal yang dibutuhkan ikan dalam pertumbuhannya. Hal tersebut juga menunjukkan bahwa criteria dalam kesesuaian lahan S1 untuk tanaman padi sangat cocok juga untuk pengembangan ikan air tawar. Hal lainnya yang perlu dipertimbangkan dalam pengembangan ikan air tawar pada kolam tanah adalah hal-hal yang berhubungan dengan sifat kimia air dan tanah. Sifat kimia dipertimbangkan karena merupakan materi terpenting dalam prinsip kualitas air untuk budidaya perairan darat[26]. Sifat-sifat kimia tersebut mencakup :

A. Oksigen terlarut
B. pH dan $CO_2$
C. Alkalinitas
D. Kesadahan, keasaman, kekeruhan dan warna air.

Pernyataan diatas juga didasarkan hasil wawancara pada wilayah lain disekitar wilayah penelitian, penyiapan lahan untuk system minapadi lebih dipersiapkan pada hal yang bersifat kimiawi ( pemberian pupuk). Sebenarnya, petani cenderung lebih memilih untuk mengembangkan budidaya ikan air tawar pada kolam-kolam tanah. Hal tersebut disebabkan karena pada kolam tanah, kandungan planktonya sebagai makanan ikan lebih banyak sehingga pertumbuhan ikan lebih cepat dibandingkan dengan kolam semen. Berikut ini criteria karakteristik lahan yang digunakan untuk tanaman padi sawah, yang selanjutnya akan digunakan untuk variable dalam menentukan kesesuaian lahan untuk system minapadi.

---

[24]Andayani, Sri. 2005. *Manajemen Kualitas Air untuk Budidaya Perikanan*. Universitas Brawijaya
[25] Ibid, hlm34
[26] Ibid, hlm 1.

**Tabel 1.5**
**Kriteria Kesesuaian Lahan untuk Padi Sawah**
**Berdasarkan Metode Kesesuian Lahan**

| Karakteristik lahan dan kelompok kualitas lahan | Kelas kesesuaian lahan | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | S1 | S2 | S3 | N1 | N2 |
| Pengaruh temperatur :<br>Tempertur tahunan rata-rata ($^0$C) | 25 - 29 | 30 - 32<br>24 - 22 | 33 - 35<br>21 - 18 | 35 - 40<br><18 | >40 |
| Iklim :<br>Zone agroklimat | B2, B3, C2 | A1, A2<br>B1, C1 | C3, C4, D1<br>D2, D3 | D4, E1,<br>E2 | E3, F4 |
| Kondisi perakaran :<br>1. Kelas drainase tanah<br>2. Kelas tekstur tanah (permukaan)<br>3. Kedalaman perakaran (cm) | Agak jelek, sedang.<br>Geluh lempung berpasir, geluh berdebu, debu, geluh berlempung.<br>>50 | Sangat jelek, jelek.<br>Geluh, geluh berpasir, geluh lempung berdebu, lempung berdebu, lempung.<br>41 - 50 | Baik.<br>Pasir bergeluh, lempung massif.<br>20 - 40 | Agak cepat.<br>Pasir.<br>20 - 10 | Cepat.<br>Berkerikil.<br><10 |
| Daya menahan unsur hara :<br>1. KPK me/100 gr tanah (subsoil)<br>2. pH tanah (permukaan) | ≥ sedang.<br>5,5 – 7,0 | Rendah.<br>7,1 – 8,0<br>5,4 – 4,5 | Sangat rendah.<br>8,1 – 8,5<br>4,4 – 4,0 | 8,5<br>4,0 | |
| Ketersediaan unsur hara :<br>1. N total % (permukaan)<br>2. Ketersediaan $P_2O_5$ (permukaan)<br>3. Ketersediaan $K_2O$ | ≥ sedang.<br>Sangat tinggi.<br>≥ sedang. | Rendah.<br>Tinggi.<br>Rendah. | Sangat rendah.<br>Sedang-rendah.<br>Sangat rendah. | Sangat rendah. | |

*Bersambung ....*

*Lanjutan ....*

| Karakteristik lahan dan kelompok kualitas lahan | Kelas kesesuaian lahan | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | S1 | S2 | S3 | N1 | N2 |
| (permukaan) | | | | | |
| Keracunan :<br>Salinitas (EC/DHL /cm) subsoil | ≤ 3,0 | 3,1 – 5,0 | 5,1 – 8,0 | >8,0 | |
| Medan :<br>1. Lereng (%)<br>2. Batu-batu di permukaan (%)<br>3. Singkapan batuan (%) | <br>0 – 3<br>0 – 5<br>0 | <br>3 – 5<br>5 – 10<br>0 - 5 | <br>5 – 8<br>10 – 25<br>5 - 25 | <br>8 – 15<br>25 – 50<br>25 - 50 | <br>>15<br>>50<br>>50 |

*Sumber : Evaluasi Sumberdaya Lahan*

Pada penelitian ini, lahan dapat diartikan sebagai suatu wilayah di permukaan bumi yang mempunyai sifat khusus yaitu permanen (tidak dapat dihancurkan atau dibuat baru), lokasi yang pasti (tidak dapat dipindahkan), dan tiada satu bidang tapak lahan yang mempunyai nilai persis sama, langka dan terbatas sebagai media prasarana dari berbagai kepentingan dan keinginan. Pada pernyataan tersebut, penelitian "Identifikasi Lahan Potensial untuk Pengembangan Sistem Minapadi di Sub Das Kali Keser, Kabupaten Trenggalek" akan diterapkan yang pertama berdasarkan kesesuaian lahan untuk minapadi dan yang kedua didasarkan atas penggunaan lahan eksisting yang telah ada, sehingga dasar yang digunakan untuk pengembangan system minapadi tersebut :

A. Bersifat permanen : apa yang ada pada penggunaan lahan eksisting merupakan penentuan penting untuk bisa/tidaknya system pertanian minapadi dapat dikembangkan. Penggunaan lahan *(land use)* adalah setiap bentuk campur tangan (intervensi) manusia terhadap lahan dalam rangka memenuhi

kebutuhan hidupnya baik material maupun spiritual (Vink, 1975)[27]. Penggunaan lahan dapat dikelompokkan ke dalam dua kelompok besar yaitu :

1. pengunaan lahan pertanian
2. penggunaan lahan bukan pertanian.

B. Lokasi yang pasti ; langka dan terbatas untuk berbagai kepentingan dan keinginan : bahwa pengembangan system minapadi dipertimbangkan pula dengan tingkat kemampuan lahan suatu lahan dalam mensuplai semua kebutuhan tumbuh tanaman ; luasan lahan minpadi yang akan dihasilkan nantinya juga hanya didasarkan pada karakteristik lahan.

C. Lahan mempunyai nilai berbeda : penempatan titik tandon dalam penelitian ini akan didasarkan atas karakteristik lahan dan pembatas yang ada pada wilayah penelitian.

Pada penelitian ini, karakteristik lahan yang akan digunakan sebagai penentuan kesesuaian lahan untuk pengembangan system minapadi meliputi kondisi fisik wilayah yang tercermin dari struktur tubuh tanah yang hanya dibatasi pada hal :

A. Lereng

Lereng menggambarkan sudut kemiringan permukaan tanah terhadap bidang horizontal.

B. Kedalaman efektif tanah

Kedalaman efektif tanah menggambarkan ketebalan sejauh mana akar tanaman dapat berkembang atau ketebalan tanah yang dapat dimanfaatkan oleh manusia. Kedalaman diukur dari permukaan tanah sampai dengan lapisan dimana akar tanaman tidak dapat lagi menembusnya atau sampai dengan sejauh lapisan dapat dimanfaatkan oleh manusia. Makin dalam lapisan tanah, maka kualitas tanah makin baik untuk usaha pertanian.

C. Tekstur tanah

Tekstur tanah menggambarkan perbandingan antara ukuran partikel mineral.

---

[27] Vink dalam Pengembangan Pertanian. Agustus 2009.*http://nad.litbang.deptan.go.id/ind/files/PELUANG%20PENGEMBANGAN%20PERTANIAN%20DENGAN.pdf*

Dalam kesesuaian lahan yang digunakan sebagai analisa pengembangan system minapadi pada penelitian ini, lahan yang memiliki pembatas yang bersifat sementara merupakan lahan yang dapat dikembangkan sebagai pengembangan system minapadi. Pengembangan dapat dilakukan dengan pengolahan, dengan syarat pembatas yang ada masih dapat diperbaiki, serta lahan tersebut tidak punya pembatas yang berat untuk penggunaan lestari, atau punya pembatas yang tidak berarti terhadap produktivitas, serta tidak akan menaikkan masukan dari apa yang telah biasa diberikan (pada definisi kesesuaian lahan tingkat S1/Sangat Sesuai/High Suitable. Pada penelitian ini, lahan yang memiliki criteria S1 adalah lahan yang akan direncanakan untuk pengembangan system minapadi.

Pada suatu lahan, indentitas untuk setiap jenis kegiatan yang ada pada petak lahan dibedakan dengan penamaan berupa zona-zona. Pada penelitian ini, zona diartikan sebagai kawasan atau area yang memiliki fungsi dan karakteristik lingkungan yang spesifik, memiliki tata cara/pengolahan sendiri, memiliki tingkatan/hierarki yang melambangkan suatu potensi yang nyata, yang berbeda dengan bagian yang lainnya.

Dalam penelitian "Identifikasi Lahan Potensial untuk Pengembangan Sistem Minapadi di Sub Das Kali Keser, Kabupaten Trenggalek", penentuan zona ditentukan dengan :

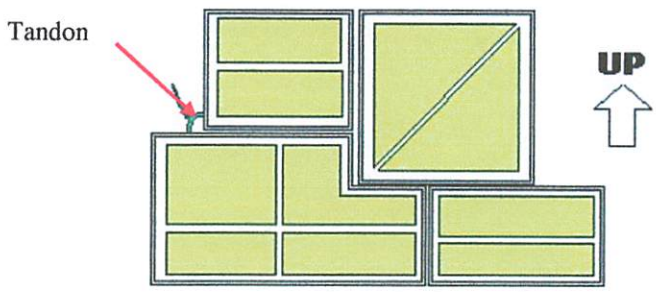
A. Kawasan atau area yang memiliki fungsi dan karakteristik lingkungan yang spesifik : pengembangan lahan untuk minapadi dikembangkan dengan seleksi kriteria.
B. Memiliki tata cara/pengolahan sendiri yang : pada penelitian ini, lahan yang akan dikembangkan untuk sistem minapadi memiliki cara spesifik dalam pemanfaatan air limpasan, yaitu dengan penyediaan tandon.
C. Memiliki tingkatan/hierarki yang melambangkan suatu potensi yang berbeda pada suatu penamaan zona satu dengan zona lainnya : bahwa dalam penelitian ini, zona yang akan dikembangkan terbagi atas zona utama dan zona pengembangan, yang didasarkan atas kesesuaian lahan yang telah ditumpang tindih dengan penggunaan lahan eksisting yang hasilnya adalah lahan yang

sudah pernah dikembangkan untuk tanaman padi ; penempatan tandon sebagai penampung air limpasan yang mempertimbangkan garis kontur.

Sesuai dengan judul penelitian kedua zona tersebut digunakan dengan pembedaan :

1. Zona utama : fungsi tandon menangkap air limpasan yang mengalir arah dari elevasi yang lebih tinggi dari yang ke rendah. Letak tandon ada pada bagian lereng-lereng bukit. Penamaan zona utama sesuai dengan judul penelitian, bahwa pemanfaatan air limpasan sebelum mengisi cekungan sungai.
2. Zona pengembangan : fungsi tandon yang bisa menangkap air limpasan dari luapan debit banjir disungai. Selain itu, zona pengembangan juga mencakup area yang hanya bisa menangkap curah hujan untuk pendukung pengembangan sistem minapadi.

Penamaan zona utama didasarkan atas konsep titik tandon yang ditentukan untuk dapat mencegah aliran air limpasan sebelum merusak lahan pertanian di bagian hilir. Titik tandon pada lahan minapadi diposisikan seperti pada gambar berikut ini :




**Gambar 1.18** Sistem Minapadi : Lahan minapadi, kemalir, beserta parit-parit kecil yang menyalurkan air limpasan permukaan menuju tandon, yang kemudian disalurkan ke petak-petak lahan.

Pada penelitian ini, dari teori yang telah ada maka variabel penelitian dirumuskan sebagai berikut :

**Tabel 1.6**

**Variabel Kesesuaian Lahan Untuk Sistem Minapadi**

| No. | Rumusan Variabel | Variabel | Tolok Ukur |
|---|---|---|---|
| 1. | Hidrologi | Curah hujan | • 2000-3000 mm ;<br>• 3000-5000 dan 2000-1300 mm;<br>• 1300-1000 mm ;<br>• >5000 mm. |
| 2. | Klimatologi | Suhu udara | • 25-29$^0$C ;<br>• 30-32 dan 24-22 $^0$C ;<br>• 33-35 dan 21-18 $^0$C ;<br>• 35-40 dan < 18 $^0$C ;<br>• > 40 $^0$C. |
| 3. | Fisik dasar | Kelerengan | • Datar : 0 – 3 % ;<br>• Landai : 3 – 5 % ;<br>• Agak curam : 5 – 8 % ;<br>• Curam : 8 – 15 % ;<br>• Sangat curam : > 15 %. |
| | | Tekstur tanah | • Geluh lempung berpasir, geluh berdebu, debu, geluh berlempung ;<br>• Geluh, geluh berpasir, geluh lempung berdebu, lempung berdebu, lempung ;<br>• Pasir bergeluh, lempung masif ;<br>• Pasir ;<br>• Kerikil. |
| | | Kedalaman perakaran | • Dalam : > 50 cm;<br>• Sedang : 41 – 50 cm;<br>• Dangkal : 20 – 40 cm;<br>• Sangat dangal : 20-10 cm;<br>• < 10 cm. |
| | | Drainase tanah | • Agak jelek, sedang ;<br>• Sangat jelek, jelek ;<br>• Baik ;<br>• Agak cepat ;<br>• Cepat. |
| | | Batu-batu dipermukaan | • 0-5% ;<br>• 5-10% ;<br>• 10-25% ;<br>• 25-50% ;<br>• > 50%. |
| | | Singkapan batuan | • 0% ;<br>• 0-5% ;<br>• 5-25% ;<br>• 25-50% ;<br>• > 50%. |
| | | Elevasi | • 0-250 m ;<br>• 250-500 m ;<br>• 500-750 m ; |

*Bersambung ....*

*Lanjutan ....*

| No. | Rumusan Variabel | Variabel | Tolok Ukur |
|---|---|---|---|
| | | | • 750-1000 m ;<br>• > 1000 m. |

*Sumber : Hasil rumusan penulis berdasarkan teori, 2010.*

## 1.7. Metode Penelitian

Metode penelitian berisi mengenai tahapan yang akan dilakukan untuk melakukan penelitian. Tahapan ini dimulai dengan pengumpulan data kemudian dilanjutkan dengan tahap analisa untuk mendapatkan hasil penelitian yang diinginkan.

### 1.7.1. Metode Pengumpulan Data

Pada tahapan ini adalah tahapan pengumpulan data-data yang sangat diperlukan dalam mendukung penelitian ini, teknik pengumpulan data dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

#### 1.7.1.1. Pengumpulan Data Primer/Survey Primer

Pada pengumpulan data primer ini adalah data yang dikumpulkan langsung dari obyeknya dan diolah sendiri oleh peneliti, baik organisasi maupun perorangan. Dalam pengumpulan data primer dipergunakan teknik sebagai berikut:

A. Metode Wawancara

Teknik wawancara ini merupakan teknik untuk mendapatkan informasi dari pihak instansi yang terkait yaitu Dinas Bina Marga dan Pengairan, Dinas Kehutanan dan Dinas Perikanan. Hal ini bertujuan untuk memperoleh informasi terutama karakter dan kondisi wilayah penelitian, meliputi:

1. Dinas Bina Marga dan Pengairan :
   a. Potensi Kali Keser, sehingga mempunyai peranan dalam kejadian banjir setiap tahun di Pusat Kabupaten Trenggalek
   b. Peran sumber air bagi tanah yang diusahakan di sekitar Kali Keser
2. Dinas Kehutanan :
   a. Potensi daerah resapan dan/hutan di sekitar Kali Keser
   b. Besar dampak wilayah resapan di wilayah pertanian terhadap wilayah sekitarnya.

3. Dinas Perikanan :
   a. Perikanan yang dibudidayakan di Trenggalek, khususnya Kec.Tugu
   b. Informasi keberadaan lahan yang digunakan minapadi di Kec.Tugu.
4. Kantor Desa Pucanganak, Desa Gading, Desa Nglinggis dan Desa Duren :
   a. Menggali informasi di lapangan tentang penerapan sistem minapadi dan besarnya peranan Kali Keser dalam kehidupan masyarakatnya (dalam usaha budidaya).
   b. Mengetahui daerah yang memiliki ketersediaan air yang memadai untuk lahan pertanian khususnya untuk tanaman padi.

B. Metode Quisioner

Pengumpulan data dengan metode quisioner ini bertujuan untuk mengetahui kegiatan masyarakat dalam kegiatan budidaya pada lahan yang dimiliki dan/atau digarap. Adapun penyebaran quisioner ini hasilnya akan digunakan sebagai data pendukung penerapan konsep sistem minpadi di wilayah penelitian. Kegiatan tersebut mencakup identifikasi ketersediaan air berasal darimana saja, bagaimana cara masyarakat mengembangkan lahan pertanian mereka, dan apa saja kendala yang dihadapi dalam pengembangan lahan tersebut. Metode ini dilakukan dengan mengambil sample pada setiap lokasi yang yang dirasa perlu untuk diidentifikasi permasalahannya. Adapun penelitian ini menggunakan teknik Simple Random Sampling, dimana populasi yang akan diambil sampelnya adalah berjumlah 7.178 orang. Metode pengambilan sample ini menggunakan rumus :

$$n = \frac{N}{1 + N(d^2)}$$

Ket : n = Jumlah Sample

N = Jumlah Populasi

d = Standard Kepercayaan = 0.15

Pada penelitian ini quesioner disebar di keempat desa wilayah penelitian, dengan mempertimbangkan keberadaan lahan pertanian yang dekat dengan

titik mata air dan aliran sungai. Quesioner akan disebar kepada sebanyak 44 orang responden (penduduk). Adapun populasi yang diambil dalam penyebaran quesioner adalah petani pemilik dan/atau penggarap lahan pertanian.

C. Observasi

Yaitu dengan melihat secara langsung kondisi dan permasalahan di wilayah studi seperti karakteristik keadaan alam, khususnya hubungan antara tanah yang diusahakan penduduk dengan Kali Keser serta mata air sebagai sumber air irigasi selain sungai. Selain itu obeservasi dilakukan untuk mengetahui lahan pertanian yang memiliki tandon untuk persediaan air pemenuhan irigasi lahan.

#### 1.7.1.2. Pengumpulan Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder adalah pengumpulan data yang diperoleh oleh peneliti untuk mendukung dan mendasari dalam penulisan laporan Tugas Akhir antara lain:

A. Pengumpulan buku dan literatur yang sesuaikan dengan tema studi sebagai pendukung teoritis, serta konsep-konsep penguatan tema studi yang selanjutnya menjadi acuan yang terumuskan untuk mewujudkan konsep tersebut.

B. Survey Instansi, yang meliputi :

1. Dinas Bina Marga dan Pengairan
2. Dinas Kehutanan
3. Badan Perencanaan Pembangunan Kabupaten Trenggalek
4. Kantor Desa Pucanganak, Desa Gading, Desa Nglinggis dan Desa Duren.

### 1.7.2. Metode Analisa

Metode analisa merupakan cara yang digunakan untuk menganalisis data yang telah di dapat untuk memperoleh hasil yang diinginkan. Proses pengerjaan analisis dilakukan sejak awal bersamaan dengan saat pengumpulan data

berlangsung. Adapun teknik analisis yang digunakan adalah analisa kualitatif dan kuantitatif.

**1.7.2.1. Analisa Kualitatif**

Teknik analisa kualitatif, yaitu dengan menggunakan proses berfikir induktif, untuk menguji hipotesis yang dirumuskan sebagai jawaban sementara terhadap masalah yang diteliti. Adapun analisa kualitatif yang dilakukan pada penelitian ini ada pada analisa penentuan zonasi dalam wilayah penelitian. Zonasi pada proses analisa dihasilkan dari *overlaying maps* antara lahan yang sesuai untuk sistem minapadi dengan elevasi, sehingga letak titik tandon menentukan penamaan zona.

**1.7.2.2. Analisa Kuantitatif**

Teknik analisa kuantitatif, yaitu analisis statistik dan digunakan untuk menganalisis data yang berbentuk angka, baik hasil pengukuran maupun hasil mengubah data kualitatif menjadi kuantitatif. Analisa kuantitatif dalam penelitian ini meliputi :

**A. Analisa kesesuaian lahan untuk minapadi**

Analisa ini mengidentifikasi lokasi-lokasi dalam wilayah perencanaan yang sangat sesuai untuk tipe penggunaan lahan tertentu. Penentuan bobot dan scoring dalam analisis ini adalah merupakan langkah awal. Analisis ini selanjutnya meliputi '*overlaying maps*' dari ukuran-ukuran kesesuaian lahan, seperti kelerengan dengan elevasi lahan, dll. Peta-peta yang ada akan diolah dengan menggunakan teknik overlay pada Sistem Informasi Geografis (SIG). *Tumpang susun atau overlay suatu data grafis adalah menggabungkan antara dua atau lebih data grafis untuk dapat diperoleh data grafis baru yang memiliki satuan pemetaan (unit pemetaan) gabungan dari beberapa data grafis tersebut. Jadi dalam proses tumpang susun akan diperoleh satuan pemetaan baru (Understanding GIS, ESRI, 1990).* Analisis ini digunakan untuk menghasilkan '*suitability scores*' untuk setiap tapak dalam wilayah perencanaan. Analisa ini menggunakan metode Kesesuaian Lahan berdasarkan Buku Evaluasi Sumberdaya Lahan, dengan membatasi

kesesuaian lahan berdasarkan karakteristik fisik. Adapun peta yang akan diolah meliputi :

1. Peta Pengaruh Temperatur, meliputi pengaruh temperature tahunan rata-rata
2. Peta Kondisi Perakaran
   a. Kelas drainase tanah
   b. Kelas tekstur tanah (permukaan)
   c. Kedalaman perakaran (cm)
3. Peta Medan
   a. Lereng (%)
   b. Batu-batu di permukaan (%)
   c. Singkapan batuan (%)

Setelah proses *overlay* dilakukan pada peta-peta tersebut, maka peta hasil akan di *overlay*-kan sekali lagi dengan peta penggunaan lahan. Pertimbangannya adalah untuk mendapatkan kesesuaian lahan untuk sistem minapadi pada lahan yang pernah dikembangkan untuk tanaman padi (pada lahan eksisting adalah penggunaan lahan untuk sawah tadah hujan).

**B. Analisa hidrologi**

Analisa hirologi dilakukan untuk mengetahui perbandingan antara ketersediaan air di alam dan kebutuhan minapadi dalam suatu luasan. Adapun analisa hidrologi meliputi analisa :

1. Analisa Penentuan Tahun Dasar Perencanaan. Hal ini bertujuan untuk memperkirakan hujan maksimum yang dapat turun dalam memenuhi kebutuhan penelitian, dalam hal ini adalah untuk mencukupi air irigasi dalam minapadi. Dari tahun dasar perencanaan dapat diperoleh curah hujan andalan, dengan rumus:

$$R_{80} = (n/5) + 1$$

2. Analisa Curah Hujan Efektif. Tidak semua curah hujan yang jatuh di permukaan tanah dapat dimanfaatkan tanaman untuk pertumbuhannya. Ada sebagian yang menguap dan mengalir sebagai limpasan permukaan. Curah hujan efektif tersebut disebut juga sebagai sejumlah curah hujan

yang jatuh pada suatu daerah ataupun petak sawah semasa pertumbuhan tanaman dan dapat dipakai untuk memenuhi kebutuhan air tanaman. Besarnya curah hujan efektif untuk tanaman padi yang ditentukan dengan 70% dari curah hujan rerata tengah bulan dengan kemungkinan kegagalan 20% (atau disebut dengan $R_{80}$). Curah hujan efektif diperoleh dari 70% x $R_{80}$ per periode waktu 10 harian, dengan persamaan :

$$Re = (R_{80} \times 70\%)/10$$

3. Analisa Curah Hujan Andalan. Curah hujan andalan adalah curah hujan yang diandalkan tersedia setiap beberapa tahun sekali, sesuai dengan kala ulang yang diambil. Dalam perencanaan proyek-proyek penyediaan air terlebih dahulu harus dicari curah hujan andalan dengan tujuan untuk menentukan debit perencanaan yang diharapkan selalu tersedia di sungai (Soemarto, 1987:213). Cara menghitung curah hujan andalan adalah melalui ketentuan sebagai berikut :
   a. Curah hujan bulanan dari stasiun A diurutkan mulai dari yang terkecil sampai yang terbesar
   b. $R_{80}$ diartikan bahwa dari 10 kejadian, curah hujan yang direncanakan tersebut akan terlampaui sebanyak 8 kali. Dalam menentukan curah hujan andalan dengan peluang 80% tersebut digunakan probabilitas Metode Weitbull dengan rumus :

$$P = \frac{m}{n+1}$$

   Dengan P : Peluang (%) ; *m* : Nomor urut data ; *n* : Jumlah data

4. Analisa Evapotraspirasi (ETo). Analisa ini bertujuan untuk menentukan besarnya kebutuhan air yang akan digunakan untuk minapadi, yang diperhitungkan dalam proses peristiwa berubahnya air menjadi uap, dan juga peristiwa penguapan air melalui tubuh tanaman (dalam hal ini adalah padi). Analisa evapotraspirasi menggunakan metode Penman Modifikasi. Analisa data klimatologi bertujuan untuk mengetahui Evaporasi Potensial (ETo). Evaporasi Potensial berdasarkan rumus Penman (Metode Penman Modifikasi) pada daerah-daerah di Indonesia adalah sebagai berikut :

ETo = c x ETo*

ETo* = w(0,75 Rs-Rnl) + (1-w) f(u) (ea-ed)

Dimana :

w : faktor yang berhubungan dengan suhu atau elevasi

f(u) : faktor kecepatan angin pada ketinggian 2m (m/dt) = 0,27 (1+0,864 u)

ea : tekanan uap jenuh (mbar)

ed : tekanan uap di udara yang sebenarnya = ea x Rh

c : angka koreksi Penman yang besarnya mempertimbangkan perbedaan kondisi cuaca siang dan malam

Rs : radiasi gelombang pendek dalam setahun evaporasi ekuivalen (mm/hari)

Ra : radiasi gelombang pendek yang memenuhi batas luar atsmosfer atau angka angot (mm/hari)

Rnl : Radiasi bersih gelombang panjang

Rnl = f(t) f(ed) f(n/N), dengan :

f(t) : fungsi suhu + $\sigma$ $Ta^4$

f(ed) : fungsi tekanan uap = 0,3-0,444 $ed^{0.5}$

f(n/N) : 0,1 + 0,9 n/N

5. Analisa Kebutuhan Air, mencakup analisa :

   a. Kebutuhan air tanaman

      Kebutuhan air tanaman adalah sejumlah air yang dibutuhkan untuk mengganti air yang hilang akibat penguapan. Air dapat menguap melalui permukaan bumi (evaporasi) maupun melalui daun-daun tanaman (transpirasi). Bila kedua proses penguapan tersebut terjadi bersama-sama, disebut sebagai evapotranspirasi. Dengan demikian besar kebutuhan air tanaman adalah sebesar jumlah air yang hilang akibat proses evapotranspirasi. Besar kebutuhan air tanaman dinyatakan dalam penggunaan konsumtif yang besarnya:

$$\mathbf{Cu = k \cdot ETo}$$

Dengan :

k : koefisien tanaman ; ETo : evaporasi potensial ; Cu juga dinyatakan dalam Etc.

Besar penguapan air melalui permukaan tanah (*evaporasi*) berhubungan dengan faktor iklim (suhu, udara, kecepatan angin, kelembaban udara dan kecerahan penyinaran matahari). Besar air yang menguap melalui tanaman (*transpirasi*) disamping dipengaruhi oleh keadaan iklim, juga dipengaruhi oleh faktor tanaman (jenis, macam, dan umur pertumbuhan tanaman).

Kegiatan mengatur jenis, varietas dan umur pertumbuhan tanaman tersebut disebut dengan pengaturan pola tata tanam. Dengan demikian usaha mengatur pola tata tanam dimaksudkan untuk mengatur besar koefisien tanaman agar mendaatkan besaran ET, sehingga sesuai dengan ketersediaan air irigasi. Adapun pola tanam yang direncanakan untuk wilayah penelitian adalah padi-padi-palawija, sesuai dengan pola tanam maksimal jenis padi sepanjang tahun eksisting. Sedangkan untuk jadwal tanam direncanakan sama seperti petani kebanyakan di wilayah penelitian memulai menanam padi pada awal November.

b. Kebutuhan pengolahan tanah

Pengolahan tanah dilakukan dengan dua tahap ; membajak dan menggaru. Membajak dilakukan untuk memperbaiki sirkulasi dalam tanah serta membuat tanah menjadi gembur, sedangkan menggaru dilakukan untuk menyempurnakan tanah sehabis dibajak, memberantas gulma, meratakan lahan yang akan diolah dan membuat tanah lebih kedap air. Hal ini tersebut akan menyebabkan peresapan dapat diperkecil. Kebutuhan air untuk penyiapan lahan tanaman padi termasuk pembibitan adalah 250-300 mm (200 atau 250 mm untuk penjenuhan dan pada awal transplantasi akan ditambah 50 mm).

$$Wp_x = [A.S + A.d\ (n-1)/2].10$$

Pengolahan tanah dilakukan 30-45 hari sebelum penanaman. Besarnya air untuk pengolahan tanah pada hari ke x ditentukan oleh rumus :

$$Wp_x = A/n.S + (X-1).d$$

Dengan :

Wp : Besarnya air yang diperlukan pada saat pengolahan tanah ($m^3$)

n : Jumlah hari pengolahan tanah

S : Tinggi air untuk pengolahan

d : *Unit Water Requirement* (mm) = evaporasi = perkolasi

A : Luas daerah yang akan diolah (ha)

c. Kebutuhan Air di Sawah

Kebutuhan air di sawah (crop water requirement) adalah kebutuhan air yang diperlukan pada petakan sawah ditambah dengan kehilangan air pada jaringan irigasi dimana dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$NFR = ETc + P + WLR - Re$$

Dimana :

NFR : kebutuhan air disawah (mm/hari)

ETc : kebutuhan air tanaman (Consumptive Use), (mm/hari)

WLR : penggantian lapisan air (mm/hari)

P : perkolasi (mm/hari)

Re : curah hujan effektif (mm)

d. Penggantian lapisan air (WLR)

Penggantian lapisan air dilakukan sebanyak dua kali masing-masing 50 mm (atau 3,3 mm/hari selama ½ bulan) selama sebulan dan dua bulan setelah transplantasi.

e. Perkolasi/perhitungan pergerakan air sampai ke bawah dari zone tidak jenuh (antara permukaan tanah sampai ke bawah permukaan air tanah) ke dalam daerah jenuh (daerah berada di bawah permukaan air tanah). Perkolasi adalah gerakan air kebawah dari daerah tidak jenuh ke dalam daerah jenuh. Laju perkolasi lahan dipengaruhi oleh faktor yaitu tekstur tanah dan permeabilitas tanah. Laju perkolasi normal

sesudah dilakukan penggenangan berkisar antara 1 – 3 mm/hari. Dalam perhitungan ini laju perkolasi diambil harga standar 2 mm/hari.

6. Analisa Besarnya Air Limpasan

Analisa besarnya air limpasan menentukan jumlah air limpasan yang mungkin terjadi pada suatu DAS. Factor-faktor yang mempengaruhi air limpasan dapat dikelompokkan menjadi factor-faktor yang berhubungan dengan iklim, terutama curah hujan dan yang berhubungan dengan karakteristik DAS. Lama waktu hujan, intensitas dan penyebaran hujan mempengaruhi laju dan volume air limpasan. Untuk mengetahui besarnya air limpasan, harus diketahui terlebih dahulu koefisien air limpasan (*C*). Koefisien air limpasan adalah bilangan yang menunjukkan perbandingan antara besarnya air limpasan terhadap besarnya curah hujan.

$$C = \sum_{n=1}^{12} da \times 86400 \times Qn \frac{P}{1000} \times (A)$$

Dengan :

C : Koefisien air limpasan

d : Jumlah hari

$Q_n$ : Debit rata-rata bulan ke-n

P : Curah hujan (mm/tahun)

A : Luas DAS ($m^2$)

Setelah diketahui C, maka perkiraan air limpasan dapat dihitunh dengan metode rasional berikut ini :

$$Q = 0{,}0028\ C\ i\ A$$

Dengan :

Q : Air limpasan (debit) puncak ($m^3$/dtk)

C : Koefisien air limpasan

i : Intensitas hujan (mm/jam)

A : Luas wilayah DAS (ha)

Dimana :

i adalah intensitas hujan terbesar yang ditentukan dengan memperkirakan waktu konsentrasi $T_c$ (*time of concentration*) yang persamaannya adalah :

$$T_c = 0{,}0195\, L^{0{,}77}\, S^{0{,}385}$$

Persamaan tersebut dijelaskan dengan :

$T_c$ : Waktu konsentrasi (menit)

L : Panjang maksimum aliran (meter)

S : Beda ketinggian antara titik pengamatan dengan lokasi terjauh pada DAS dibagi panjang maksimum aliran.

7. Analisa Besarnya Tampungan/Tandon. Analisa ini menghasilkan suatu volume tandon yang dibutuhkan dalam jangka waktu 10 harian (sesuai dengan ketentuan). Analisa ini mempertimbangkan nilai dari hujan efektif. Hujan netto/hujan efektif adalah curah hujan yang akan berubah menjadi aliran permukaan yaitu curah hujan rancangan dikurangi dengan losses karena infiltrasi. Dengan asumsi bahwa proses transformasi hujan menjadi limpasan langsung mengikuti proses linier dan tidak berubah oleh waktu (*linear and time invariant process*), maka hujan netto (Rn) dapat dinyatakan sebagai berikut: $Rn = c \cdot R$

Dimana :

Rn : hujan netto (mm)

C : koefisien limpasan

R : intensitas curah hujan

Luasan tandon yang digunakan untuk menampung air limpasan untuk kebutuhan lahan minapadi dinyatakan dengan rumus :

$$V = p \cdot l \cdot t$$

Dengan :

V : Volume tandon ($m^3$)

p : Panjang tandon

l : Lebar tandon

t : Tinggi tandon

8. Analisa Titik Tandon. Dalam analisa ini akan dilakukan *overlaying maps* hasil kesesuaian lahan yang dikembangkan untuk sistem minapadi dengan peta elevasi bentuk DEM (Digital Elevation Model). Sebaran titik tandon akan bisa langsung ditentukan dengan melihat lereng-lereng yang berpotensi untuk dialiri air limpasan.

## 1.8. Sistematika Pembahasan

**BAB I : PENDAHULUAN**

Berisi tentang hal yang melatar belakangi ide penelitian, lokasi penelitian, yang juga menampilkan tujuan dan sasaran, teori-teori yang mendukung penelitian, cara untuk mencapai konsep yang diajukan dalam penelitian melalui metode survey dan metode analisa.

**BAB II : GAMBARAN UMUM WILAYAH PENELITIAN**

Berisi tentang keadaan umum wilayah penelitian, yang ditinjau dengan berdasarkan kebutuhan data untuk bahan analisa. Bab II ini mengupas tentang seluk beluk wilayah penelitian, yang mencakup potensi dan keterbatasan.

**BAB III : ANALISA KEBUTUHAN AIR DAN PENENTUAN ZONA PADA LAHAN MINAPADI**

Berisi tentang uraian analisa yang dijelaskan dengan dua jenis, yaitu dengan narasi dan numeric. Variable yang sesuai dengan konsep penelitian (yang telah ditentukan pada Bab I), diolah kembali dengan memadukan data kondisi umum wilayah penelitian. Hasil yang didapat bisa mengiteprestasikan tujuan dan sasaran dalam penelitian.

**BAB V : PENUTUP**

Sebagai bab terakhir, bab ini berisikan tentang kesimpulan penelitian serta rekomendasi sebagai tindak lanjut penelitian terhadap pihak-pihak terkait.

# BAB II
# GAMBARAN UMUM WILAYAH PENELITIAN

Kabupaten Trenggalek merupakan salah satu kabupaten di Propinsi Jawa Timur yang terletak di bagian selatan dari wilayah Propinsi Jawa Timur. Kabupaten Trenggalek terletak pada posisi 111° 24' - 112° 11' BT dan pada 70° 63' – 80° 34'LS[1].

Kabupaten Trenggalek dengan luas wilayah 126.140 Ha, dimanfaatkan dengan penggunaan lahan melalui areal sawah sebesar 11.806 Ha, tanah kering 46.894 Ha, dan perkebunan 3.825 Ha, menghasilkan padi sawah dan ladang sebesar 131.701 ton/tahun padi, 75.654 ton/tahun jagung, 432.242 ton/tahun ubi kayu serta komoditi pertanian lainnya. Secara umum mata pencaharian penduduk adalah pertanian sebesar 80%, sehingga sektor pertanian masih mendominasi dalam pendapatan penduduk desa.

Kecamatan Tugu merupakan salah satu kecamatan bagian Kabupaten Trenggalek dari 13 kecamatan yang ada. Adapun wilayah studi yang diambil dalam penelitian ini adalah pada Kecamatan Tugu, yang mencakup empat desa, yaitu :

A. Desa Pucanganak, dengan luas wilayah 613,77 ha
B. Desa Gading, dengan luas wilayah 342,71 ha
C. Desa Nglinggis, dengan luas wilayah 563,91 ha
D. Desa Duren, dengan luas wilayah 525,91 ha

Total luas dari wilayah penelitian adalah 2.046,38 ha. Keempat desa tersebut memiliki morfologi perbukitan yang mendominasi luas masing-masing desa, dan memiliki posisi 400-500 mdpl sebagai kawasan yang dapat memproses air hujan sebelum mengalir ke daerah yang lebih datar. Selain itu, keempat desa tersebut mempunyai satu wilayah bagian sub DAS Ngrowo Ngasinan yang terbentuk dari Kali Keser beserta anak-anak sungainya. Berikut ini akan dibahas

[1] BAPEKAB. 2008. *Kabupaten Dalam Angka*. Trenggalek,hlm 3.

mengenai aspek fisik dan aspek sosial/kependudukan yang terdapat pada wilayah penelitian :

## 2.1. Karakteristik Lahan

Karakteristik lahan pada penelitian ini menjelaskan tentang bahasan yang berkaitan dengan fisik dasar dan fisik binaan. Variabel yang terdapat dalam masing-masing aspek menjadi tumpuan konsep yang akan dikembangkan, sehingga konsep dapat diterapkan sesuai dengan kondisi lapangan. Berikut pembahasannya:

### 2.1.1. Fisik Dasar

Fisik dasar yang akan diuraikan dalam bab ini membahas tentang kondisi wilayah yang dilihat dari struktur permukaan bumi. Berikut adalah pembahasannya :

#### 2.1.1.1. Kelerengan

Kelerengan pada wilayah penelitian tergolong dalam kategori pegunungan. Luas wilayah penelitian di dominasi kelerengan yang berkisar antara 25-40% hingga 40-60% (peta 2.1). Wilayah penelitian terletak pada ketinggian 400-500 meter dpl. Berikut ini adalah gambar keadaan lereng wilayah penelitian :

Gb 2.1 Perbukitan antara Desa Pucanganak dan Desa Nglinggis
*Sumber : Dokumentasi Pribadi Agt.2010*

**Gambar** 2.2 Kelerengan wilayah penelitian yang dilihat dari arah Kab.Ponorogo
*Sumber : www.googleearth.co.id.* 2011

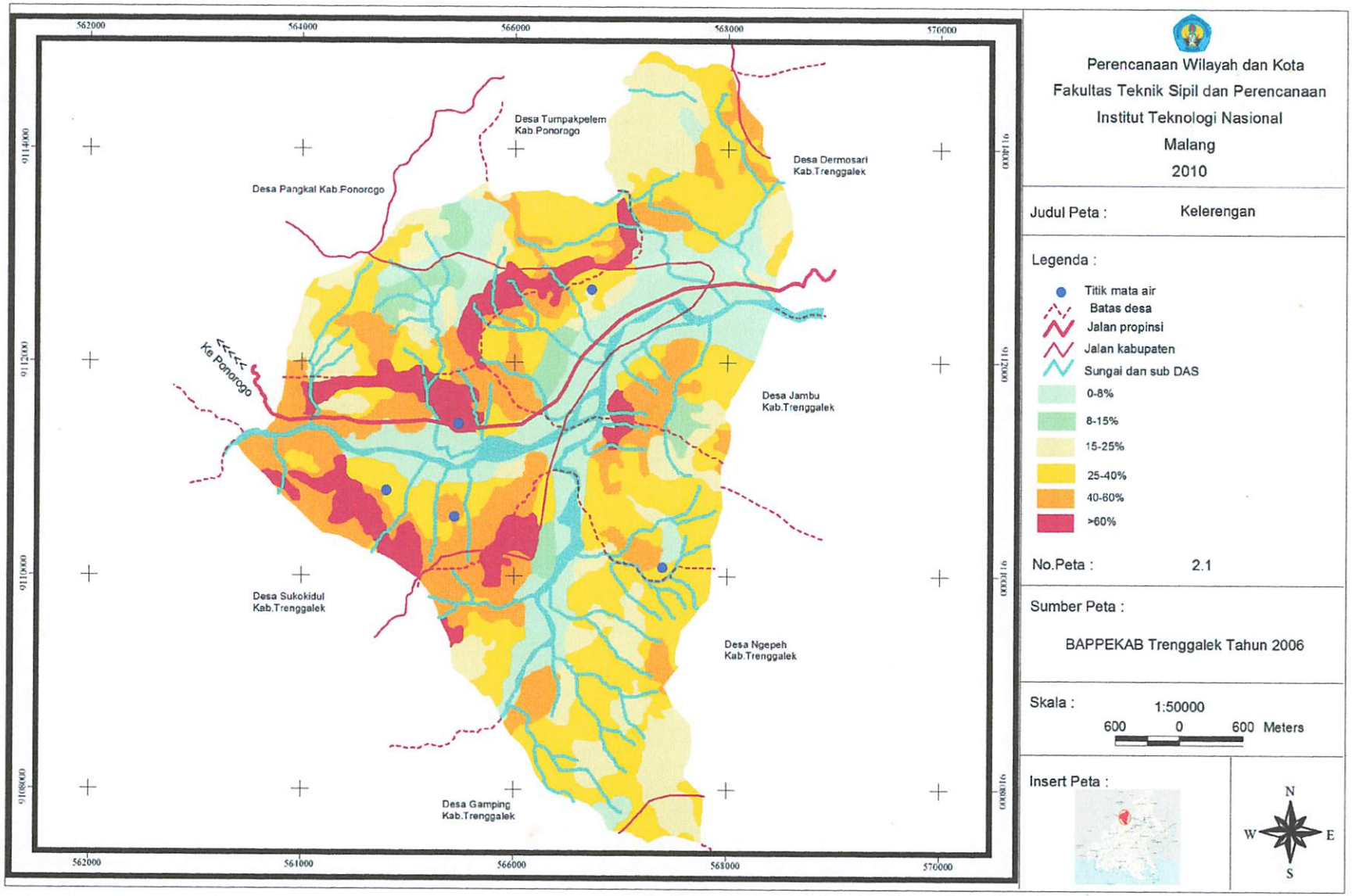

**Gambar 2.3**Kelerengan wilayah penelitian yang dilihat dari arah menuju Kab.Ponorogo
*Sumber : www.googleearth.co.id.* 2011

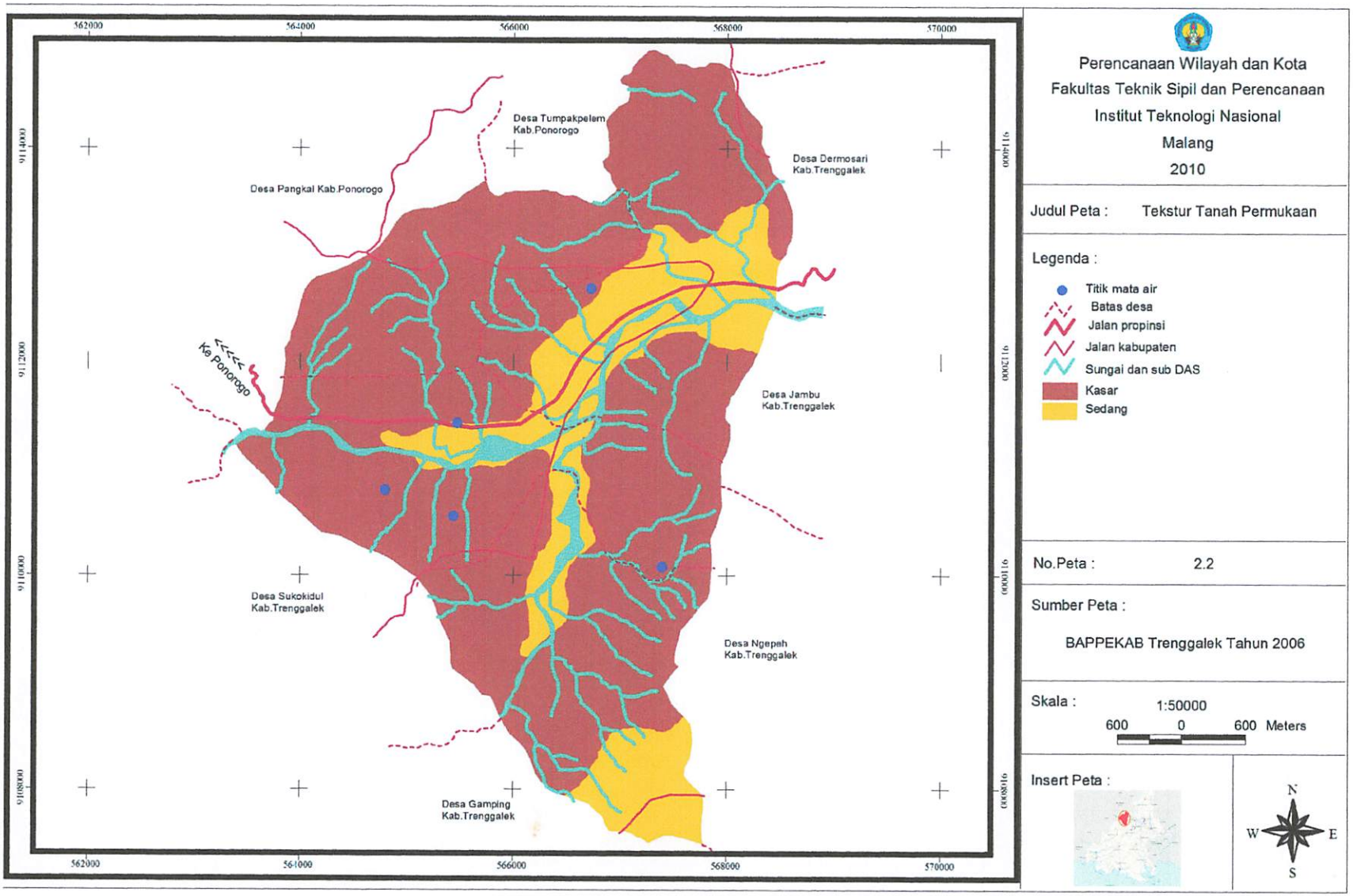
**Gambar 2.4**Kelerengan wilayah penelitian yang dilihat dari arah selatan (Desa Duren)
*Sumber : www.googleearth.co.id.* 2011

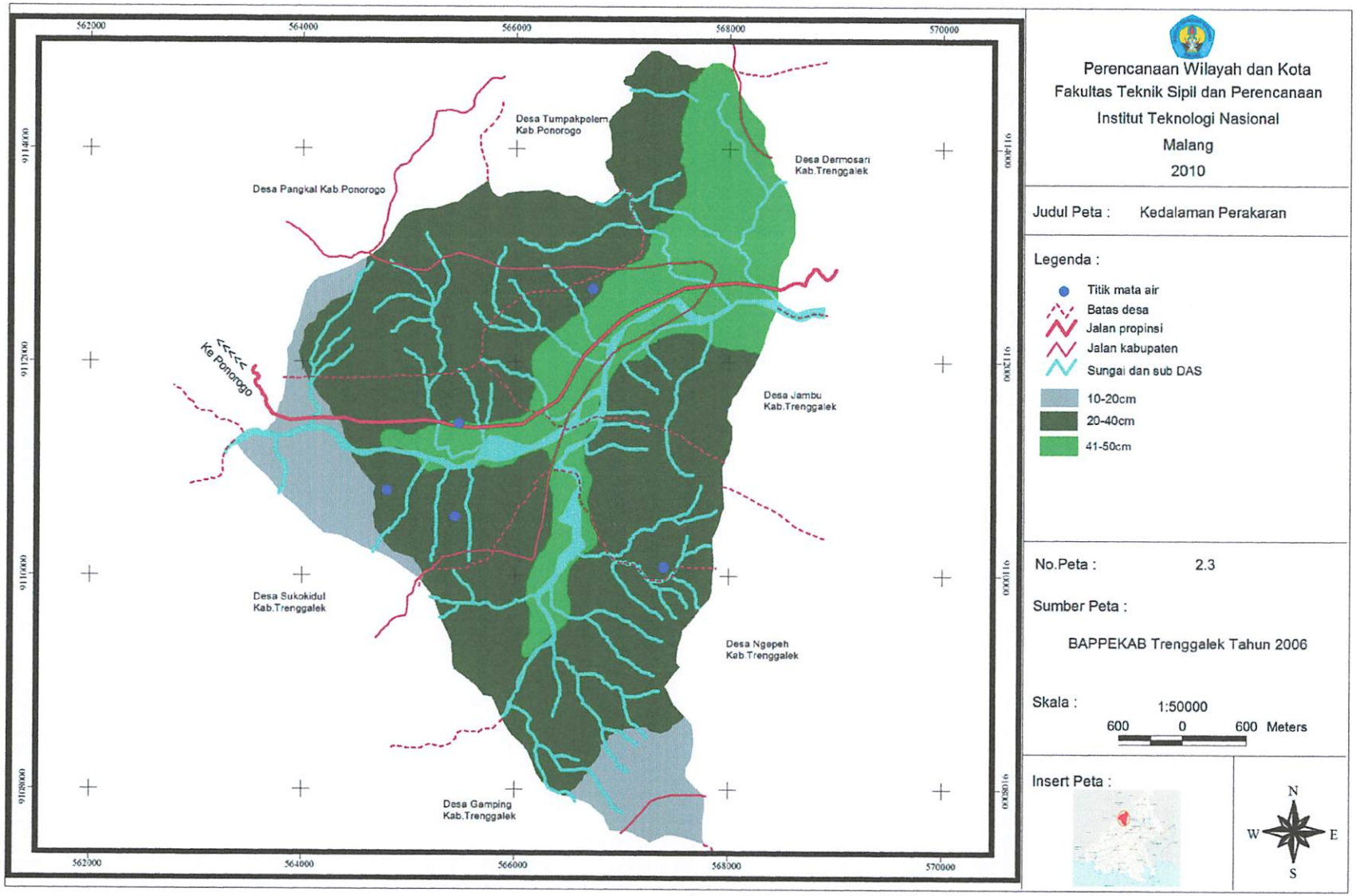
### 2.1.1.2. Jenis Tanah

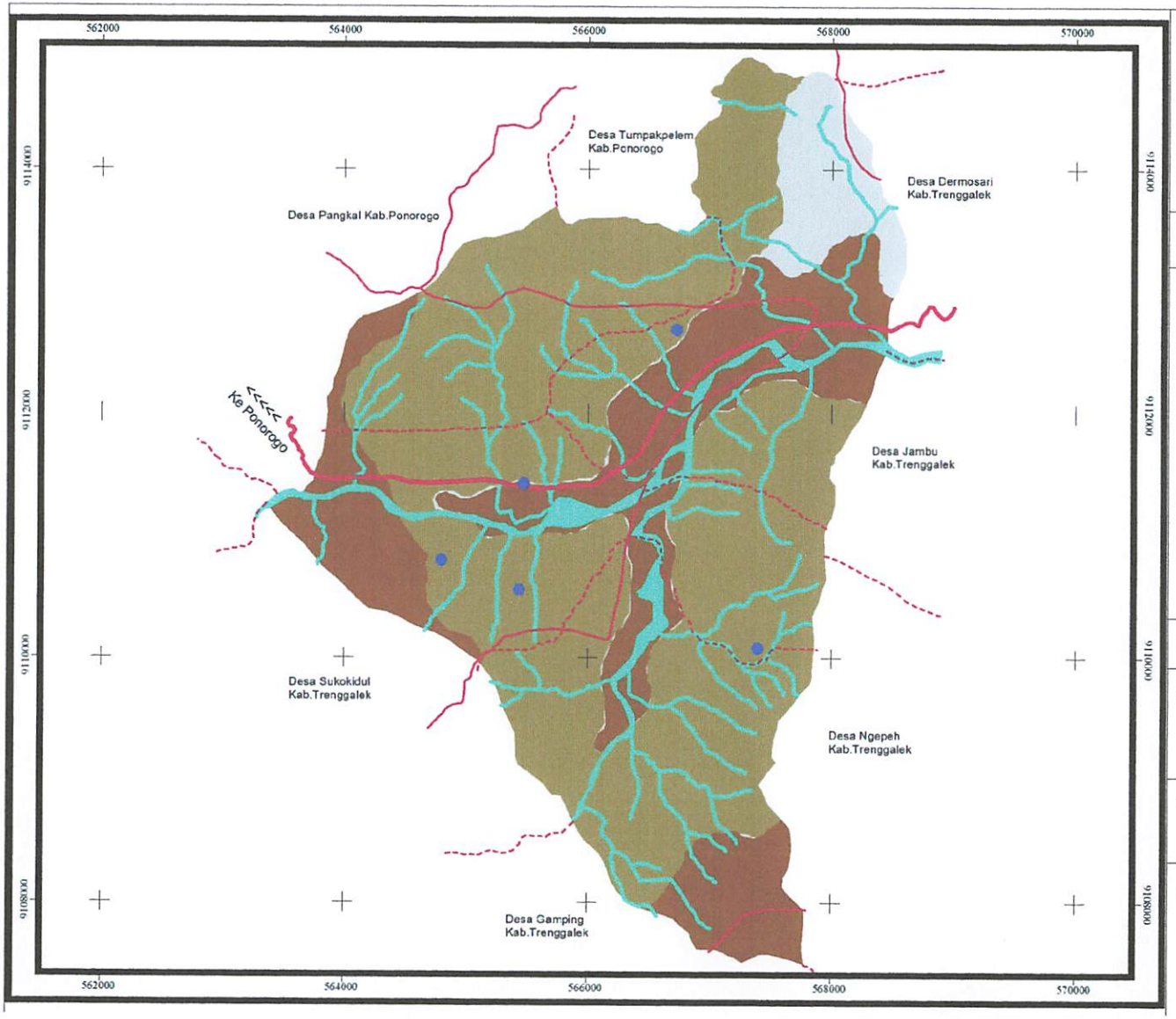
Jenis tanah pada wilayah penelitian didominasi oleh struktur mediteran yang kemudian berkembang menjadi lempung. Jenis tanah yang berkembang menjadi lempung ini membuat keempat desa tersebut memiliki kedalaman efektif tanah yang mencapai hingga 1,2 meter[2].

[2] BAPEKAB. 2009. *Kabupaten Dalam Angka*. Trenggalek,hlm 5.


562000
564000
566000
568000
570000
9114000
9112000
9110000
9108000
Desa Tumpakpelem
Kab.Ponorogo
Desa Dermosari
Kab.Trenggalek
Desa Pangkal Kab.Ponorogo
Ke Ponorogo
Desa Jambu
Kab.Trenggalek
Desa Sukokidul
Kab.Trenggalek
Desa Ngepeh
Kab.Trenggalek
Desa Gamping
Kab.Trenggalek
Perencanaan Wilayah dan Kota
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional
Malang
2010
Judul Peta : Kelerengan
Legenda :
Titik mata air
Batas desa
Jalan propinsi
Jalan kabupaten
Sungai dan sub DAS
0-8%
8-15%
15-25%
25-40%
40-60%
>60%
No.Peta : 2.1
Sumber Peta :
BAPPEKAB Trenggalek Tahun 2006
Skala : 1:50000
600 0 600 Meters
Insert Peta :
N
W
E
S


562000
564000
566000
568000
570000
9114000
9112000
9110000
9108000
Desa Tumpakpelem
Kab.Ponorogo
Desa Dermosari
Kab.Trenggalek
Desa Pangkal Kab.Ponorogo
Ke Ponorogo
Desa Jambu
Kab.Trenggalek
Desa Sukokidul
Kab.Trenggalek
Desa Ngepeh
Kab.Trenggalek
Desa Gamping
Kab.Trenggalek
Perencanaan Wilayah dan Kota
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional
Malang
2010
Judul Peta : Tekstur Tanah Permukaan
Legenda :
Titik mata air
Batas desa
Jalan propinsi
Jalan kabupaten
Sungai dan sub DAS
Kasar
Sedang
No.Peta : 2.2
Sumber Peta :
BAPPEKAB Trenggalek Tahun 2006
Skala : 1:50000
600 0 600 Meters
Insert Peta :
N
W
E
S


562000
564000
566000
568000
570000
9114000
9112000
9110000
9108000
Desa Tumpakpelem
Kab.Ponorogo
Desa Pangkal Kab.Ponorogo
Desa Dermosari
Kab.Trenggalek
Ke Ponorogo
Desa Jambu
Kab.Trenggalek
Desa Sukokidul
Kab.Trenggalek
Desa Ngepeh
Kab.Trenggalek
Desa Gamping
Kab.Trenggalek
Perencanaan Wilayah dan Kota
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional
Malang
2010
Judul Peta : Kedalaman Perakaran
Legenda :
Titik mata air
Batas desa
Jalan propinsi
Jalan kabupaten
Sungai dan sub DAS
10-20cm
20-40cm
41-50cm
No.Peta : 2.3
Sumber Peta :
BAPPEKAB Trenggalek Tahun 2006
Skala : 1:50000
600 0 600 Meters
Insert Peta :
N
W
E
S




Perencanaan Wilayah dan Kota
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional
Malang
2010

Judul Peta : Drainase Tanah

Legenda :

- Titik mata air
- Batas desa
- Jalan propinsi
- Jalan kabupaten
- Sungai dan sub DAS
- Baik
- Agak baik
- Buruk

No.Peta : 2.4

Sumber Peta :

BAPPEKAB Trenggalek Tahun 2006

Skala : 1:50000

600 0 600 Meters

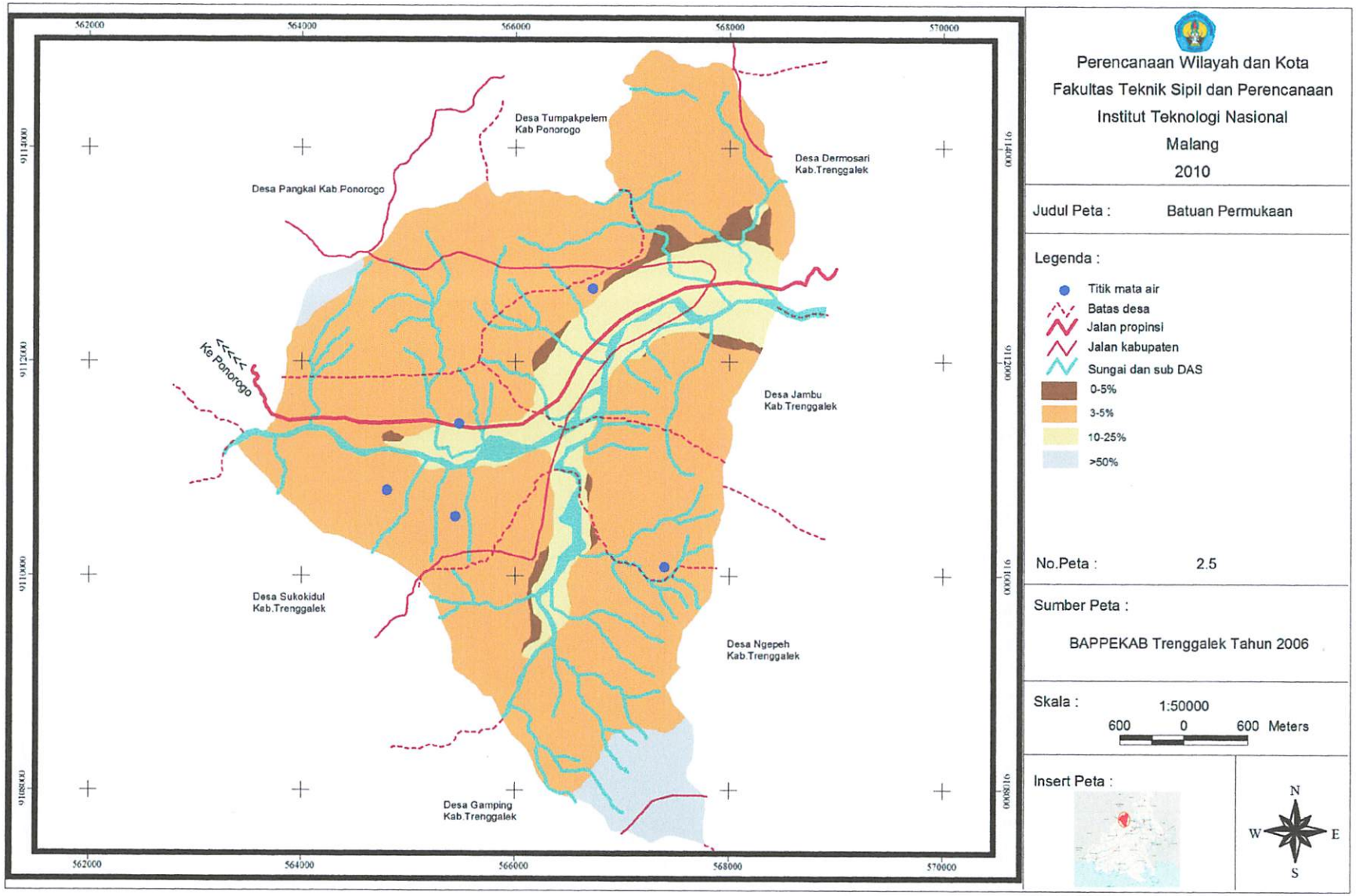
Insert Peta :

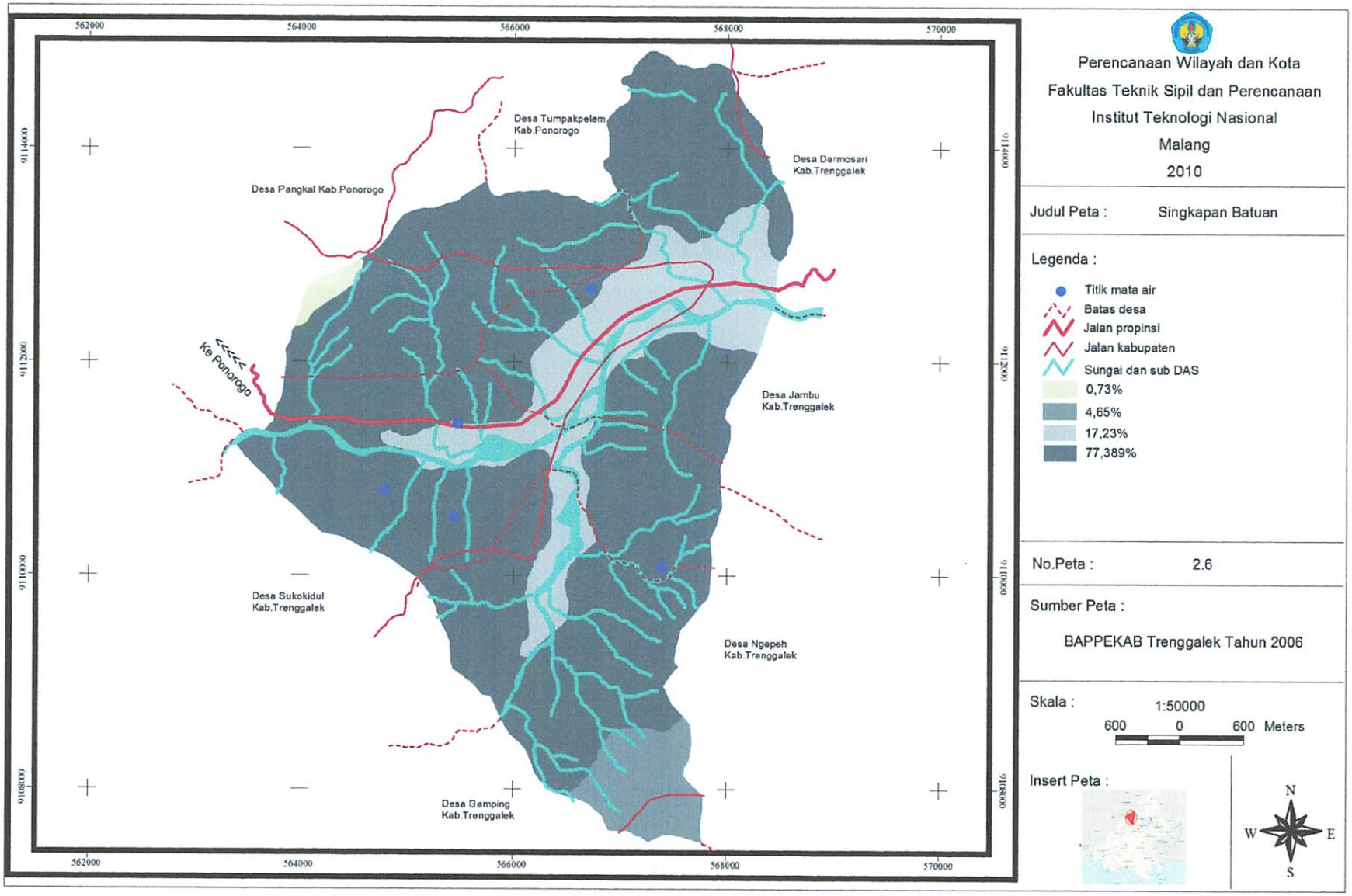
N
W E
S

### 2.1.1.3. Geologi

Struktur geologi yang terdapat di wilayah penelitian merupakan struktur batuan gunung api dari Formasi Mandalika. Komplek batuan ini umumnya tersusun dari hasil kegiatan gunung api yang terjadi pada periode yang berlainan, sehingga memiliki sifat yang berbeda pula. Umumnya terdiri dari Breksi, Lava Andesit, Tuff dan bersisipan dengan batu pasir dan batu lanau. Adapun sifat geologi pada daerah morfologi bergelombang di wilayah penelitian sebagian besar relatif keras dan kompak, hampir semuanya terdiri dari batuan breksi yang relatif tahan terhadap erosi dan membentuk morfologi perbukitan. Adapun warna dari strukturnya adalah merah dan hitam.

Sifat batuan yang terdapat di wilayah penelitian ini disimpulkan merupakan gugusan batuan yang tidak mudah untuk menyerap air pada waktu yang cepat. Untuk lebih jelasnya, lihat peta 2.5 dan peta 2.6.


Perencanaan Wilayah dan Kota
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional
Malang
2010
Judul Peta : Batuan Permukaan
Legenda :
Titik mata air
Batas desa
Jalan propinsi
Jalan kabupaten
Sungai dan sub DAS
0-5%
3-5%
10-25%
>50%
No.Peta : 2.5
Sumber Peta :
BAPPEKAB Trenggalek Tahun 2006
Skala : 1:50000
600 0 600 Meters
Insert Peta :
N
W
E
S
Desa Tumpakpelem Kab Ponorogo
Desa Dermosari Kab.Trenggalek
Desa Pangkal Kab Ponorogo
Ke Ponorogo
Desa Jambu Kab.Trenggalek
Desa Sukokidul Kab.Trenggalek
Desa Ngepeh Kab.Trenggalek
Desa Gamping Kab.Trenggalek
562000
564000
566000
568000
570000
9114000
9112000
9110000
9108000


562000
564000
566000
568000
570000
9114000
9112000
9110000
9108000
Desa Tumpakpelem
Kab.Ponorogo
Desa Darmosari
Kab.Trenggalek
Desa Pangkal Kab.Ponorogo
Kg.Ponorogo
Desa Jambu
Kab.Trenggalek
Desa Sukokidul
Kab.Trenggalek
Desa Ngepeh
Kab.Trenggalek
Desa Gamping
Kab.Trenggalek
Perencanaan Wilayah dan Kota
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional
Malang
2010
Judul Peta : Singkapan Batuan
Legenda :
Titik mata air
Batas desa
Jalan propinsi
Jalan kabupaten
Sungai dan sub DAS
0,73%
4,65%
17,23%
77,389%
No.Peta : 2.6
Sumber Peta :
BAPPEKAB Trenggalek Tahun 2006
Skala : 1:50000
600 0 600 Meters
Insert Peta :
N
W
E
S

### 2.1.1.4. Klimatologi

Wilayah penelitian ini termasuk dalam cakupan iklim tropis, dengan dua musim yaitu musim penghujan dan musim kemarau. Musim hujan biasanya terjadi mulai bulan Nopember dan berakhir pada bulan Mei. Sedangkan musim kemarau biasanya terjadi pada bulan Juni sampai Oktober. Suhu udara rata-rata tahunan di wilayah penelitian sebesar 26,9-31°C, yang berarti wilayah tersebut memiliki suhu sedang sampai panas dengan kelembaban udara yang relatif tinggi sebesar 90,7% (peta 2.7). Kondisi meteorologi pada wilayah penelitian antara lain suhu, kelembaban udara, penyinaran matahari serta kecepatan adalah sebagai berikut :

A. Suhu Udara ($^0$C)

Temperatur udara rata-rata tahunan adalah sebesar 26,9 $^0$C, sedangkan rata-rata bulanan adalah sebagai berikut :

(Unit :° C)

| Jan | Feb | Mar | Apl | Mei | Jun | Jul | Agt | Sep | Okt | Nov | Des | Rata$^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 27,6 | 26,6 | 27,3 | 27,3 | 27,2 | 26,6 | 25,9 | 25,9 | 26,4 | 27,2 | 27,5 | 27,1 | 26,9 |

B. Kelembaban Udara (%)

Kelembaban udara relatip tahunan rata-rata adalah sebesar 90,7 %. Distribusi kelembaban udara rata-rata tiap bulannya adalah sebagai berikut :

(Unit : %)

| Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun | Jul | Agt | Sept | Okt | Nov | Des | Rata2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 89,7 | 90,8 | 90,7 | 91,2 | 90,3 | 90,0 | 90,8 | 90,7 | 90,2 | 91,0 | 91,5 | 91,3 | 90,7 |

C. Penyinaran Matahari (jam)

Rata-rata penyinaran matahari harian tiap bulan yang diukur antara pukul 07.00 hingga pukul 16.00 adalah sebesar 7,92 jam. Rata-rata penyinaran matahari bulanan adalah sebagai berikut :

(Unit : jam)

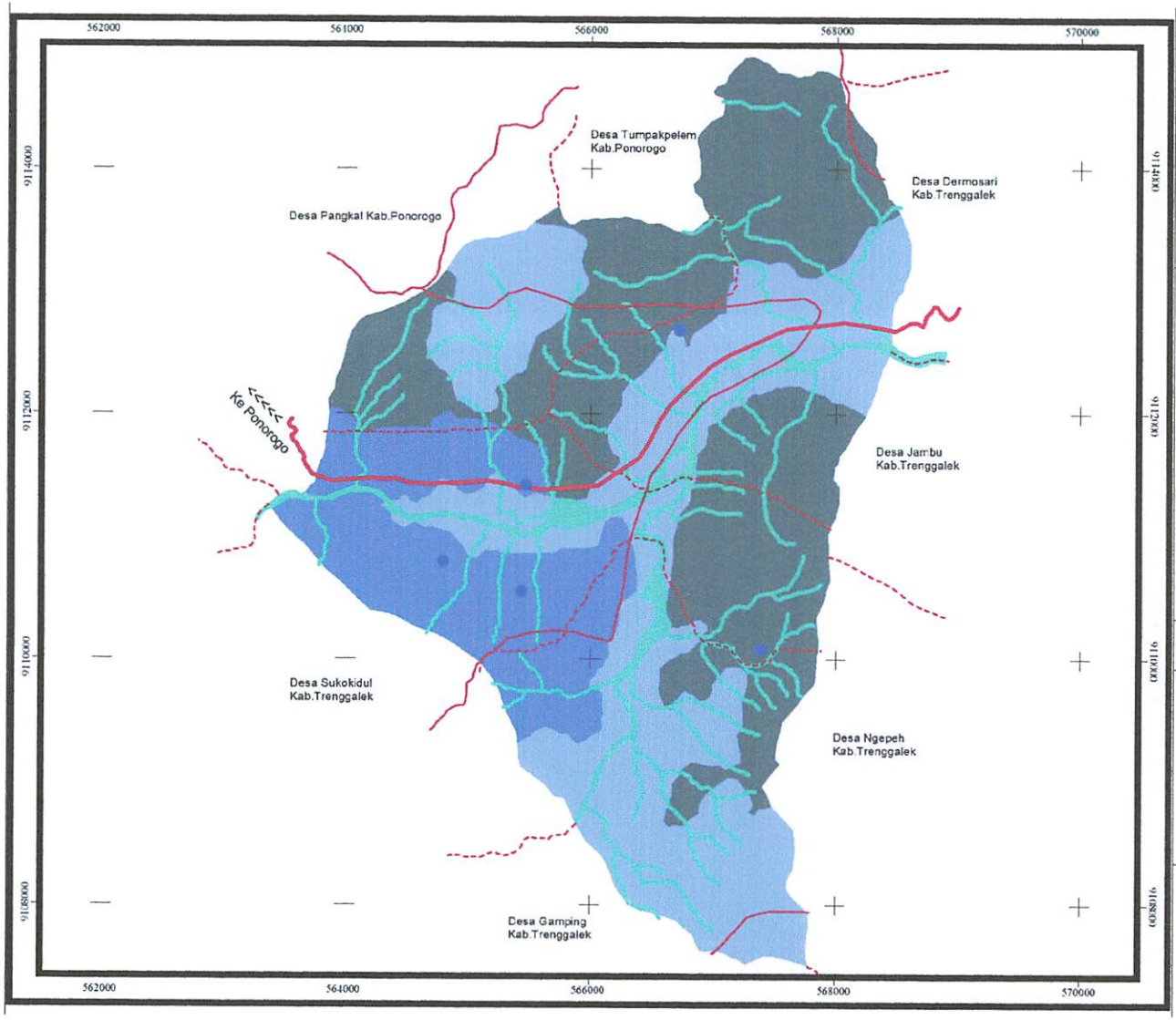
| Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun | Jul | Agt | Sept | Okt | Nov | Des | Rata 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6,72 | 6,38 | 7,36 | 7,62 | 8,60 | 9,18 | 8,80 | 9,12 | 9,10 | 8,36 | 7,06 | 6,72 | 7,92 |

D. Kecepatan Angin (m/dt)

Rata-rata kecepatan angin harian tiap tahunnya adalah sebesar 0,71 m/detik, sedangkan distribusi rata-rata kecepatan angin harian setiap bulannya adalah sebagai berikut :

(Unit : m/det)

| Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun | Jul | Agt | Sept | Okt | Nov | Des | Rata 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,64 | 0,79 | 0,50 | 0,58 | 0,47 | 0,97 | 0,88 | 0,77 | 0,81 | 0,63 | 0,63 | 0,82 | 0,71 |




Perencanaan Wilayah dan Kota
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional
Malang
2010

Judul Peta : Temperatur Tahunan Rata-rata

Legenda :

- Titik mata air
- Batas desa
- Jalan propinsi
- Jalan kabupaten
- Sungai dan sub DAS
- 25-27 0C
- 27-29 0C
- 29-31 0C

No.Peta : 2.8

Sumber Peta :

**BAPPEKAB TRENGGALEK TAHUN 2006**

Skala : 1:50000

600 0 600 Meters

Insert Peta :

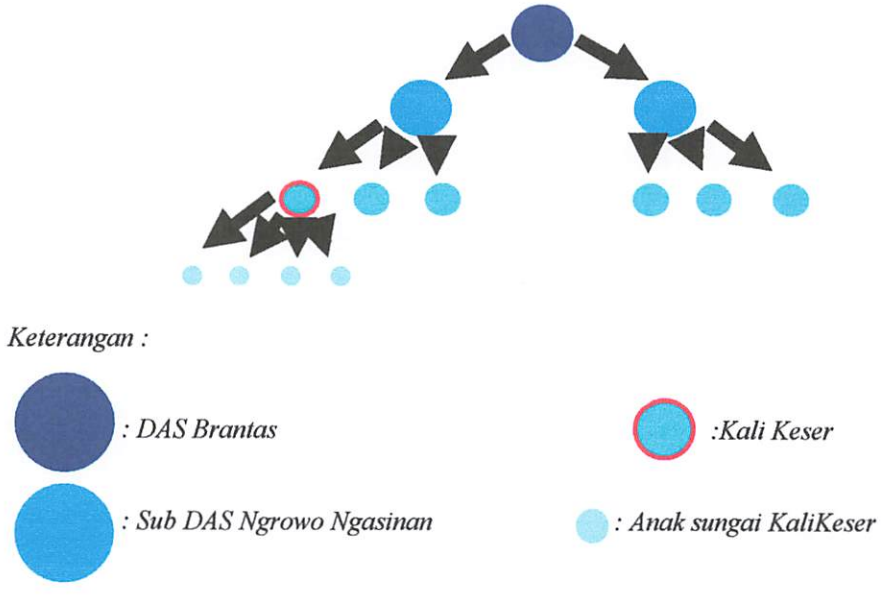
N
W E
S

### 2.1.1.5. Hidrologi

Curah hujan dari data tiga tahun terakhir di wilayah penelitian berkisar antara 97 s/d 118 hari hujan, dimana curah hujan rata-rata berkisar antara 17 s/d 25 mm. Sehingga pemenuhan kebutuhan air untuk kebutuhan sehari-hari masyarakat wilayah penelitian masih dapat tercukupi.

Sebelum membahas tentang keadaan hidrologi di wilayah penelitian, perlu diketahui terlebih dahulu tentang pembagian tingkatan DAS dan sub DAS yang terdapat di Kabupaten Trenggalek. Kabupaten Trenggalek mempunyai dua sub DAS yang menjadi cabang dari DAS Brantas. Dari DAS Brantas, Kabupaten Trenggalek dilalui oleh 2 sub DAS Brantas, yang disebut pula sebagai sub DAS Ngrowo Ngasinan dan Selosewu. Sub DAS Ngrowo Ngasinan mengalir melalui bagian utara Kabupaten Trenggalek, dan sub DAS Selosewu mengalir melalui bagian selatan Kabupaten Trenggalek. Wilayah penelitian, yang membahas tentang Kali Keser, merupakan bagian dari sub DAS Ngrowo Ngasinan. Berikut adalah diagram tingkatan DAS, Sub DAS dan bagian-bagiannya untuk memudahkan pemahaman keberadaan Kali Keser :

**Diagram 2.1 Tingkatan DAS dan Sub DAS**




Wilayah penelitian dilalui oleh Kali Keser dan 22 anak sungai yang membentuk lagi sub anak sungainya masing-masing. Selain itu, keempat desa wilayah penelitian juga memiliki mata air yang berjumlah 17 unit tersebar

### 2.1.1.5. Hidrologi

Curah hujan dari data tiga tahun terakhir di wilayah penelitian berkisar antara 97 s/d 115 hari hujan, dimana curah hujan rata-rata berkisar antara 17 s/d 25 mm. Sehingga pemenuhan kebutuhan air untuk kebutuhan sehari-hari masyarakat wilayah penelitian masih dapat tercukupi.

Sebelum membahas tentang kondisi hidrologi di wilayah penelitian, perlu diketahui terlebih dahulu tentang pembagian tingkatan DAS dan sub DAS yang terdapat di Kabupaten Trenggalek. Kabupaten Trenggalek memiliki dua sub DAS yang mengalir cukup dan DAS Brantas. Dari DAS Brantas, Kabupaten Trenggalek dilalui oleh 2 sub DAS Brantas, yang disebut pula sebagai sub DAS Ngrowo Ngasinan dan Selosewu. Sub DAS Ngrowo Ngasinan mengalir melalui bagian utara Kabupaten Trenggalek, dan sub DAS Selosewu mengalir melalui bagian selatan Kabupaten Trenggalek. Wilayah penelitian yang mencakup tentang Kali Kesser, merupakan bagian dari sub DAS Ngrowo Ngasinan. Berikut adalah diagram tingkatan DAS, Sub DAS dan bagian-bagiannya untuk memudahkan pemahaman keberadaan Kali Kesser :

**Diagram 2.1 Tingkatan DAS dan Sub DAS**


Wilayah penelitian dilalui oleh Kali Kesser dan 22 anak sungai yang membentuk lagi sub anak sungainya masing-masing. Selain itu, kampung desa wilayah penelitian juga memiliki mata air yang berjumlah 17 unit tersebar

masing-masing di Desa Pucanganak 2 unit, Desa Gading 8 unit, Desa Nglinggis 5 unit dan Desa Duren 2 unit. Di keempat desa wilayah penelitian sumber air yang di dapat untuk pemenuhan kebutuhan sehari-hari di dapat dari penampungan air hujan (PAH), sumur gali, perpipaan dan mata air. Sedangkan untuk pemenuhan kebutuhan irigasi lahan pertanian, air yang digunakan dapat dilihat pada tabel 2.1.

**Tabel 2.1**
**Sumber Irigasi Wilayah Penelitian**
**Tahun 2009**

| No. | Jenis Sumber | Jumlah (unit) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Desa Pucanganak | Desa Gading | Desa Nglinggis | Desa Duren |
| 1. | Sungai | 2 | 4 | 2 | 3 |
| 2. | Mata air | 2 | 8 | 5 | 2 |
| 3. | Sumur ladang | 6 | - | - | 14 |

*Sumber : Dinas Bina Marga dan Pengairan 2007-2009*

Pada penelitian ini, Kali Keser disebut dengan wilayah DAS, serta anak-anak sungainya disebut sebagai sub DAS (untuk memudahkan pembahasan). Kali Keser memiliki luas 69,64 km. DAS Kali Keser melalui tiga desa wilayah penelitian, yaitu Desa Nglinggis, Desa Pucanganak dan Desa Duren. Pada Desa Gading tidak dilalui oleh Kali Keser, tetapi Desa Gading memiliki sub DAS yang menjadi "anak" dari DAS Kali Keser. Debit Kali Keser tersusun atas aliran-aliran anak sungainya. Adapun debit Kali Keser (sungai utama) dapat dilihat pada tabel 2.2.

**Tabel 2.2**
**Debit Kali Keser**
**Tahun 2007-2009**

| No. | Sungai dan/Anak Sungai | Panjang Sungai (km) | Debit ($m^3$/detik) |
|---|---|---|---|
| 1. | Sungai Bubuk | 15 | 11 |
| 2. | An.sungai Anjok | 2 | 15 |
| 3. | An.sungai Duren | 7,5 | 7,5 |

*Sumber : Dinas Bina Marga dan Pengairan 2007-2009*

**Tabel 2.3**
**Curah Hujan Wilayah Penelitian**
**Tahun 2007-2009**

| No. | Bulan | 2007 | | 2008 | | 2009 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Hari Hujan (mm) | Rata-rata/Per Hari | Hari Hujan (mm) | Rata-rata/Per Hari | Hari Hujan (mm) | Rata-rata/Per Hari |
| 1. | Januari | 158 | 18,62 | 255 | 16,83 | 372 | 15,67 |
| 2. | Februari | 307 | | 456 | | 487 | |
| 3. | Maret | 225 | | 468 | | 127 | |

*Bersambung ....*

*Lanjutan ....*

| No. | Bulan | 2007 | | 2008 | | 2009 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Hari Hujan (mm) | Rata-rata/Per Hari | Hari Hujan (mm) | Rata-rata/Per Hari | Hari Hujan (mm) | Rata-rata/Per Hari |
| 4. | April | 172 | | 201 | | 232 | |
| 5. | Mei | 189 | | 242 | | 131 | |
| 6. | Juni | 190 | | 78 | | 37 | |
| 7. | Juli | - | | - | | 20 | |
| 8. | Agustus | 19 | | 10 | | - | |
| 9. | September | - | | - | | 33 | |
| 10. | Oktober | 75 | | 77 | | 103 | |
| 11. | Nopember | 136 | | 354 | | 224 | |
| 12 | Desember | 274 | | 81 | | 130 | |

*Sumber : Dinas Bina Marga dan Pengairan 2007-2009*

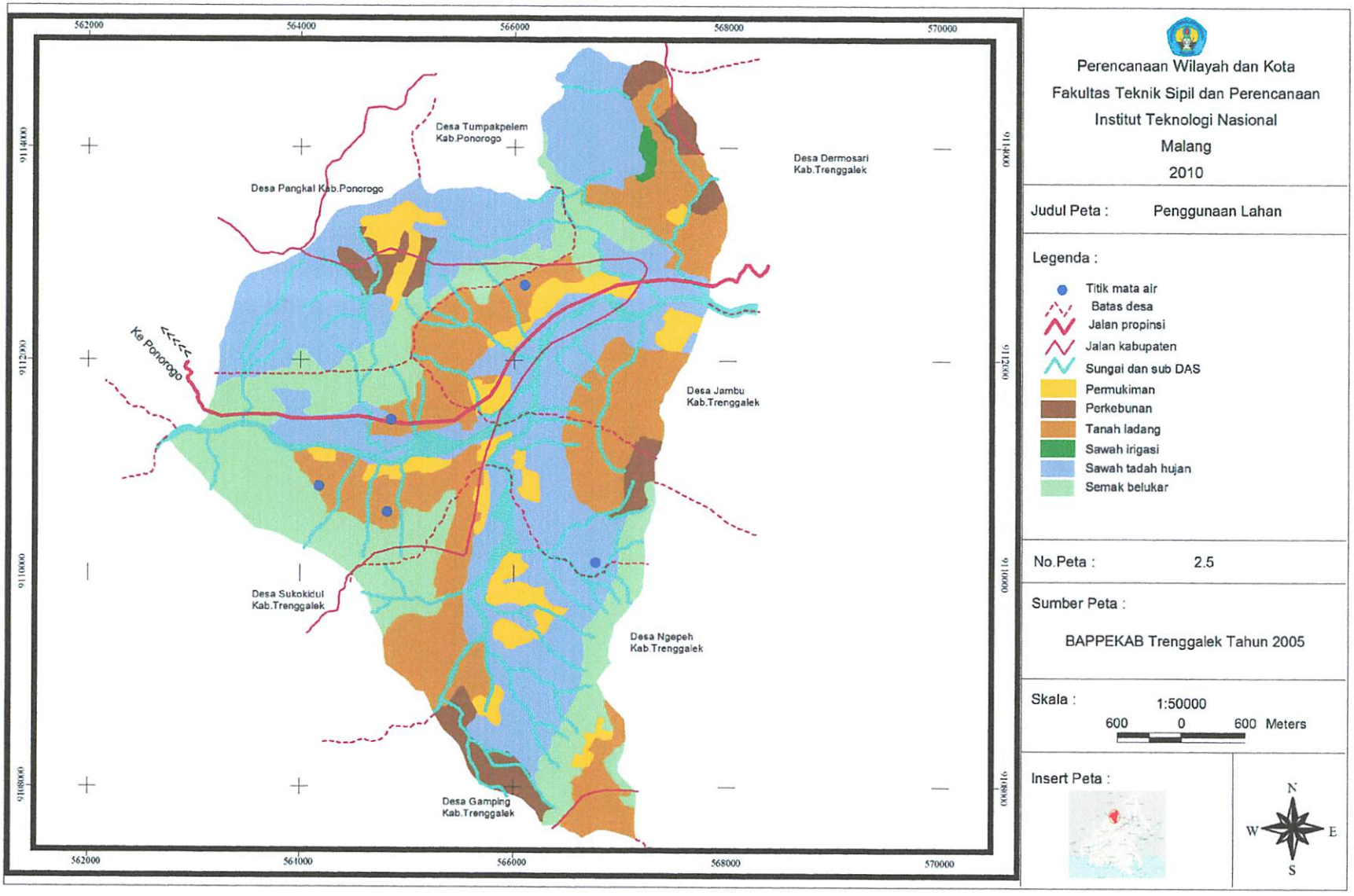
### 2.1.2. Penggunaan Lahan

#### 2.1.2.1. Permukiman, Fasilitas dan Utilitas

A. Permukiman dan fasilitas

Pada umumnya, perluasan area permukiman dan fasilitas di Kecamatan Tugu mengalami kenaikan setiap tahunnya hingga mencapai 10%. Perluasan tersebut dipicu oleh pembangunan dan/ perbaikan prasarana jalan propinsi sebagai aksesibiltas antar kabupaten (Trenggalek-Ponorogo), mengingat akan adanya pembangunan bendungan di Kecamatan Tugu,tepatnya di Desa Nglinggis pada tahun 2012 yang akan datang.

Dari data tiga tahun terakhir, luas area permukiman di wilayah penelitian mengalami kenaikan. Namun kenaikan luas area tersebut tidak terlalu signifikan perubahannya, karena hasil lahan pertanian masyarakat relative sama setiap tahunnya. Luas area permukiman dan fasilitas pada tahun 2009 mencapai 141,73 ha, yang pada tahun 2007 sekitar 113,9 ha. Perluasan area permukiman dan fasilitas banyak tersebar di kanan kiri jalan raya. Penyebaran area permukiman banyak terdapat pada daerah dengan ketinggian antara 0-8% dan 25-40%, permukiman minoritas lainnya tersebar pada kelerengan yang beragam. Penggunaan lahan pada wilayah penelitian dapat dilihat di peta 2.7.


562000
564000
566000
568000
570000
9114000
9112000
9110000
9108000
Desa Tumpakpelem
Kab.Ponorogo
Desa Pangkal Kab.Ponorogo
Desa Dermosari
Kab.Trenggalek
Ke Ponorogo
Desa Jambu
Kab.Trenggalek
Desa Sukokidul
Kab.Trenggalek
Desa Ngepeh
Kab.Trenggalek
Desa Gamping
Kab.Trenggalek
Perencanaan Wilayah dan Kota
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional
Malang
2010
Judul Peta : Penggunaan Lahan
Legenda :
Titik mata air
Batas desa
Jalan propinsi
Jalan kabupaten
Sungai dan sub DAS
Permukiman
Perkebunan
Tanah ladang
Sawah irigasi
Sawah tadah hujan
Semak belukar
No.Peta : 2.5
Sumber Peta :
BAPPEKAB Trenggalek Tahun 2005
Skala : 1:50000
600 0 600 Meters
Insert Peta :
N
W
E
S

B. Utilitas (irigasi)

Gb 2.5 Kali Keser diawal musim penghujan
*Sumber : Dokumentasi Pribadi Sep.2010*

Adapun hal penting yang terkait dengan penelitian ini adalah pembahasan tentang kebutuhan akan air bersih, untuk mendukung proses pertumbuhan tanaman yang dikembangkan di wilayah penelitian. Pemenuhan kebutuhan air bersih untuk irigasi lahan pertanian diambil dari sungai dan mata air. Kebutuhan air irigasi dari sungai di kedua desa wilayah penelitian diambil dari Kali Keser. Di sepanjang Kali Keser terdapat lahan produksi yang dikembangkan masyarakat. Namun, dengan keadaan debit air Kali Keser yang "pasang-surut", lahan pertanian dikembangkan juga dengan system penggunaan mata air selain sungai (untuk daerah yang jauh untuk memungkinkan pengambilan air irigasi dari sungai. Pada sawah tadah hujan, kebutuhan air didapat langsung dari air hujan dan mata air.

Gb 2.6 Pengambilan air menggunakan selang dan saluran untuk irigasi
*Sumber : Dokumentasi Pribadi Sep.2010*

Gb 2.7 Salah satu mata air di Desa Pucanganak yang digunakan untuk irigasi dan kebutuhan RT
*Sumber : Dokumentasi Pribadi*

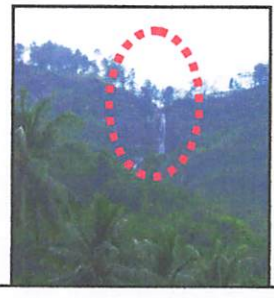
Sebagian besar lahan pertanian di wilayah penelitian tersebar merata. Sepanjang Kali Keser, terdapat kawasan sawah tadah hujan. Air limpasan yang terdapat di Kali Keser pada waktu musim kemarau sangat minim, sehingga tidak maksimal membantu pemenuhan irigasi sawah di sekitarnya. Begitu juga pada musim penghujan, air limpasan di sungai tidak diolah secara maksimal. Pada musim kemarau, lahan pertanian di wilayah penelitian umumnya yang dikembangkan menjadi lahan kering/tegalan. Pada wilayah penelitian, terdapat 44 unit mata air yang tersebar di keempat desa.

**Tabel 2.4**
**Jumlah Mata Air Wilayah Penelitian**
**Tahun 2009**

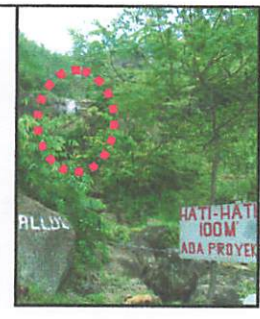
| No. | Desa | Jumlah Mata Air (unit) | Intens untuk Irigasi dan Kebutuhan Rumah Tangga (unit) |
|---|---|---|---|
| 1. | Pucanganak | 2 | 1 |
| 2. | Gading | 8 | 2 |
| 3. | Nglinggis | 5 | 3 |
| 4. | Duren | 2 | 2 |

*Sumber : Dinas Bina Marga dan Pengairan 2007-2009*

Sebagian besar sumber mata air yang ada mengalir di wilayah penelitian membentuk suatu terjunan (air terjun) karena kelerengan wilayah penelitian yang relative berbukit, dengan titik mata air pada kelerengan yang ekstrim (curam). Titik mata air yang membentuk air terjun terdapat pada ketinggian dari 400 mdpl hingga 450 mdpl.



Gb 2.8 Air terjun (kiri-kanan) : di Desa Gading, Desa Nglinggis, Desa Pucanganak, Desa Duren yang berasal dari titik mata air
*Sumber : Dokumentasi Pribadi Sep.2010*




Keberadaan mata air yang tersebar di wilayah penelitian digunakan untuk membantu pemenuhan irigasi lahan (hanya untuk lahan di sekitar mata air) yang bisa mencapai jauh hingga 2 km jangkauan tergantung debit air yang ada. Tiap mata air di wilayah penelitian dimanfaatkan penduduk sebagai

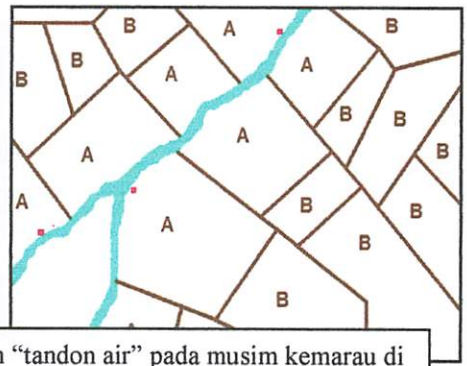
Gb 2.9 Bukit yang gundul mengurangi daya resap tanah terhadap air hujan
*Sumber : Dokumentasi Pribadi Sep.2010*

Gb 2.10 Saluran irigasi sederhana dari Kali Anjok
*Sumber : Dokumentasi Pribadi Sep.2010*

sumber air irigasi pada sepanjang tahun (untuk jenis lahan sawah dan tegalan). Satu mata air dapat mengairi sawah dan tegalan seluas ±15 Ha pada musim penghujan, dan seluas separuhnya saja pada musim kemarau. Pada musim kemarau mata air dimanfaatkan secara bergilir oleh pemilik lahan disekitarnya, sehingga setiap petak lahan dapat ditanami sepanjang tahun. Pengambilan air dari mata air menggunakan saluran yang telah dibuat sebagai saluran irigasi, sedangkan untuk kebutuhan sehari-hari (air minum, mencuci dll) pengambilan air menggunakan selang. Untuk satu mata air, digunakan oleh 20 hingga 35 KK untuk pemenuhan kebutuhan non irigasi, tergantung pada debit yang tersedia pada tiap titik mata air. Debit air yang ada di mata air selain dipengaruhi oleh musim, juga dipengaruhi oleh berkurangnya daerah resapan pada bagian atas lahan pertanian.

Pada Desa Pucanganak, Desa Nglinggis dan Desa Duren, (yang dilalui oleh DAS Kali Keser) kebutuhan akan air irigasi sebagian besar di dapat melalui Kali Keser tersebut, hanya sebagian kecil yang diambil dari mata air yang mengalir menuju anak sungai (sub DAS Kali Keser). Hal ini dikarenakan lahan pertanian kedua desa tersebut sebagian besar terletak di sepanjang kanan kiri sungai. Beda halnya dengan letak Desa Gading yang tidak dilalui oleh DAS Kali Keser. Desa ini menggunakan irigasi lahan pertanian melalui mata air yang ada. Meskipun mata air di Desa Gading kontribusinya relative sedikit terhadap luas lahan pertanian, namun ke 14 unit mata air yang ada mampu memenuhi kebutuhan air lahan sekitarnya. Sistem irigasi dari Kali Keser secara langsung pada Desa Pucanganak, Desa Nglinggis dan Desa Duren di bagi dalam jalur-jalur irigasi, ada juga yang dilengkapi dengan

kolam kecil sebagai bendung cadangan air pada musim kemarau. Jalur irigasi dibuat dengan lebar 40 s/d 70 cm yang menampung debit air setinggi 5-10 cm. Adapun pengambilan air dari sungai menggunakan alat berupa diesel.

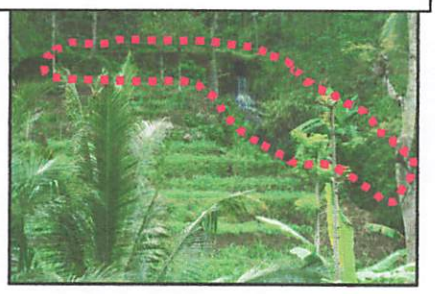



Gb 2.11 Gambar dan sketsa titik kolam "tandon air" pada musim kemarau di kanan kiri sungai
yang selanjutnya dialirkan ke petak-petak lahan

Pada sketsa diatas titik kolam untuk persediaan air irigasi digambarkan oleh titik-titik warna biru yang tersebar di sepanjang sungai dimana ada lahan pertanian. Jarak antara kolam dengan tepi badan sungai adalah ±1 meter dengan kedalaman 0,5 s/d 1 meter. Penggunaannya dikoordinasi antar pemilik lahan tepi sungai dan pemilik lahan di lahan yang agak jauh dari sungai (area B). Konstruksi kolam ada yang terbuat dari gorong-gorong, dan ada pula yang hanya berupa kolam yang digali begitu saja.

Gb 2.12 Kolam cadangan air irigasi konstruksi gorong-gorong
*Sumber : Dokumentasi Pribadi Sep.2010*

Gb 2.13 Saluran irigasi tersier yang rusak
*Sumber : Dokumentasi Pribadi Sep.2010*



Pada umumnya, hampir 85% pertanian di Desa Nglinggis dan Desa Duren terletak di sepanjang Kali Keser, selain itu lahan menyebar ke area perbukitan. Penggunaan diesel sebagai pemenuhan kebutuhan air irigasi dari sungai merupakan alternative utama untuk mengairi lahan (selain dari air hujan). Saluran irigasi tersier disalurkan langsung dari bawah air terjun menuju lahan pertanian. Sejauh ini pembangunan saluran irigasi tersier masih terdapat di dua mata air, yaitu di

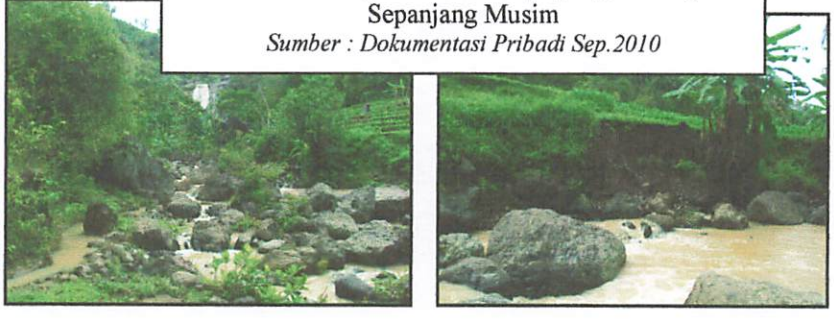
Desa Pucanganak dan Desa Nglinggis. Namun kedua saluran tersebut sekarang ini keadaannya tidak memadai untuk mengalirkan debit air dikarenakan konstruksinya rusak/jebol.

Berbeda dengan Desa Nglinggis dan Desa Duren, lahan pertanian di Desa Pucanganak sekitar ±60% yang terletak di sepanjang alur sungai. lahan pertanian di Desa Pucanganak banyak tersebar di area perbukitan.

**Tabel 2.5**
**Luas Penggunaan Lahan Pertanian (ha)**
**Tahun 2007-2009**

| No. | Desa | 2007 | 2008 | 2009 |
|---|---|---|---|---|
| | **Desa Pucanganak (ha)** | | | |
| 1. | Sawah irigasi | 32 | 30 | 30 |
| 2. | Sawah tadah hujan | 58 | 57 | 55 |
| | **Desa Gading (ha)** | | | |
| 1. | Sawah irigasi | - | - | - |
| 2. | Sawah tadah hujan | 35 | 33 | 34 |
| | **Desa Nglinggis (ha)** | | | |
| 1. | Sawah irigasi | 15,35 | 15,35 | 15,35 |
| 2. | Sawah tadah hujan | 29 | 29 | 28,15 |
| | **Desa Duren (ha)** | | | |
| 1. | Sawah irigasi | - | - | - |
| 2. | Sawah tadah hujan | 36 | 35 | 35 |

*Sumber : Potensi Desa 2007-2009*



Gb 2.14 Kali Anjok dan Debitnya yang Melimpah Sepanjang Musim
*Sumber : Dokumentasi Pribadi Sep.2010*

### 2.1.2.2. Pertanian

Pada bagian ini pertanian pada tanah atau lahan berdasarkan penggunaannya dibedakan menjadi dua macam, yaitu tanah sawah dan tanah non-sawah. Penggunaan tanah sawah menurut jenis pengairannya terdiri dari sawah dengan pengairan tekhnis, setengah tekhnis dan non tekhnis (sederhana). Sedangkan tanah non-sawah terdiri dari pekarangan untuk bangunan (telah

dibahas pada sub bab sebelumnya) dan halaman, tegalan/kebun/huma, tambak, dan kolam/tebat.

A. Penggunaan tanah sawah

B. Penggunaan tanah non-sawah (selain bangunan)

Kecamatan Tugu memiliki luas areal tanam padi dan palawija yang berbeda pada setiap bulan. Dari tahun 2007 hingga bulan Juli tahun 2009, luas areal tanam padi dan palawija berkurang dikarenakan adanya perluasan area permukiman dan fasilitas, serta perluasan badan sungai Kali Keser yang bisa mencapai 50 meter pada musim penghujan. Jumlah luas area pertanian di wilayah penelitian dapat dilihat pada tabel 2.6.

**Tabel 2.6**
**Luas Area Pertanian Berdasarkan Tingkat Kesuburan (ha)**

| No. | Desa | Sangat Subur | Subur | Sedang | Tidak Subur/kritis |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Desa Pucanganak | - | 80 | 358 | 67 |
| 2. | Desa Gading | - | 14 | 148 | 25 |
| 3. | Desa Nglinggis | 95,2 | 160 | 109 | 140 |
| 4. | Desa Duren | - | 46 | 29 | - |

*Sumber : Potensi Desa 2009*

Setiap desa memiliki luas area yang berbeda-beda untuk tingkat kesuburannya. Tingkat kesuburan dapat pula dilihat mealui tanaman yang bisa dikembangkan pada lahan tersebut. Komoditi pertanian yang dikembangkan di empat desa wilayah penelitian masing-masing desa dapat dilihat pada ; Desa Pucanganak tabel 2.7 – 2.11 ; Desa Gading tabel 2.12 – 2.15 ; Desa Nglinggis tabel 2.16 – 2.20 ; Desa Duren tabel 2.21 – 2.25.

**Tabel 2.7**
**Luas Area Tanam dan Hasil Panen Tanaman Padi (ha)**
**Desa Pucanganak Tahun 2007-2009**

| No. | Jenis Tanaman | Tahun 2007 | | Tahun 2008 | | Tahun 2009 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) |
| 1. | Padi sawah | 83 | 6,1 | 85 | 7,9 | 85 | 11,3 |
| 2. | Padi ladang | 2,3 | 4,3 | 2,3 | 4,5 | 2,3 | 5,5 |

*Sumber : Potensi Desa Pucanganak 2007-2009*

**Tabel 2.8**
**Luas Area Tanam dan Hasil Panen Tanaman Buah-buahan (ha)**
**Desa Pucanganak Tahun 2007-2009**

| No. | Jenis Tanaman | Tahun 2007 | | Tahun 2008 | | Tahun 2009 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) |
| 1. | Jeruk | 1 | 1,3 | 1 | 1,75 | 0,3 | 1,65 |
| 2. | Alpukat | - | - | 0,2 | 0,3 | - | - |
| 3. | Mangga | 0,6 | 2 | 1,5 | 3,5 | 2,1 | 25,2 |
| 4. | Rambutan | 0,2 | 2,1 | 0,5 | 3,7 | 0,65 | 1,3 |
| 5. | Pisang | 2 | 1 | 3,7 | 1,6 | 2,6 | 2,6 |
| 6. | Nanas | - | - | - | - | 0,01 | 0,06 |
| 7. | Pepaya | 0,01 | 0,2 | - | - | 0,05 | 0,35 |
| 8. | Belimbing | - | - | - | - | 0,02 | 0,1 |

*Sumber : Potensi Desa Pucanganak 2007-2009*

**Tabel 2.9**
**Luas Area Tanam dan Hasil Panen Tanaman Obat-obatan (ha)**
**Desa Pucanganak Tahun 2007-2009**

| No. | Jenis Tanaman | Tahun 2007 | | Tahun 2008 | | Tahun 2009 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) |
| 1. | Jahe | 0,2 | 1 | 0,75 | 2,3 | 0,5 | 3 |
| 2. | Kunyit | 0,1 | 0,3 | 0,4 | 1,5 | 0,3 | 1,2 |
| 3. | Lengkuas | 0,1 | 0,2 | 0,25 | 0,75 | 0,1 | 0,8 |
| 4. | Mengkudu | - | - | - | - | 0,01 | 0,04 |

*Sumber : Potensi Desa Pucanganak 2007-2009*

**Tabel 2.10**
**Luas Area Tanam dan Hasil Panen Tanaman Palawija (ha)**
**Desa Pucanganak Tahun 2007-2009**

| No. | Jenis Palawija | Tahun 2007 | | Tahun 2008 | | Tahun 2009 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) |
| 1. | Kedelai | 4,1 | 25 | 3,5 | 26,25 | 5,2 | 4,68 |
| 2. | Kacang tanah | 3 | 0,3 | 5 | 0,7 | 1,5 | 1,8 |
| 3. | Koro bengkok | 0,3 | 2,1 | 0,7 | 2,25 | 0,3 | 0,06 |
| 4. | Kacang panjang | 2 | 0,4 | 3,5 | 1,35 | 0,3 | 0,12 |
| 5. | Kacang hijau | 0,7 | 1,13 | 1,5 | 0,6 | 0,1 | 0,04 |
| 6. | Jagung | 90 | 2,71 | 95 | 3,5 | 82 | 4,92 |
| 7. | Ubi jalar | 1,1 | 0,4 | 1,5 | 0,65 | 0,2 | 0,6 |
| 8. | Talas | 0,6 | 1,37 | 0,3 | 0,9 | 1 | 6 |
| 9. | Ubi kayu | 72 | 6,9 | 70 | 12,5 | 76 | 7,8 |

*Sumber : Potensi Desa Pucanganak 2007-2009*

*Lanjutan ....*

*Bersambung ....*

**Tabel 2.11**
**Luas Area Tanam dan Hasil Panen Tanaman Perkebunan (ha)**
**Desa Gading Tahun 2007-2009**

| No. | Jenis Tanaman | Tahun 2007 | | Tahun 2008 | | Tahun 2009 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) |
| 1. | Kelapa | 17 | 31 | 15 | 26 | 15 | 28 |
| 2. | Cengkeh | - | - | 1,5 | 0,5 | 1,5 | 0,5 |
| 3. | Coklat | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,5 | 0,7 | 0,7 |
| 4. | Tebu | 10 | 62 | 10 | 62 | 11 | 61 |

*Sumber : Potensi Desa Pucanganak 2007-2009*

**Tabel 2.12**
**Luas Area Tanam dan Hasil Panen Tanaman Padi (ha)**
**Desa Gading Tahun 2007-2009**

| No. | Jenis Tanaman | Tahun 2007 | | Tahun 2008 | | Tahun 2009 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) |
| 1. | Padi sawah | 38 | 4,3 | 36 | 4,1 | 38 | 4,5 |
| 2. | Padi lading | 1 | 1,8 | 1 | 1,3 | 2 | 2 |

*Sumber : Potensi Desa Gading 2007-2009*

**Tabel 2.13**
**Luas Area Tanam dan Hasil Panen Tanaman Buah-buahan (ha)**
**Desa Gading Tahun 2007-2009**

| No. | Jenis Tanaman | Tahun 2007 | | Tahun 2008 | | Tahun 2009 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) |
| 1. | Markisa | 0,8 | 3,6 | 0,7 | 3 | 0,7 | 3,2 |

*Sumber : Potensi Desa Gading 2007-2009*

**Tabel 2.14**
**Luas Area Tanam dan Hasil Panen Tanaman Palawija (ha)**
**Desa Gading Tahun 2007-2009**

| No. | Jenis Palawija | Tahun 2007 | | Tahun 2008 | | Tahun 2009 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) |
| 1. | Kedelai | 4 | 23 | 4 | 20 | - | - |
| 2. | Kacang tanah | 4 | 0,3 | 5 | 0,7 | 5 | 0,6 |
| 3. | Koro bengkok | 0,5 | 2,5 | 0,2 | 1,6 | - | - |
| 4. | Kacang panjang | 2 | 0,3 | 2 | 0,3 | - | - |
| 5. | Kacang hijau | - | - | 1 | 0,3 | - | - |
| 6. | Jagung | 86 | 4,6 | 89 | 4,3 | 88 | 4 |

| No. | Jenis Palawija | Tahun 2007 | | Tahun 2008 | | Tahun 2009 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) |
| 7. | Ubi jalar | 1,5 | 0,6 | 1,5 | 0,62 | - | - |
| 8. | Talas | 0,3 | 1 | 0,2 | 0,8 | - | - |
| 9. | Ubi kayu | 80 | 7,2 | 80 | 7,2 | 90 | 15 |

*Sumber : Potensi Desa Gading 2007-2009*

**Tabel 2.15**
**Luas Area Tanam dan Hasil Panen Tanaman Perkebunan (ha)**
**Desa Gading Tahun 2007-2009**

| No. | Jenis Tanaman | Tahun 2007 | | Tahun 2008 | | Tahun 2009 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) |
| 1. | Kelapa | 23 | 31 | 23 | 29 | 22 | 28 |
| 2. | Cengkeh | 1,7 | 0,9 | 1,6 | 0,8 | 1,5 | 0,5 |
| 3. | Coklat | 1 | 1,4 | 0,9 | 1,1 | 0,7 | 0,7 |

*Sumber : Potensi Desa Gading 2007-2009*

**Tabel 2.16**
**Luas Area Tanam dan Hasil Panen Tanaman Padi (ha)**
**Desa Nglinggis Tahun 2007-2009**

| No. | Jenis Tanaman | Tahun 2007 | | Tahun 2008 | | Tahun 2009 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) |
| 1. | Padi sawah | 15 | 3,7 | 15,35 | 4,6 | 15,35 | 4,6 |
| 2. | Padi lading | 12,01 | 3,4 | 12,15 | 3,645 | 12,15 | 3,645 |

*Sumber : Potensi Desa Nglinggis 2007-2009*

**Tabel 2.17**
**Luas Area Tanam dan Hasil Panen Tanaman Buah-buahan (ha)**
**Desa Nglinggis Tahun 2007-2009**

| No. | Jenis Tanaman | Tahun 2007 | | Tahun 2008 | | Tahun 2009 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) |
| 1. | Jeruk | - | - | - | - | 0,2 | 1 |
| 2. | Alpukat | - | - | - | - | - | - |
| 3. | Mangga | 10 | 0,9 | 8 | 0,1 | 8 | 0,31 |
| 4. | Rambutan | 0,5 | 4 | 0,5 | 4,1 | 0,5 | 4 |
| 5. | Pisang | 7 | 0,5 | 7 | 0,5 | 7 | 0,39 |
| 6. | Nanas | 0,03 | 0,1 | - | - | - | - |
| 7. | Pepaya | 0,01 | 0,23 | 0,01 | 0,2 | 0,01 | 0,25 |
| 8. | Belimbing | 0,01 | 0,2 | 0,01 | 0,19 | 0,01 | 0,16 |

*Sumber : Potensi Desa Nglinggis 2007-2009*

**Tabel 2.18**
**Luas Area Tanam dan Hasil Panen Tanaman Obat-obatan (ha)**
**Desa Nglinggis Tahun 2007-2009**

| No. | Jenis Tanaman | Tahun 2007 | | Tahun 2008 | | Tahun 2009 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) |
| 1. | Jahe | 0,15 | 0,35 | 0,3 | 0,5 | 0,2 | 0,4 |
| 2. | Kunyit | 0,63 | 0,45 | 0,5 | 0,2 | 0,5 | 0,27 |
| 3. | Lengkuas | 0,2 | 0,36 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,38 |
| 4. | Mengkudu | 0,02 | 0,09 | 0,02 | 0,07 | 0,02 | 0,076 |

*Sumber : Potensi Desa Nglinggis 2007-2009*

**Tabel 2.19**
**Luas Area Tanam dan Hasil Panen Tanaman Palawija (ha)**
**Desa Nglinggis Tahun 2007-2009**

| No. | Jenis Palawija | Tahun 2007 | | Tahun 2008 | | Tahun 2009 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) |
| 1. | Kedelai | 5 | 0,3 | 5 | 0,3 | 5 | 0,3 |
| 2. | Kacang tanah | 3 | 0,8 | 3 | 0,8 | 3 | 0,8 |
| 3. | Koro bengkok | - | - | - | - | - | - |
| 4. | Kacang panjang | 2 | 0,5 | 2 | 0,6 | 2 | 0,5 |
| 5. | Kacang hijau | 0,5 | 0,9 | - | - | 0,5 | 1 |
| 6. | Jagung | 15 | 1,6 | 17 | 1,9 | 17 | 1,78 |
| 7. | Ubi jalar | 1,5 | 0,7 | 1,5 | 0,7 | 1,5 | 0,7 |
| 8. | Talas | 0,5 | 1,2 | 0,5 | 1,3 | 0,5 | 1,3 |
| 9. | Ubi kayu | 20 | 10 | 18 | 8,2 | 18 | 8,6 |

*Sumber : Potensi Desa Nglinggis 2007-2009*

**Tabel 2.20**
**Luas Area Tanam dan Hasil Panen Tanaman Perkebunan (ha)**
**Desa Gading Tahun 2007-2009**

| No. | Jenis Tanaman | Tahun 2007 | | Tahun 2008 | | Tahun 2009 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) |
| 1. | Kelapa | 26 | 42 | 26 | 47 | 25 | 40 |
| 2. | Cengkeh | 1,3 | 2 | - | - | 1,5 | 2,5 |
| 3. | Tebu | - | - | 12 | 66 | 13 | 78 |
| 4. | Coklat | 0,7 | 0,8 | 0,7 | 0,7 | - | - |

*Sumber : Potensi Desa Nglinggis 2007-2009*

**Tabel 2.21**
**Luas Area Tanam dan Hasil Panen Tanaman Padi (ha)**
**Desa Duren Tahun 2007-2009**

| No. | Jenis Tanaman | Tahun 2007 | | Tahun 2008 | | Tahun 2009 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) |
| 1. | Padi sawah | 45 | 3,8 | 47 | 6 | 46 | 5 |
| 2. | Padi ladang | 19 | 1,9 | 25 | 4 | 23 | 3 |

*Sumber : Potensi Desa Duren 2007-2009*

**Tabel 2.22**
**Luas Area Tanam dan Hasil Panen Tanaman Buah-buahan (ha)**
**Desa Duren Tahun 2007-2009**

| No. | Jenis Tanaman | Tahun 2007 | | Tahun 2008 | | Tahun 2009 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) |
| 1. | Jeruk | 0,2 | 3 | 0,2 | 2,9 | 0,2 | 3 |
| 2. | Alpukat | - | - | 1 | 4 | 1 | 5 |
| 3. | Mangga | 4 | 9 | 3 | 7 | 3 | 6 |
| 4. | Rambutan | 0,1 | 0,7 | 0,1 | 0,7 | 0,3 | 1 |
| 5. | Pisang | 2 | 17 | 2 | 16 | 2 | 17 |
| 6. | Nanas | 1 | 7 | 0,4 | 5 | 1 | 7 |
| 7. | Pepaya | 1 | 9 | 1 | 9 | 2 | 15 |
| 8. | Belimbing | 0,1 | 2 | 0,1 | 2,1 | 0,1 | 2 |
| 9. | Melon | - | - | 0,5 | 8 | 0,5 | 8 |
| 10. | Semangka | - | - | 0,23 | 9 | 0,2 | 9 |
| 11. | Timun | 1 | 0,3 | 1 | 0,2 | 1,2 | 0,225 |

*Sumber : Potensi Desa Duren 2007-2009*

**Tabel 2.23**
**Luas Area Tanam dan Hasil Panen Tanaman Obat-obatan (ha)**
**Desa Duren Tahun 2007-2009**

| No. | Jenis Tanaman | Tahun 2007 | | Tahun 2008 | | Tahun 2009 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) |
| 1. | Jahe | - | - | 2 | 1,4 | 2 | 1,2 |
| 2. | Kunyit | 5,1 | 1,5 | 5 | 1,3 | 5 | 1,4 |
| 3. | Lengkuas | 2,5 | 2 | 3 | 2,1 | 3 | 2 |
| 4. | Mengkudu | | | | | - | - |

*Sumber : Potensi Desa Duren 2007-2009*

**Tabel 2.24**
**Luas Area Tanam dan Hasil Panen Tanaman Palawija (ha)**
**Desa Duren Tahun 2007-2009**

| No. | Jenis Palawija | Tahun 2007 | | Tahun 2008 | | Tahun 2009 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) |
| 1. | Kedelai | 0,4 | 0,2 | 0,7 | 0,5 | 0,7 | 0,6 |
| 2. | Kacang tanah | 93 | 1,7 | 94 | 2 | 95 | 2,3 |
| 3. | Koro bengkok | - | - | - | - | 1 | 1,3 |
| 4. | Kacang panjang | 0,5 | 0,9 | 0,3 | 0,62 | 0,3 | 0,6 |
| 5. | Kacang hijau | 1 | 1,1 | - | - | 1 | 1 |
| 6. | Jagung | 80 | 3,7 | 79 | 3,1 | 80 | 3,5 |
| 7. | Ubi jalar | 0,5 | 1,7 | 0,5 | 1,7 | 0,5 | 1,7 |
| 8. | Talas | - | - | 0,5 | 2 | 0,5 | 2,3 |
| 9. | Ubi kayu | 80 | 6,3 | 80 | 6 | 80 | 6,5 |

*Sumber : Potensi Desa Duren 2007-2009*

*Bersambung*

**Tabel 2.25**
**Luas Area Tanam dan Hasil Panen Tanaman Perkebunan (ha)**
**Desa Gading Tahun 2007-2009**

| No. | Jenis Tanaman | Tahun 2007 | | Tahun 2008 | | Tahun 2009 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) | Luas area tanam (ha) | Hasil Panen (ton/ha) |
| 1. | Kelapa | 6 | 2,6 | 5 | 2,1 | 5 | 2 |
| 2. | Cengkeh | 3 | 2,9 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 3. | Coklat | 2 | 1,7 | - | - | 2 | 1,5 |

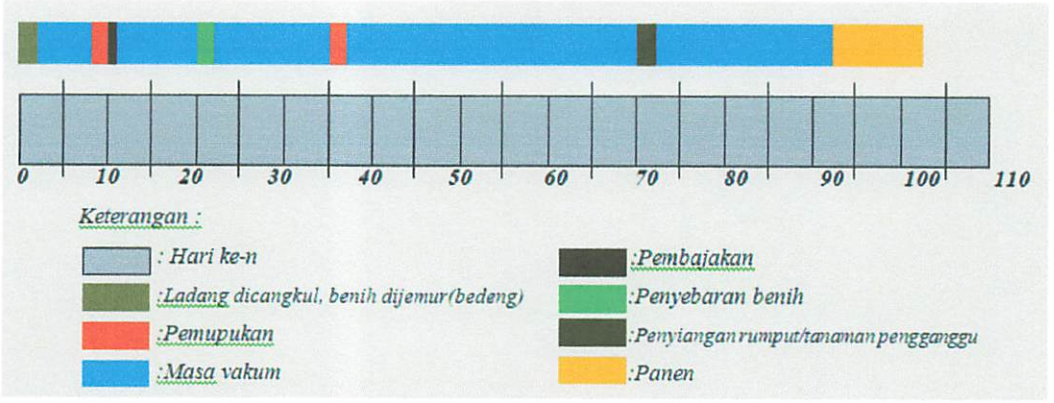
*Sumber : Potensi Desa Duren 2007-2009*

Adapun tanaman pertanian yang dikembangkan di empat desa tersebut memang sangatlah beragam. Beras, yang merupakan makanan utama penduduk Indonesia juga dikembangkan dalam area sawah yang relatif luas. Di keempat desa wilayah penelitian, padi sawah merupakan jenis padi yang dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan hidup akan beras. Selain itu, adapula padi ladang atau biasa disebut sebagai padi gogo. Seperti yang telah dilihat pada tabel yang ada, produktivitas padi sawah lebih banyak daripada padi gogo. Hal ini disebabkan karena permintaan pasar padi sawah lebih banyak daripada padi gogo. Namun, untuk pengembangannya, padi sawah memerlukan banyak asupan air dan perawatan yang intensif untuk pertumbuhannya serta membutuhkan waktu yang berkala untuk merawatnya. Pada keempat desa wilayah penelitian, untuk tanaman

padi sawah satu kali periode tanam hingga panen memerlukan waktu 90 hingga 110 hari. Lama /tidaknya waktu panen ditentukan oleh pemenuhan air irigasi dan perawatan tanaman. Pola pengembangan padi sawah mulai dari persemaian hingga masa panen (satu kali periode) dapat dilihat pada diagram 2.2.

**Diagram 2.2 Pola Tanam-Panen Padi**

**Petani di Wilayah Penelitian**

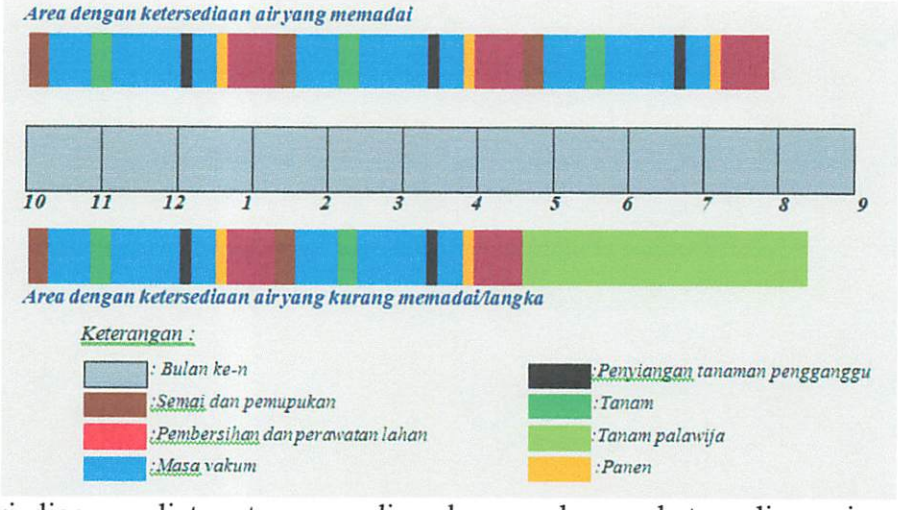



Dari diagram 2.2 diatas diketahui masa panen berkisar pada hari ke 93 hingga hari ke 105. Hal ini disebabkan oleh kemungkinan perbedaan jenis varietas padi yang dikembangkan oleh tiap-tiap petani, dan juga oleh kemungkinan pemenuhan kebutuhan gizi tanaman padi tersebut (jenis dan banyaknya pupuk; pemenuhan kebutuhan air; suhu/cuaca).

Pada wilayah penelitian, jenis padi yang dikembangkan adalah padi varietas unggul dan varietas biasa. Padi varietas unggul yang digunakan berjenis *Ciherang* atau *Way Apo Buru*, sedangkan varietas biasa dikembangkan padi jenis *IR64*. Petani memilih untuk lebih banyak mengembangkan padi varietas *IR64* selain karena harga bibit murah, tetapi juga varietas tersebut juga mudah didapatkan sepanjang musim (dalam satu tahun). Untuk pengembangan tanaman padi di wilayah penelitian, sepanjang satu tahun berjalan, memiliki periode tanam berbeda-beda. Hal ini disebabkan oleh factor ketersediaan air sebagai pemenuhan kebutuhan irigasi dan ada kemungkinan juga karena factor kelerengan. Pada area yang memiliki lokasi memadai dan ditunjang dengan ketersediaan air yang cukup, periode panen dalam satu tahun bisa dilakukan hingga tiga kali. Sedangkan untuk area yang memiliki keterbatasan debit air, periode panen hanya bisa dilakukan

maksimal dua kali dalam satu tahun. Pola periode tanam dan/atau panen wilayah penelitian dapat dilihat pada diagram 2.3.

**Diagram 2.3 Periode Tanam-Panen Padi dalam Satu Tahun Petani di Wilayah Penelitian**




Dari diagram diatas, tanam padi pada area dengan ketersediaan air yang memadai sepanjang musim dilakukan sebanyak tiga kali. Area dengan ketersediaan air yang memadai adalah area di sekitar mata air, area disekitar sungai dan air terjun. Pada area dengan ketersediaan air yang kurang memadai/langka, seperti yang telah disebutkan pada paragraf sebelumnya, bahwa tanam dan/atau panen hanya bisa dilakukan maksimal sebanyak dua kali dalam satu tahun. Dalam satu tahun tersebut, petani umumnya menanam tanaman jenis palawija, obat-obatan ataupun buah-buahan. Hal tersebut dilakukan dengan pertimbangan bahwa palawija, obat-obatan ataupun buah-buahan tidak memerlukan air yang intens sesering tanaman padi.

Umumnya tanam padi tidak terpengaruh waktu (kegiatan tanam tidak selalu mulai pada awal tahun). Namun, yang mempengaruhi kegiatan tanam padi adalah musimnya. Musim hujan terjadi antara bulan Nopember menyebabkan pada akhir tahun petani memilih untuk tidak memulai tanam padi. Namun dengan adanya fenomena alam yang tidak menentu, pada waktu bulan September (waktu penelitian), musim hujan sudah terjadi, pada saat tanaman padi masih belum pada masa panen (untuk area yang memiliki ketersediaan air memadai).

### 2.1.2.3. Perikanan

Pada umumnya, kegiatan pengembangan budidaya ikan (baik berupa tambak dan kolam) di wilayah penelitian sangatlah minim. Hal ini disebabkan mayoritas penduduk di keempat desa wilayah penelitian bermata pencaharian sebagai petani. Kegiatan budidaya ikan hanya dilakukan untuk memenuhi kebutuhan hidup rumah tangga. Kegiatan budidaya ikan umumnya merupakan hobi/kegiatan sampingan penduduk wilayah penelitian. Kegiatan budidaya ikan dilakukan di kolam.

## 2.2. Aspek Sosial/Kependudukan

Pada sub bab ini, aspek kependudukan yang akan dibahas adalah aspek kependudukan yang berhubungan dengan kegiatan pengembangan pertanian di keempat wilayah penelitian. Jumlah penduduk di wilayah penelitian yang berjumlah 15.730 jiwa, hampir separuhnya memfokuskan investasi dan pekerjaan di bidang pertanian. Berikut ini adalah tabel komposisi penduduk menurut mata pencaharian yang berhubungan dengan pertanian :

**Tabel 2.26**
**Jumlah Petani (Pemilik, Penggarap dan Buruh Tani)**
**Tahun 2007-2009**

| Desa Pucanganak | | | | |
|---|---|---|---|---|
| No. | Keterangan (orang) | Tahun | | |
| | | 2007 | 2008 | 2009 |
| 1. | Pemilik tanah sawah | 702 | 713 | 637 |
| 2. | Pemilik tanah tegalan/ladang | 843 | 876 | 715 |
| 3. | Penggarap/penyewa | 66 | 72 | 83 |
| 4. | Buruh tani | 72 | 81 | 72 |
| **Desa Gading** | | | | |
| No. | Keterangan (orang) | Tahun | | |
| | | 2007 | 2008 | 2009 |
| 1. | Pemilik tanah sawah | 244 | 241 | 241 |
| 2. | Pemilik tanah tegalan/ladang | 532 | 532 | 532 |
| 3. | Penggarap/penyewa | 10 | 7 | - |
| 4. | Buruh tani | 134 | 134 | 134 |
| **Desa Nglinggis** | | | | |
| No. | Keterangan (orang) | Tahun | | |
| | | 2007 | 2008 | 2009 |
| 1. | Pemilik tanah sawah | 1199 | 1217 | 1202 |
| 2. | Pemilik tanah tegalan/ladang | 520 | 580 | 495 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3. | Penggarap/penyewa | - | - | 6 |
| 4. | Buruh tani | 830 | 864 | 831 |
| **Desa Duren** | | | | |
| **No.** | **Keterangan (orang)** | **Tahun** | | |
| | | **2007** | **2008** | **2009** |
| 1. | Pemilik tanah sawah | 418 | 414 | 414 |
| 2. | Pemilik tanah tegalan/ladang | 1503 | 1503 | 1511 |
| 3. | Penggarap/penyewa | 18 | 12 | 15 |
| 4. | Buruh tani | 301 | 290 | 290 |

*Sumber : Potensi Desa Pucanganak dan Desa Nglinggis 2007-2009*

# BAB III

# ANALISA KEBUTUHAN AIR DAN PENENTUAN ZONA PADA LAHAN MINAPADI

Pada Bab III akan diuraikan proses analisa untuk menghasilkan zona yang mungkin muncul pada wilayah penelitian. Perlu diketahui, seperti yang telah dijelaskan pada bab-bab sebelumnya, bahwa sistem minapadi memiliki keunikan akan pemenuhan kebutuhan pangan secara bersamaan. Kebutuhan protein dan karbohidrat dapat dipenuhi dalam satu petak lahan. Secara ekonomis, produksi pada lahan minapadi tersebut dalam 1 ha dengan perbandingan mina : padi = 30 : 70 dapat diketahui dengan perhitungan sebagai berikut :

1. Mina/ikan dalam 1 ha, dengan biaya :
   a. Bibit ikan dibutuhkan = 30.000 ekor, @ ±2 gram = 60 kg
   b. @ ekor ikan = Rp. 45,- ; jadi untuk bibit diperlukan : 30.000 x 45 = Rp. 1.350.000,-
   c. Pupuk = 84 kg , @ kg pupuk = Rp. 3.000,- ; jadi untuk pupuk diperlukan :
      84 x 3.000 = Rp. 252.000,-
   d. Panen dengan tingkat *surfivel rate* (kerugian/kematian) ikan 10%. @ ikan menjadi 200 gram. Jadi, 3.000 x 200 = 600 kg dengan SR 10%. Harga ikan adalah Rp. 10.000,-/kg.

   Dan didapat hasil :
   5.400.000-1.602.000 = Rp. 3.798.000,-
2. Padi dalam 1 ha, dengan biaya :
   a. Benih padi dibutuhkan = 35 kg
   b. @ kg benih = Rp. 7.000,- ; jadi untuk benih diperlukan : 35 x 7.000 = Rp. 245.000,-

c. Pupuk urea 35 kg @ Rp.1.500,- dan NPK 105 kg @ Rp.2.000,- ; jadi dibutuhkan Rp. 262.500,- untuk pupuk.

d. Tenaga buruh = Rp. 40.000,- @ hari dengan 3 orang tenaga selama 90 hari =

Rp. 10.800.000,-

e. Panen beras = 1.500 kg/1,5 ton dengan harga Rp. 7.000,- @ kg

Jadi, kesemuanya (minapadi) menghasilkan keuntungan /ha :

(3.798.000 + 10.500.000) – 11.307.500 = Rp. 2.990.500,-

Dengan angka tersebut, petani tidak hanya mendapatkan keuntungan secara ekonomi, namun juga keuntungan berupa kesejahteraan dalam hal kesehatan. Selanjutnya, langkah analisa yang dilakukan untuk penentuan lahan minapadi dan kebutuhan airnya, serta zona yang dihasilkan pada penelitian ini adalah :

A. Menganalisa kesesuaian lahan untuk minapadi dengan penentuan bobot dan skoring, kemudian dilanjutkan dengan *overlaying maps* untuk menghasilkan blok-blok kawasan kesesuaian lahan.

B. Menganalisa besarnya kebutuhan air dan ketersediaan curah hujan (poin yang dianalisa dapat dilihat pada Bab I , hal.58 poin 1 s/d 5). Hasilnya adalah perbandingan besarnya air yang tersedia dan air yang dibutuhkan untuk sistem minapadi, sehingga besarnya suplai air yang dibutuhkan dapat dihitung. Atau dengan :

***suplai air yang dibutuhkan = air yang dibutuhkan – air yang tersedia***

C. Menganalisa air yang dapat ditangkap untuk suplai kekurangan air dalam minapadi dapat diketahui (dengan analisa pada Bab I, hal.63 poin 6). Suplai air tersebut adalah merupakan air yang berasal dari limpasan dalam luasan kesesuaian lahan terpilih sebagai pengembangan sistem minapadi (dalam penelitian ini dibatasi pada lahan S1 yang sudah di tumpang tindih dengan penggunaan lahan).

D. Dari hasil akhir analisa pada poin (C) diatas, maka didapat besarnya air limpasan yang mungkin terjadi pada lahan minapadi terpilih. Besarnya debit limpasan yang tersedia dan dapat dimanfaatkan tersebut akan ditampung dengan tandon. Analisa terakhir yang digunakan adalh analisa besarnya

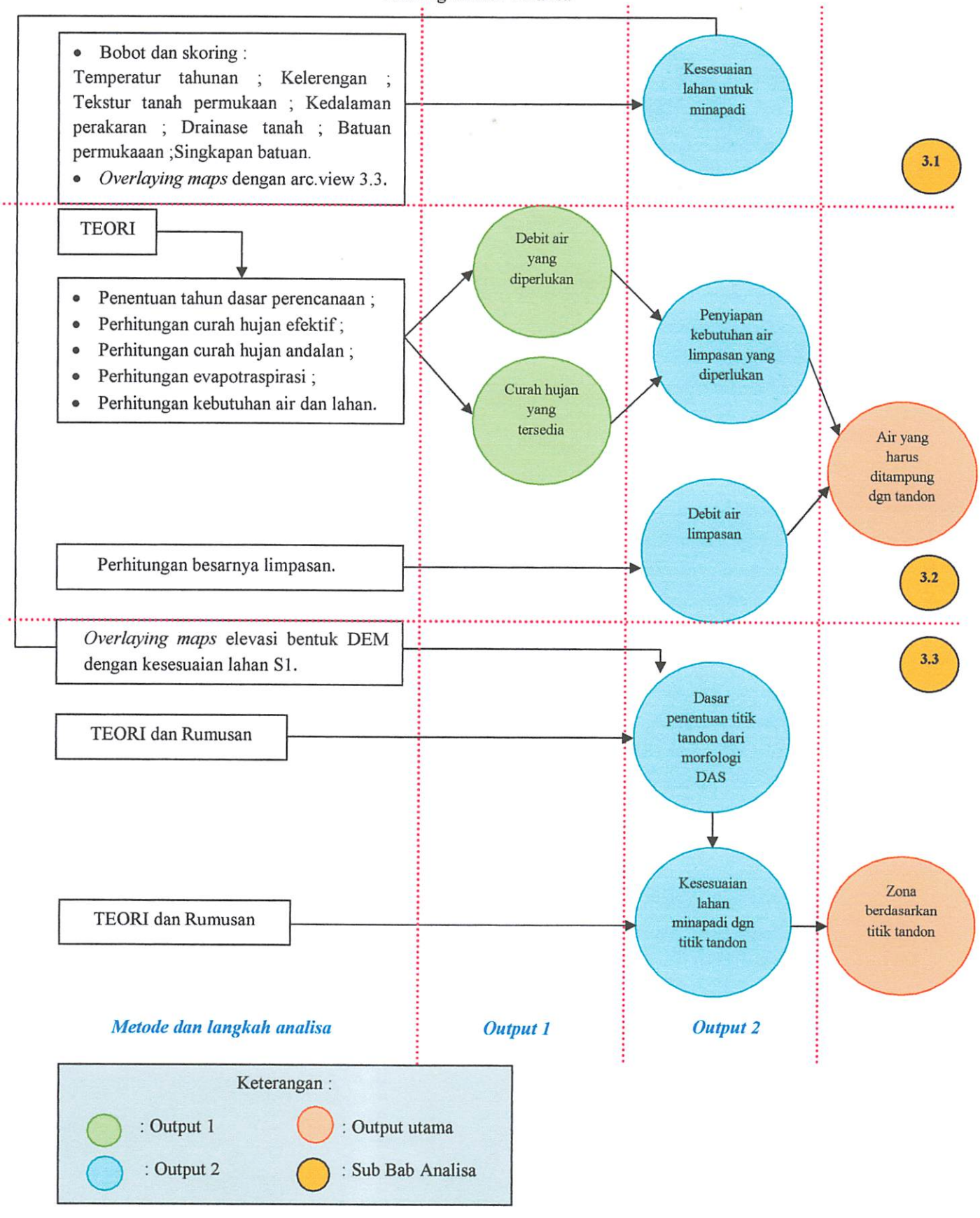
tandon. Besar tandon (analisa pada Bab I hal.64 poin 7) dapat ditentukan dengan mengetahui besarnya air yang dapat ditampung ; debit air limpasan yang mungkin tersedia (poin C diatas) dibandingkan dengan besarnya suplai air yang dibutuhkan, sehingga :

***besarnya tandon = debit air limpasan yang mungkin tersedia – suplai air yang dibutuhkan***

E. Menganalisa letak titik tandon dengan *overlaying maps* antara hasil (A) diatas, dengan peta elevasi. Didapatkan titik tandon pada cekungan-cekungan tanah untuk menampung air limpasan. Pada proses ini, penamaan zona sudah bisa ditentukan dengan melihat letak titik tandon tersebut.

Pemahaman tentang alur ananlisis dapat dilihat pada diagram 3.1.

**Diagram 3.1**
**Kerangka Alur Analisa**



## 3.1. Analisa Kesesuaian Lahan untuk Minapadi

Adapun metode yang digunakan dalam penentuan kesesuaian lahan untuk minapadi dalam analisa ini menggunakan metode Kesesuaian Lahan berdasarkan Evaluasi Kesesuaian Lahan, dengan kebutuhan data yang tersedia. Kriteria yang digunakan untuk menentukan kesesuaian lahan untuk lahan minapadi adalah criteria yang digunakan untuk menentukan kesesuaian lahan untuk padi sawah. Hal tersebut didasarkan pada hasil wawancara yang menyatakan bahwa penyiapan lahan untuk system minapadi sama dengan penyiapan lahan untuk mengembangkan tanaman padi sawah. Kriteria tersebut dapat dilihat pada tabel 3.1.

**Tabel 3.1**
**Kriteria Kesesuaian Lahan untuk Padi Sawah**
**Berdasarkan Metode Kesesuian Lahan**

| Karakteristik lahan dan kelompok kualitas lahan | Kelas kesesuaian lahan | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | S1 | S2 | S3 | N1 | N2 |
| Pengaruh temperatur :<br>Tempertur tahunan rata-rata ($^0$C) | 25 - 29 | 30 - 32<br>24 - 22 | 33 - 35<br>21 - 18 | 35 - 40<br><18 | >40 |
| Iklim :<br>Zone agroklimat | B2, B3, C2 | A1, A2<br>B1, C1 | C3, C4, D1<br>D2, D3 | D4, E1,<br>E2 | E3, F4 |
| Kondisi perakaran :<br>1. Kelas drainase tanah<br>2. Kelas tekstur tanah (permukaan)<br>3. Kedalaman perakaran (cm) | Agak jelek, sedang.<br>Geluh lempung berpasir, geluh berdebu, debu, geluh berlempung.<br>>50 | Sangat jelek, jelek.<br>Geluh, geluh berpasir, geluh lempung berdebu, lempung berdebu, lempung.<br>41 - 50 | Baik.<br>Pasir bergeluh, lempung massif.<br>20 - 40 | Agak cepat.<br>Pasir.<br>20 - 10 | Cepat.<br>Berkerikil.<br><10 |
| Daya menahan unsur hara | | | | | |

*Bersambung ....*

*Lanjutan ....*

| Karakteristik lahan dan kelompok kualitas lahan | Kelas kesesuaian lahan | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | S1 | S2 | S3 | N1 | N2 |
| : | ≥ sedang. | Rendah. | Sangat rendah. | | |
| 1. KPK me/100 gr tanah (subsoil) | 5,5 – 7,0 | 7,1 – 8,0 | 8,1 – 8,5 | 8,5 | |
| 2. pH tanah (permukaan) | | 5,4 – 4,5 | 4,4 – 4,0 | 4,0 | |
| Ketersediaan unsur hara : | | | | | |
| 1. N total % (permukaan) | ≥ sedang. | Rendah. | Sangat rendah. | | |
| 2. Ketersediaan $P_2O_5$ (permukaan) | Sangat tinggi. | Tinggi. | Sedang-rendah. | Sangat rendah. | |
| 3. Ketersediaan $K_2O$ (permukaan) | ≥ sedang. | Rendah. | Sangat rendah. | | |
| Keracunan : | | | | | |
| Salinitas (EC/DHL /cm) subsoil | ≤ 3,0 | 3,1 – 5,0 | 5,1 – 8,0 | >8,0 | |
| Medan : | | | | | |
| 1. Lereng (%) | 0 – 3 | 3 – 5 | 5 – 8 | 8 – 15 | >15 |
| 2. Batu-batu di permukaan (%) | 0 – 5 | 5 – 10 | 10 – 25 | 25 – 50 | >50 |
| 3. Singkapan batuan (%) | 0 | 0 - 5 | 5 - 25 | 25 - 50 | >50 |

*Sumber : Evaluasi Sumberdaya Lahan*

Pada wilayah penelitian, data yang tersedia adalah sebagai berikut (beserta bobot dan skoring berdasarkan analisa) :

**Tabel 3.2**
**Bobot dan Skor Karakteristik Lahan untuk Minapadi Berdasarkan Metode Kesesuian Lahan**

| Klasifikasi | Kelas | Skor | Kondisi eksisting | Skor eksisting | Bobot | Jumlah |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Zone agroklimat | B2, B3, C2 | 10 | - | - | 10 | - |
| | A1, A2, B1, C1 | 8 | - | - | | - |
| | C3, C4, D1, D2, D3 | 6 | - | - | | - |

*Bersambung ....*

*Lanjutan ....*

| Klasifikasi | Kelas | Skor | Kondisi eksisting | Skor eksisting | Bobot | Jumlah |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | D4, E1, E2 | 4 | - | - | | - |
| | E3, E4 | 2 | - | - | | - |
| Temperatur tahunan rata-rata | 25-29 | 10 | 25-27 dan 27-29 | 10 | 10 | 100 |
| | 30-32 atau 24-22 | 8 | 29-31 | 8 | | 80 |
| | 33-35 atau 21-18 | 6 | - | - | | - |
| | 35-40 atau <18 | 4 | - | - | | - |
| | >40 | 2 | - | - | | - |
| Kelerengan | 0-3% | 10 | 0-8% | 10 | 6 | 60 |
| | 3-5% | 8 | - | - | | - |
| | 5-8% | 6 | - | - | | - |
| | 8-15% | 4 | 8-15% | 4 | | 24 |
| | >15% | 2 | 15-25% | 2 | | 12 |
| Tekstur tanah permukaan | Geluh lempung berpasir, geluh berdebu, debu, geluh berlempung | 10 | - | - | 5 | 50 |
| | Geluh, geluh berpasir, geluh lempung berdebu, lempung berdebu, lempung | 8 | Sedang (lempung berdebu, lempung) | 8 | | 40 |
| | Pasir bergeluh, lempung masif | 6 | - | - | | - |
| | Pasir | 4 | - | - | | - |
| | Kerikil | 2 | Kasar (pasir, kerikil) | 2 | | 10 |
| Kedalaman perakaran | > 50 cm | 10 | - | - | 4 | - |
| | 41-50 cm | 8 | 41-50 cm | 8 | | 32 |
| | 20-40 cm | 6 | 20-40 cm | 6 | | 24 |
| | 20-10 cm | 4 | 20-10 cm | 4 | | 16 |
| | < 10 cm | 2 | - | - | | - |
| Drainase tanah | Agak jelek, sedang | 10 | - | - | 3 | - |
| | Sangat jelek, jelek | 8 | Sangat jelek | 8 | | 24 |
| | Baik | 6 | Baik | 6 | | 18 |
| | Agak cepat | 4 | Agak cepat | 4 | | 12 |
| | Cepat | 2 | - | - | | - |
| Batu-batu dipermukaan | 0-5% | 10 | 0-5% dan 3-5% | 10 | 2 | 20 |
| | 5-10% | 8 | - | - | | - |
| | 10-25% | 6 | 10-25% | 6 | | 12 |

*Bersambung ....*

*Lanjutan ....*

| Klasifikasi | Kelas | Skor | Kondisi eksisting | Skor eksisting | Bobot | Jumlah |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 25-50% | 4 | - | - | | - |
| | >50% | 2 | > 50% | 2 | | 4 |
| Singkapan batuan | 0% | 10 | - | - | 1 | - |
| | 0-5% | 8 | 0,73 dan 4,65% | 8 | | 8 |
| | 5-25% | 6 | 17,23% | 6 | | 6 |
| | 25-50% | 4 | 77,389% | 4 | | 4 |
| | >50% | 2 | - | - | | - |

*Sumber : Hasil analisa 2010*

Dari tabel diatas, penjelasan tentang pemilihan bobot adalah sebagai berikut :

Skor tertinggi diasumsikan sebagai satuan yang utuh. Setiap peta yang memecah satuan tersebut mempunyai interval nilai yang sama, kecuali pada peta yang dianggap memiliki tingkat kepentingan utama. Penentuan bobot tertinggi dipilih pada hal yang berhubungan dengan iklim karena dalam penelitian ini pengembangan minapadi tergantung pula oleh besarnya potensi curah hujan. Fungsi dari peta klimatologis tersebut adalah sebagai dasar menentukan besarnya curah hujan andalan yang mungkin terjadi dalam tahun perencanaan. Perhitungan interval yang didapat dari hasil pembobotan dengan langkah pada tabel 3.3.

**Tabel 3.3**
**Perhitungan Skor Tertinggi dan Terendah**
**Untuk Kesesuaian Lahan Minapadi**

| Klasifikasi | Kelas | Skor | Kondisi eksisting | Skor eksisting | Bobot | Jumlah |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Temperatur tahunan rata-rata | 25-29 | 10 | 25-27 dan 27-29 | 10 | 10 | 100 |
| | 30-32 atau 24-22 | 8 | 29-31 | 8 | | 80 |
| | 33-35 atau 21-18 | 6 | - | - | | - |
| | 35-40 atau <18 | 4 | - | - | | - |
| | >40 | 2 | - | - | | - |
| Kelerengan | 0-3% | 10 | 0-8% | 10 | 6 | 60 |
| | 3-5% | 8 | - | - | | - |
| | 5-8% | 6 | - | - | | - |
| | 8-15% | 4 | 8-15% | 4 | | 24 |
| | >15% | 2 | 15-25% | 2 | | 12 |
| Tekstur tanah permukaan | Geluh lempung berpasir, geluh berdebu, debu, geluh berlempung | 10 | - | - | 5 | 50 |

*Bersambung ....*

*Lanjutan ....*

| Klasifikasi | Kelas | Skor | Kondisi eksisting | Skor eksisting | Bobot | Jumlah |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Geluh, geluh berpasir, geluh lempung berdebu, lempung berdebu, lempung | 8 | Sedang (lempung berdebu, lempung) | 8 | | 40 |
| | Pasir bergeluh, lempung masif | 6 | - | - | | - |
| | Pasir | 4 | - | - | | - |
| | Kerikil | 2 | Kasar (pasir, kerikil) | 2 | | 10 |
| Kedalaman perakaran | > 50 cm | 10 | - | - | 4 | - |
| | 41-50 cm | 8 | 41-50 cm | 8 | | 32 |
| | 20-40 cm | 6 | 20-40 cm | 6 | | 24 |
| | 20-10 cm | 4 | 20-10 cm | 4 | | 16 |
| | < 10 cm | 2 | - | - | | - |
| Drainase tanah | Agak jelek, sedang | 10 | - | - | 3 | - |
| | Sangat jelek, jelek | 8 | Sangat jelek | 8 | | 24 |
| | Baik | 6 | Baik | 6 | | 18 |
| | Agak cepat | 4 | Agak cepat | 4 | | 12 |
| | Cepat | 2 | - | - | | - |
| Batu-batu dipermukaan | 0-5% | 10 | 0-5% dan 3-5% | 10 | 2 | 20 |
| | 5-10% | 8 | - | - | | - |
| | 10-25% | 6 | 10-25% | 6 | | 12 |
| | 25-50% | 4 | - | - | | - |
| | >50% | 2 | > 50% | 2 | | 4 |
| Singkapan batuan | 0% | 10 | - | - | 1 | - |
| | 0-5% | 8 | 0,73 dan 4,65% | 8 | | 8 |
| | 5-25% | 6 | 17,23% | 6 | | 6 |
| | 25-50% | 4 | 77,389% | 4 | | 4 |
| | >50% | 2 | - | - | | - |

*Sumber : Hasil analisa 2011*

*Keterangan :*

*:skor tertinggi dalam suatu variabel*

*: skor terendah dalam suatu variabel*

a. Penjumlahan angka dalam kolom sewarna menghasilkan skor tertinggi dan terendah yaitu :

Skor tertinggi : 100 + 60 + 40 + 32 + 24 + 8 + 20 = 284

Skor terendah : 80 + 12 + 10 + 16 + 12 + 4 + 4 = 138

b. Untuk mendapatkan klasifikasian kelas dalam data spasial (peta), maka perhitungan dilanjutkan dengan interval yang yaitu dengan :

$$\frac{\text{Skor tertinggi} - \text{Skor terendah}}{\text{Jumlah kelas berdasarkan kriteria}}$$

Jadi :

Interval : $\frac{284 - 138}{5} = 29$ ; $29 - 1 = 28$

Kelas yang diperoleh :

284 – 28 = 256 : S1

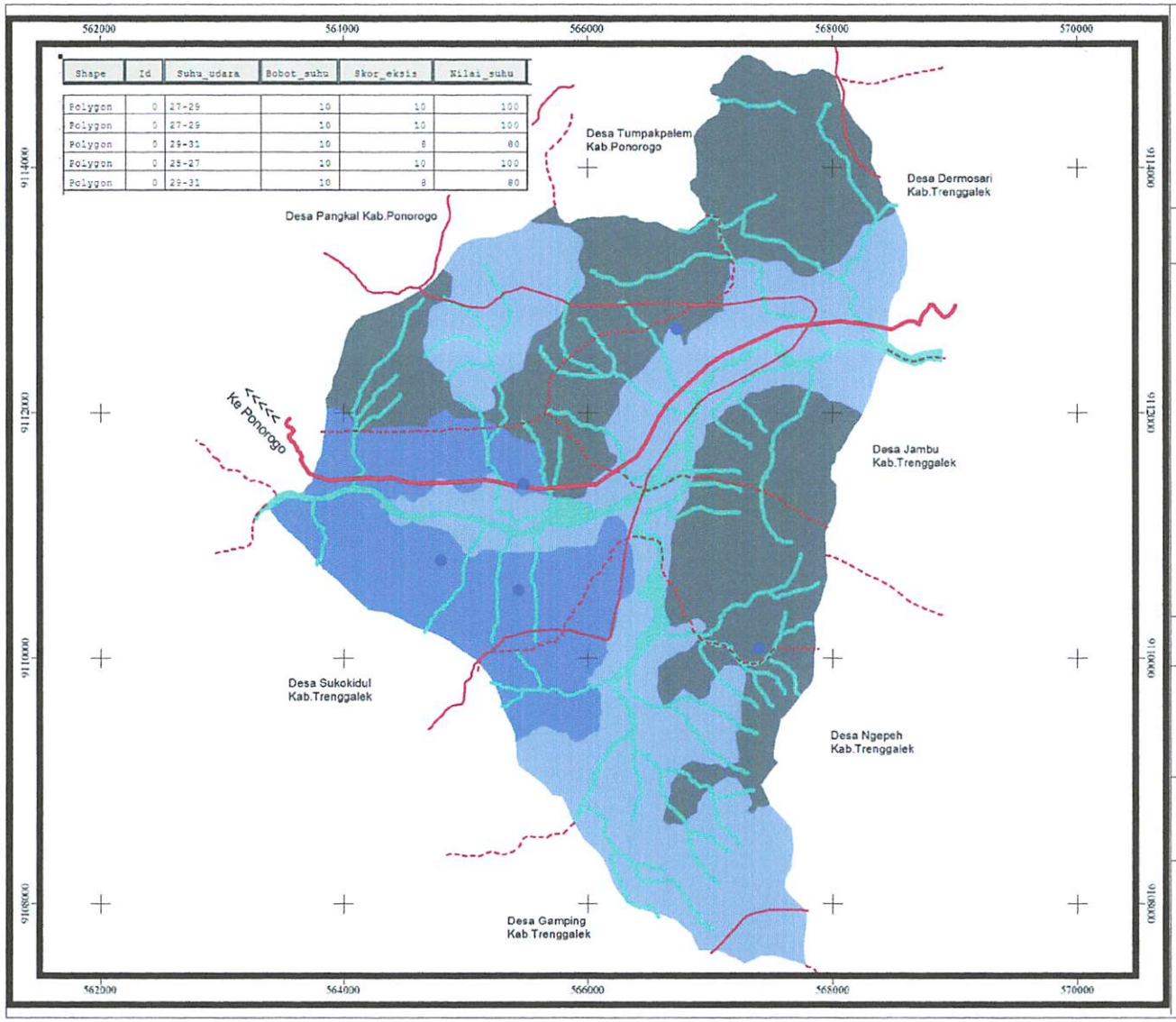
255 – 28 = 227 : S2

226 – 28 = 198 : S3

197 – 28 = 169 : N1

168 – 28 = 140 : N2

Berikut ini adalah bobot dan skor tiap-tiap peta :




| Shape | Id | Suhu_udara | Bobot_suhu | Skor_ekzis | Nilai_suhu |
|---|---|---|---|---|---|
| Polygon | 0 | 27-29 | 10 | 10 | 100 |
| Polygon | 0 | 27-29 | 10 | 10 | 100 |
| Polygon | 0 | 29-31 | 10 | 8 | 80 |
| Polygon | 0 | 25-27 | 10 | 10 | 100 |
| Polygon | 0 | 29-31 | 10 | 8 | 80 |

Perencanaan Wilayah dan Kota
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional
Malang
2010

Judul Peta : **Bobot dan Skor Temperatur Tahunan Rata-rata**

Legenda :

- Titik mata air
- Batas desa
- Jalan propinsi
- Jalan kabupaten
- Sungai dan sub DAS
- 25-27 0C : S1
- 27-29 0C : S2
- 29-31 0C : S2

No.Peta : 3.1

Sumber Peta :

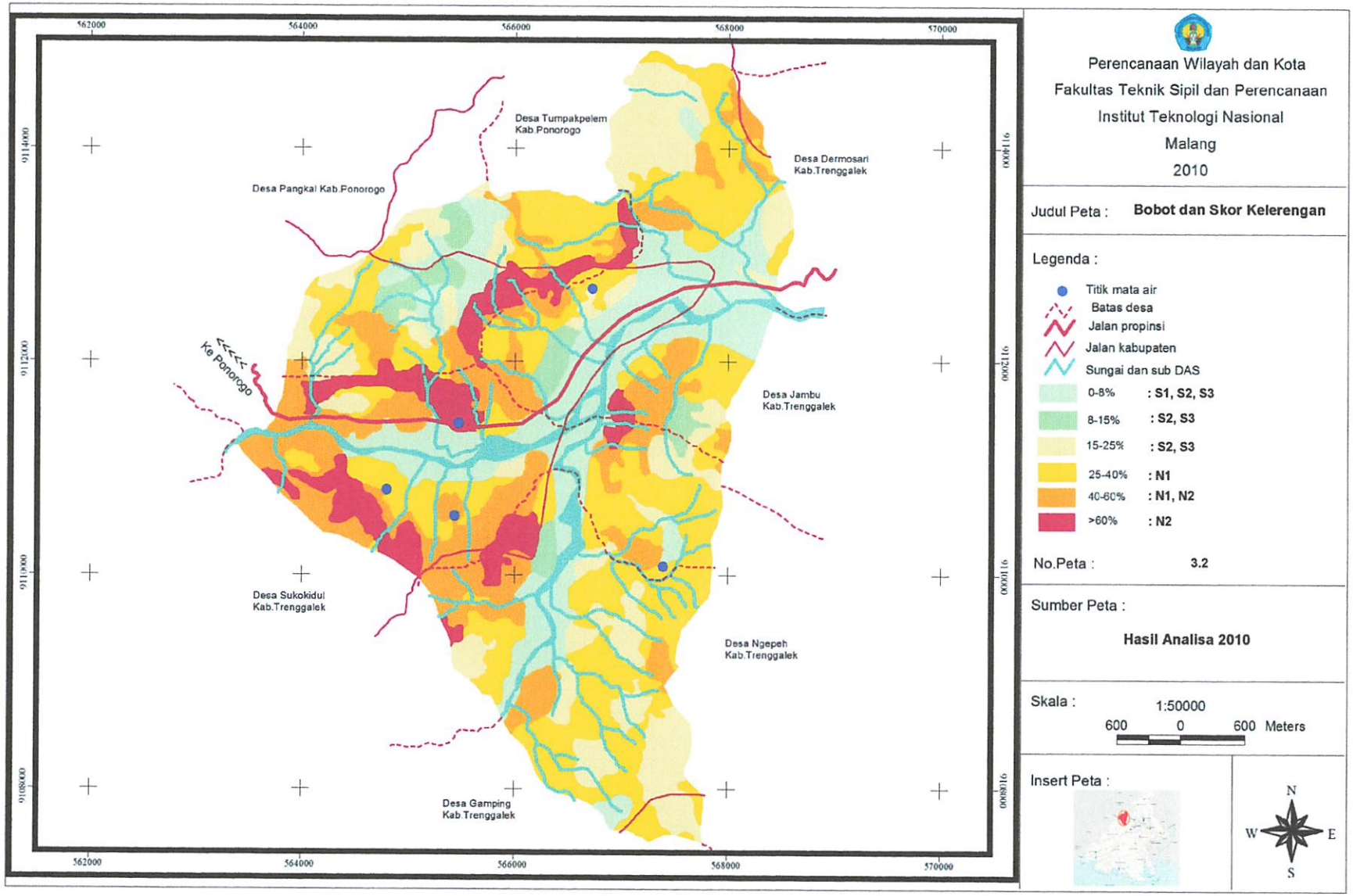
Hasil Analisa 2010

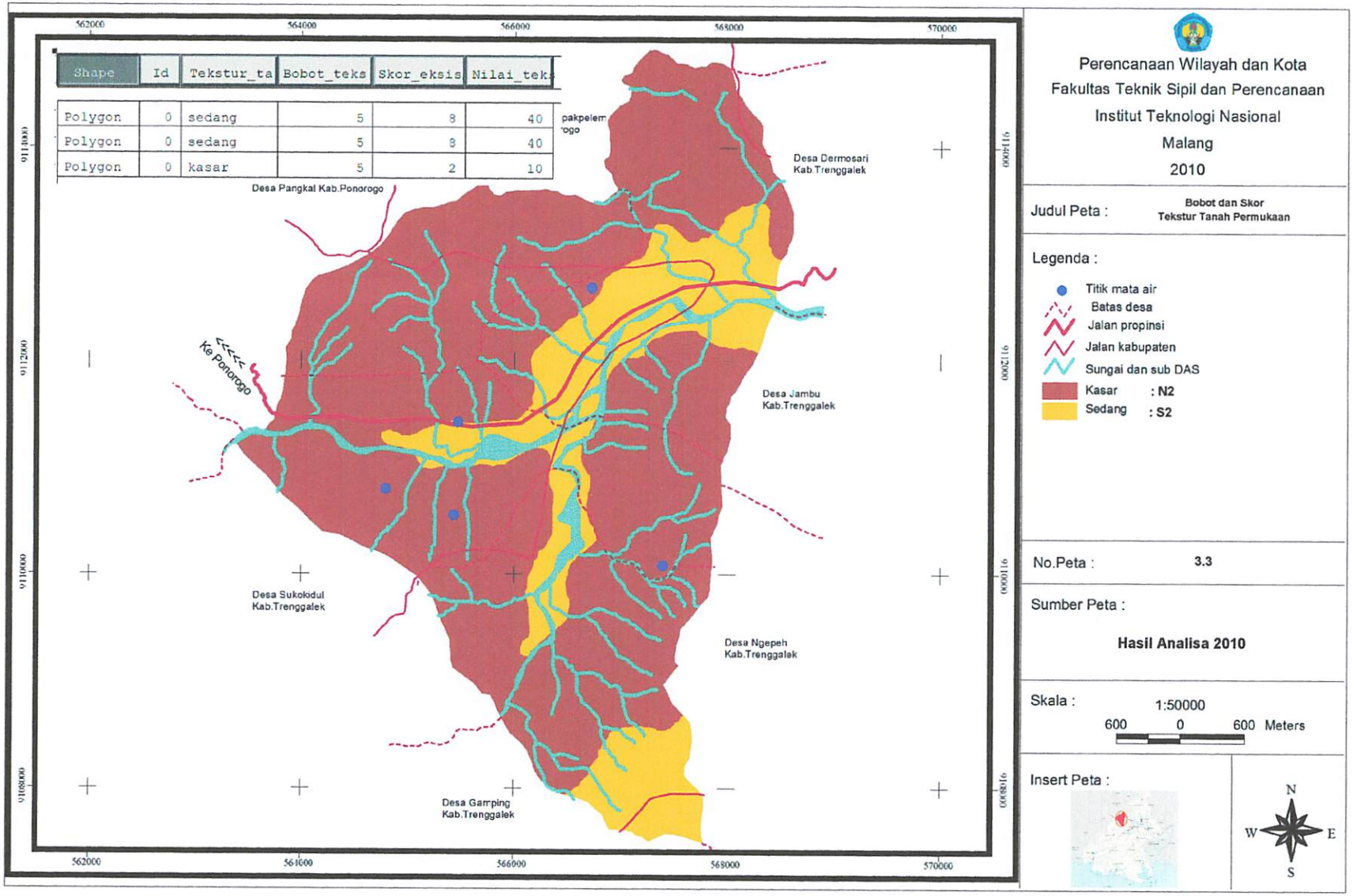
Skala : 1:50000

600 0 600 Meters

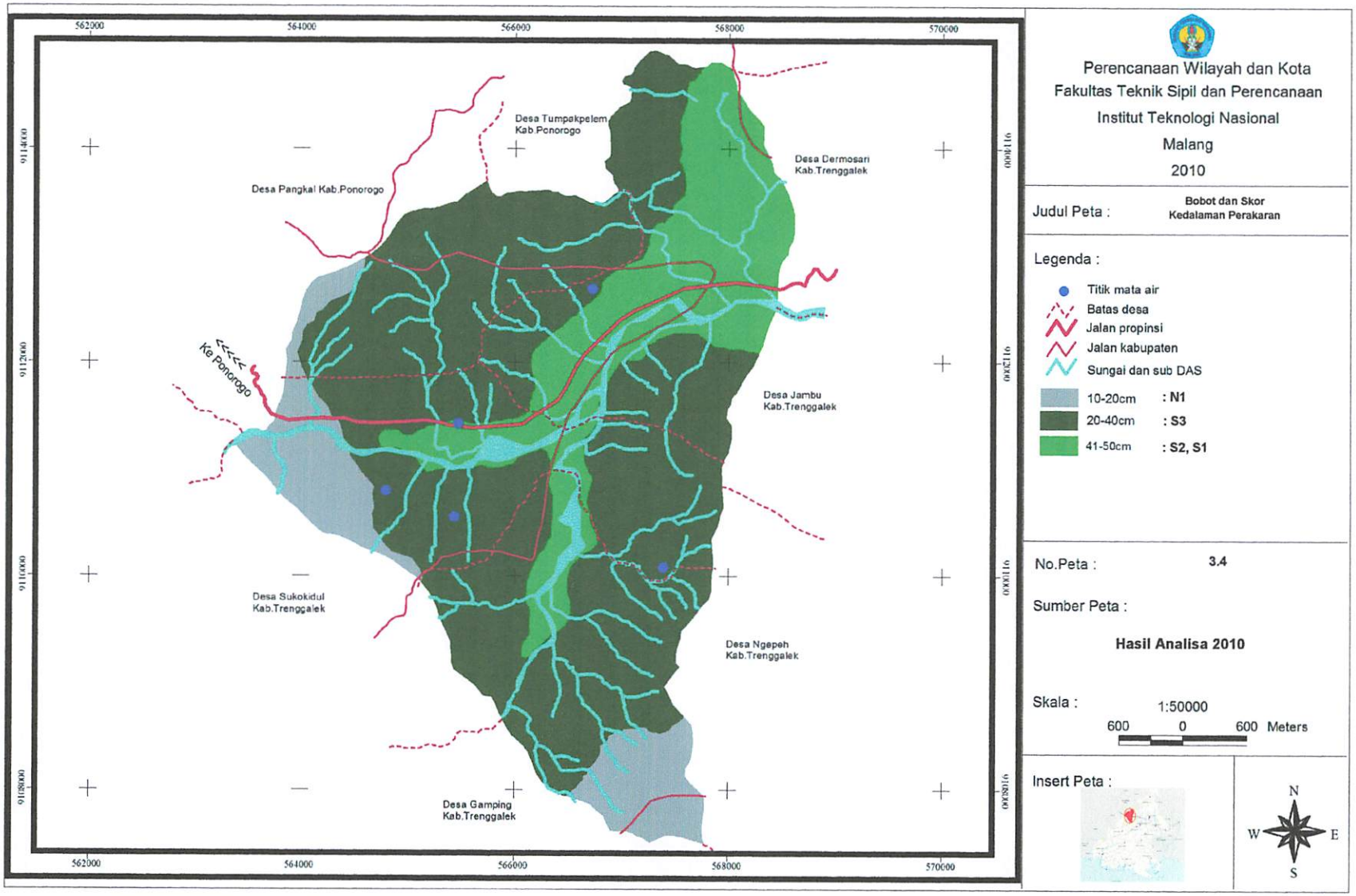
Insert Peta :

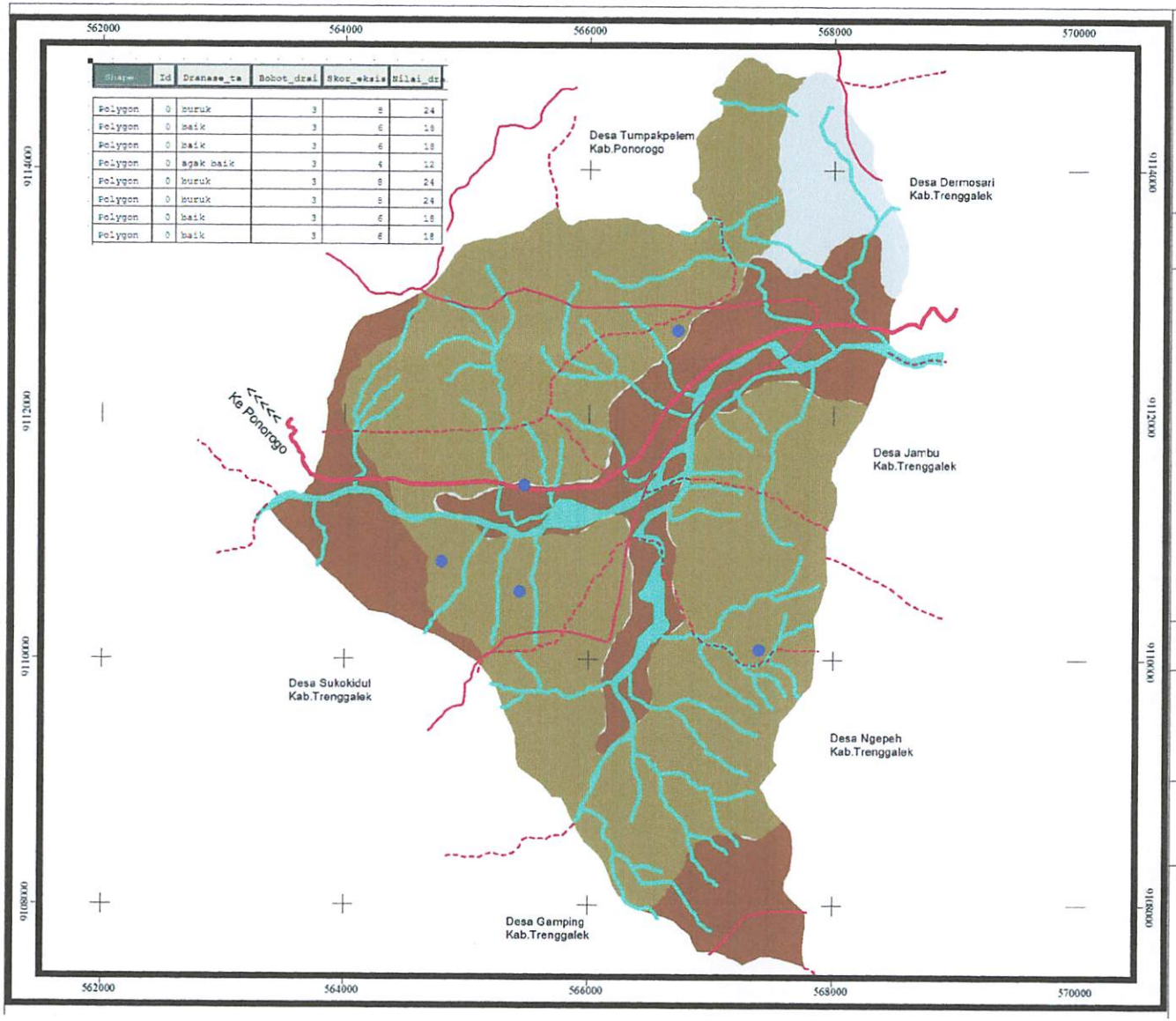
N
W E
S


562000
564000
566000
568000
570000
9114000
9112000
9110000
9108000
Desa Tumpakpelem
Kab.Ponorogo
Desa Dermosari
Kab.Trenggalek
Desa Pangkal Kab.Ponorogo
Ke Ponorogo
Desa Jambu
Kab.Trenggalek
Desa Sukokidul
Kab.Trenggalek
Desa Ngepeh
Kab.Trenggalek
Desa Gamping
Kab.Trenggalek
Perencanaan Wilayah dan Kota
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional
Malang
2010
Judul Peta : Bobot dan Skor Kelerengan
Legenda :
Titik mata air
Batas desa
Jalan propinsi
Jalan kabupaten
Sungai dan sub DAS
0-8% : S1, S2, S3
8-15% : S2, S3
15-25% : S2, S3
25-40% : N1
40-60% : N1, N2
>60% : N2
No.Peta : 3.2
Sumber Peta :
Hasil Analisa 2010
Skala : 1:50000
600 0 600 Meters
Insert Peta :
N
W
E
S




| Shape | Id | Tekstur_ta | Bobot_teks | Skor_eksis | Nilai_teks |
|---|---|---|---|---|---|
| Polygon | 0 | sedang | 5 | 8 | 40 |
| Polygon | 0 | sedang | 5 | 8 | 40 |
| Polygon | 0 | kasar | 5 | 2 | 10 |


562000
564000
566000
568000
570000
9114000
9112000
9110000
9108000
Desa Tumpakpelem
Kab.Ponorogo
Desa Dermosari
Kab.Trenggalek
Desa Pangkal Kab.Ponorogo
Ke Ponorogo
Desa Jambu
Kab.Trenggalek
Desa Sukokidul
Kab.Trenggalek
Desa Ngepeh
Kab.Trenggalek
Desa Gamping
Kab.Trenggalek
Perencanaan Wilayah dan Kota
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional
Malang
2010
Judul Peta :
Bobot dan Skor
Kedalaman Perakaran
Legenda :
Titik mata air
Batas desa
Jalan propinsi
Jalan kabupaten
Sungai dan sub DAS
10-20cm : N1
20-40cm : S3
41-50cm : S2, S1
No.Peta : 3.4
Sumber Peta :
Hasil Analisa 2010
Skala : 1:50000
600 0 600 Meters
Insert Peta :
N
W
E
S




| Shape | Id | Dranase_ta | Bobot_drai | Skor_eksis | Nilai_dr |
|---|---|---|---|---|---|
| Polygon | 0 | buruk | 3 | 8 | 24 |
| Polygon | 0 | baik | 3 | 6 | 18 |
| Polygon | 0 | baik | 3 | 6 | 18 |
| Polygon | 0 | agak baik | 3 | 4 | 12 |
| Polygon | 0 | buruk | 3 | 8 | 24 |
| Polygon | 0 | buruk | 3 | 8 | 24 |
| Polygon | 0 | baik | 3 | 6 | 18 |
| Polygon | 0 | baik | 3 | 6 | 18 |

Perencanaan Wilayah dan Kota
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional
Malang
2010

Judul Peta : **Bobot dan Skor Drainase Tanah**

Legenda :

- Titik mata air
- Batas desa
- Jalan propinsi
- Jalan kabupaten
- Sungai dan sub DAS
- Baik : **S3**
- Agak baik : **N1**
- Buruk : **S2**

No.Peta : **3.5**

Sumber Peta :

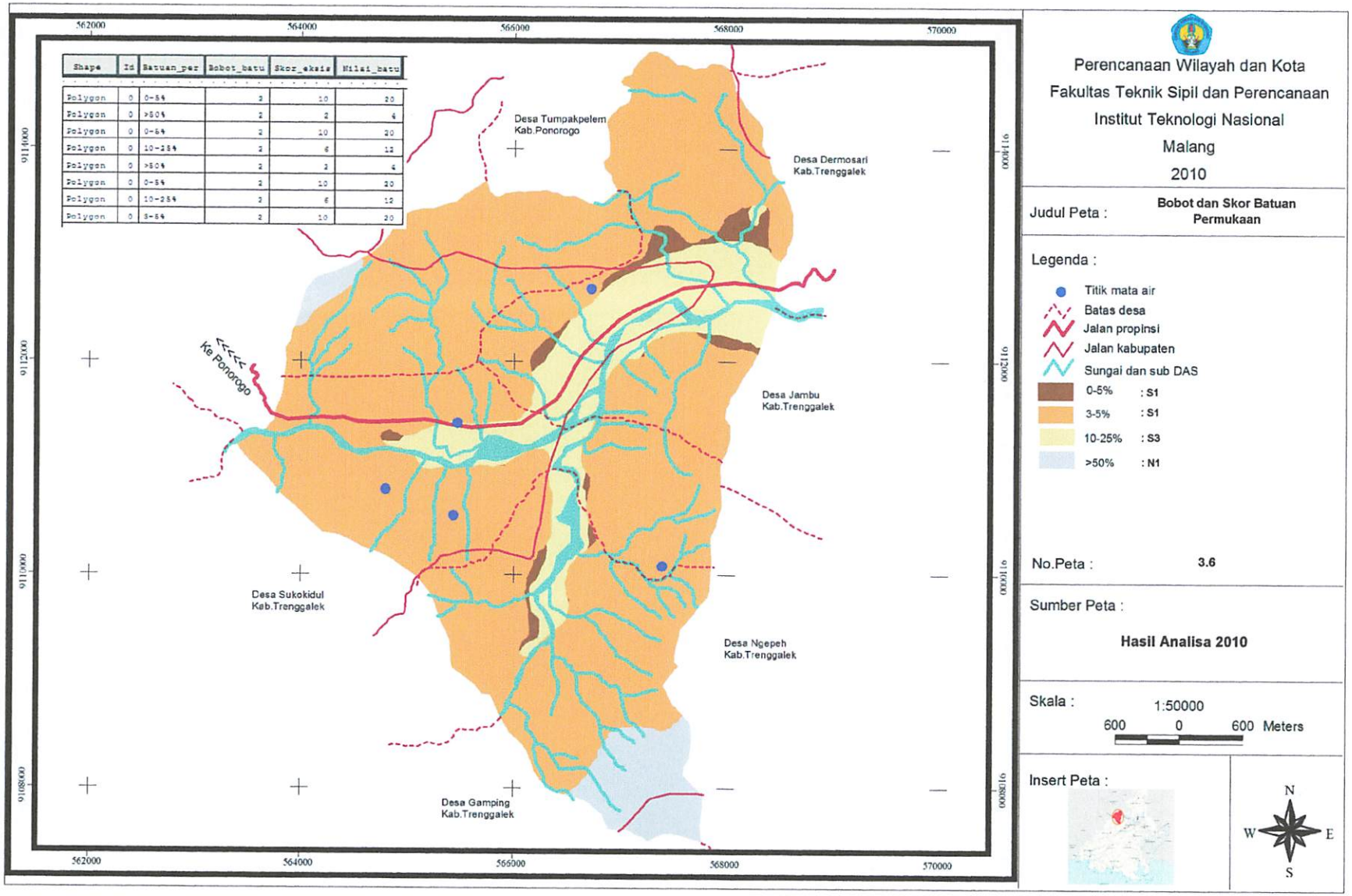
**Hasil Analisa 2010**

Skala : 1:50000

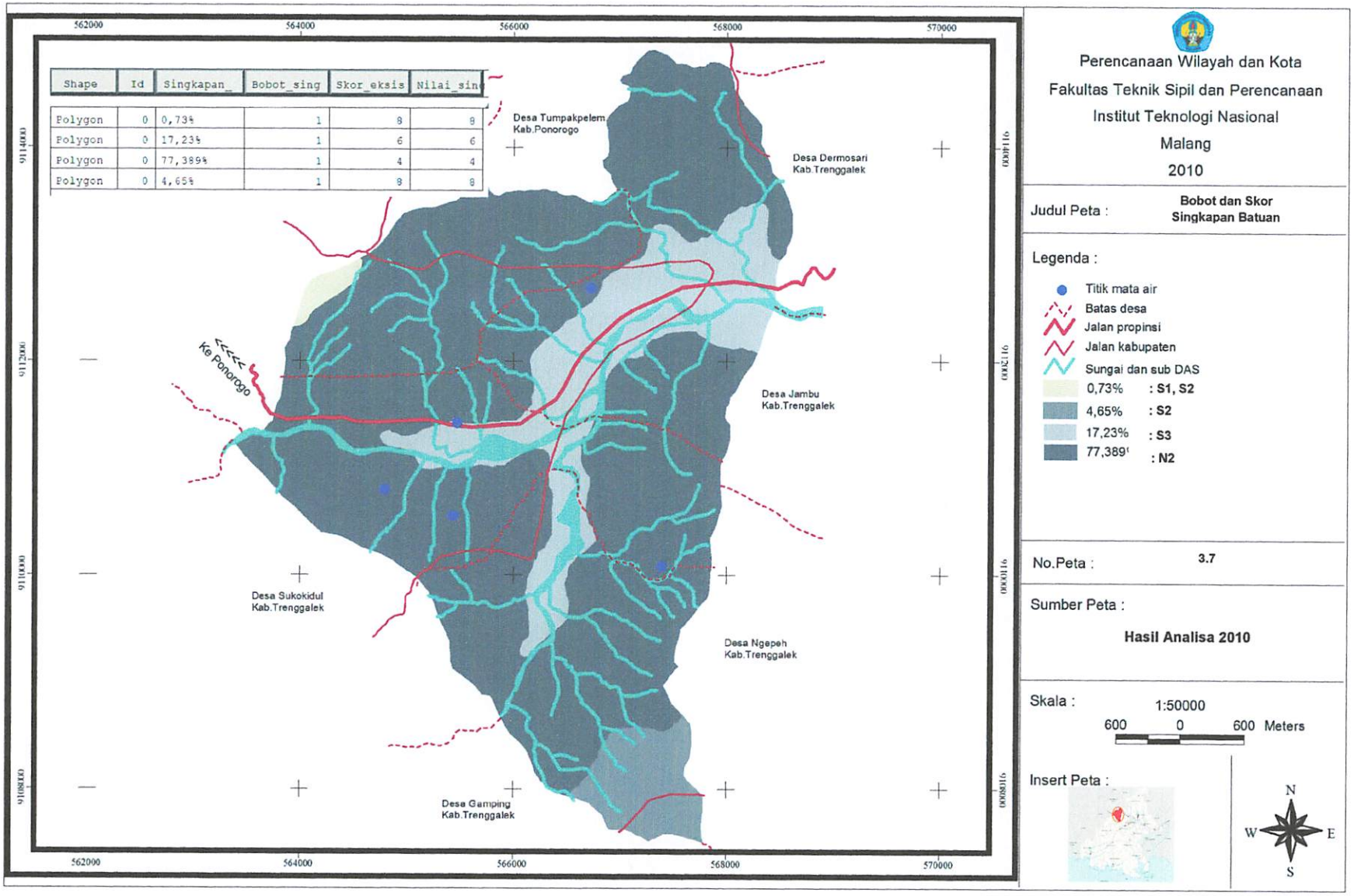
600 0 600 Meters

Insert Peta :

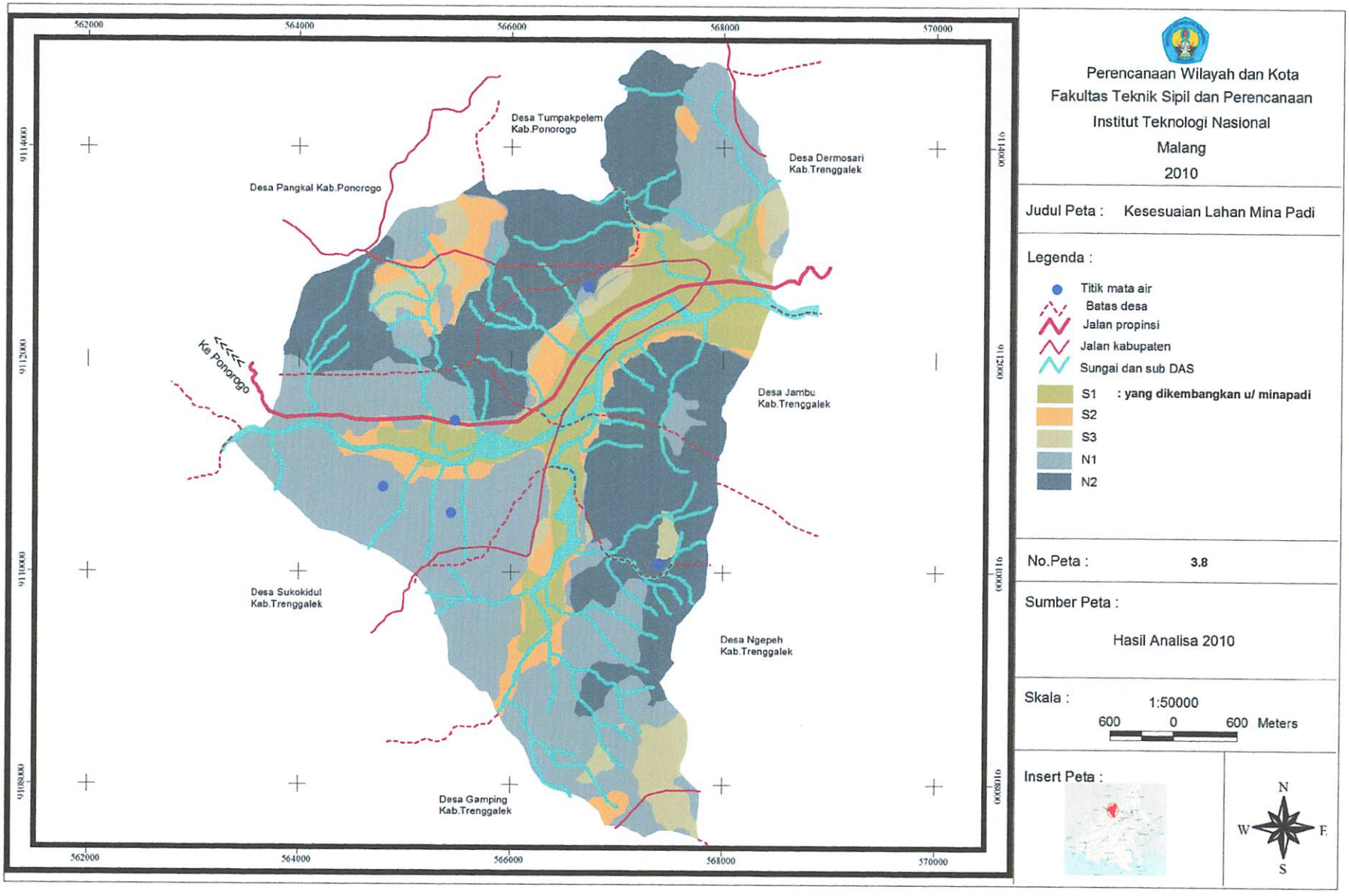
N
W E
S




| Shape | Id | Satuan_per | Bobot_batu | Skor_eksis | Nilai_batu |
|---|---|---|---|---|---|
| Polygon | 0 | 0-5% | 2 | 10 | 20 |
| Polygon | 0 | >50% | 2 | 2 | 4 |
| Polygon | 0 | 0-5% | 2 | 10 | 20 |
| Polygon | 0 | 10-25% | 2 | 6 | 12 |
| Polygon | 0 | >50% | 2 | 2 | 4 |
| Polygon | 0 | 0-5% | 2 | 10 | 20 |
| Polygon | 0 | 10-25% | 2 | 6 | 12 |
| Polygon | 0 | 3-5% | 2 | 10 | 20 |




| Shape | Id | Singkapan_ | Bobot_sing | Skor_eksis | Nilai_sin |
|---|---|---|---|---|---|
| Polygon | 0 | 0,73% | 1 | 8 | 8 |
| Polygon | 0 | 17,23% | 1 | 6 | 6 |
| Polygon | 0 | 77,389% | 1 | 4 | 4 |
| Polygon | 0 | 4,65% | 1 | 8 | 8 |


562000
564000
566000
568000
570000
9114000
9112000
9110000
9108000
Desa Tumpakpelem
Kab.Ponorogo
Desa Dermosari
Kab.Trenggalek
Desa Pangkal Kab.Ponorogo
Ke Ponorogo
Desa Jambu
Kab.Trenggalek
Desa Sukokidul
Kab.Trenggalek
Desa Ngepeh
Kab.Trenggalek
Desa Gamping
Kab.Trenggalek
Perencanaan Wilayah dan Kota
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional
Malang
2010
Judul Peta : Kesesuaian Lahan Mina Padi
Legenda :
Titik mata air
Batas desa
Jalan propinsi
Jalan kabupaten
Sungai dan sub DAS
S1 : yang dikembangkan u/ minapadi
S2
S3
N1
N2
No.Peta : 3.8
Sumber Peta :
Hasil Analisa 2010
Skala : 1:50000
600 0 600 Meters
Insert Peta :
N
W
E
S

Pada penelitian ini, tingkat kesesuaian lahan *highly suitable* (S1) digunakan sebagai dasar untuk menentukan luasan utama lahan minapadi yang bisa dikembangkan. Untuk tingkat kesesuaian lahan *moderately suitable* (S2) dan *marginally suitable* (S3) tidak dipertimbangkan dalam penentuan luasan utama pengembangan lahan minapadi karena S2 dan S3 masih memiliki faktor pembatas. Berdasarkan pembobotan dan interval yang telah dikelompokan dalam kelas-kelas, maka dapat diketahui kesesuaian lahan untuk minapadi adalah seluas 239,38 ha. Pengembangan minapadi pada lahan S1 tidak termasuk dalam luasan permukiman dan perkebunan. Kesesuaian lahan untuk minapadi tersebut terbagi dalam jenis lahan eksisting yang dijelaskan pada tabel 3.4.

**Tabel 3.4**
**Jenis dan Luas Area (ha) Eksisting *Highly Suitable* (S1)**

| No. | Jenis Penggunaan Lahan | Luas Area (ha) |
|---|---|---|
| 1. | Sawah tadah hujan | 197,86 |
| 2. | Tanah ladang | 30,81 |
| 3. | Semak belukar | 10,71 |

*Sumber : Hasil analisa 2010*

Berdasarkan tujuan penelitian ini, sawah tadah hujan seluas 197,86 ha tersebut yang akan dikembangkan untuk system minapadi.

## 3.2. Analisa Hidrologi untuk Kebutuhan Air Minapadi, Ketersediaan Air dan Kebutuhan Titik Tandon

Untuk mengetahui besarnya air yang tersedia untuk kepentingan pengembangan sistem minapadi, tahapan pertama adalah dengan analisa data klimatologi. Berdasarkan tujuan penelitian yang memanfaatkan air limpasan, maka ketersediaan air dari alam sangat menentukan. Dari tahapan analisa yang akan dibahas berikut ini, analisa hidrologi menghasilkan sebaran letak titik tandon yang dapat digunakan untuk menangkap air limpasan yang selanjutnya akan digunakan untuk pengembangan sistem minapadi. Berikut ini adalah tahapan analisanya :

A. Penentuan Tahun Dasar Perencanaan. Berdasarkan data yang tersedia, tahun dasar perencanaan jatuh pada tahun ke 3 dalam dasar perencanaan yang digunakan adalah tahun 1999, dan dapat diketahui besarnya curah hujan efektif untuk tanaman padi yang ditentukan dengan 70% dari curah hujan rerata tengah bulan dengan kemungkinan kegagalan 20% (atau disebut dengan $R_{80}$). Curah hujan efektif diperoleh dari 70% x $R_{80}$ per periode waktu 10 harian.

$R_{80} = (n/5) + 1$

$R_{80} = (10/5) + 1 = 3$

Jadi, tahun dasar yang digunakan sebagai acuan perencanaan adalah tahun ke-3

**Tabel 3.5**
**Data Debit 10 Harian Wilayah Penelitian**

| Bulan | Periode | Debit 10 Harian ($m^3$/detik/10 harian) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
| Januari | 1 | 1,24 | 0,94 | 1,86 | 1,59 | 1,51 | 1,44 | 1,96 | 1,37 | 1,71 | 2,36 |
| | 2 | 1,40 | 1,20 | 2,09 | 1,28 | 1,51 | 1,79 | 1,38 | 1,60 | 1,66 | 2,03 |
| | 3 | 1,22 | 0,86 | 1,82 | 1,40 | 1,62 | 2,03 | 1,96 | 1,57 | 1,42 | 2,05 |
| Februari | 1 | 1,37 | 0,85 | 1,79 | 1,84 | 2,24 | 2,64 | 2,06 | 1,77 | 1,30 | 1,83 |
| | 2 | 1,50 | 1,05 | 1,82 | 1,86 | 2,41 | 2,63 | 2,09 | 1,84 | 1,39 | 1,66 |
| | 3 | 1,88 | 1,70 | 2,15 | 2,18 | 2,21 | 2,55 | 2,47 | 2,37 | 1,85 | 2,40 |
| Maret | 1 | 1,26 | 1,55 | 2,13 | 2,24 | 1,39 | 1,69 | 2,59 | 2,00 | 1,41 | 1,64 |
| | 2 | 0,99 | 1,41 | 1,88 | 1,88 | 1,38 | 1,55 | 2,09 | 1,72 | 1,68 | 1,38 |

*Bersambung ....*

*Lanjutan ....*

| Bulan | Periode | Debit 10 Harian ($m^3$/detik/10 harian) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
| | 3 | 0,93 | 1,31 | 1,68 | 1,81 | 1,75 | 1,40 | 1,40 | 1,32 | 1,34 | 1,53 |
| April | 1 | 0,97 | 1,58 | 1,57 | 1,75 | 2,34 | 1,65 | 1,52 | 1,15 | 2,29 | 1,74 |
| | 2 | 0,96 | 1,38 | 1,42 | 2,20 | 2,34 | 1,88 | 1,29 | 1,11 | 2,06 | 2,90 |
| | 3 | 1,03 | 1,30 | 1,13 | 1,65 | 1,70 | 1,80 | 1,06 | 1,21 | 1,42 | 2,18 |
| Mei | 1 | 0,95 | 1,34 | 1,08 | 2,20 | 1,67 | 1,51 | 1,48 | 1,04 | 1,11 | 1,95 |
| | 2 | 0,94 | 0,96 | 1,36 | 2,27 | 1,30 | 1,25 | 1,18 | 1,04 | 1,03 | 1,48 |
| | 3 | 0,85 | 0,75 | 0,99 | 1,52 | 1,19 | 1,07 | 1,10 | 1,62 | 0,93 | 1,67 |
| Juni | 1 | 0,93 | 0,85 | 1,39 | 1,70 | 1,81 | 1,17 | 1,05 | 1,35 | 1,01 | 1,38 |
| | 2 | 0,91 | 1,01 | 1,11 | 1,39 | 2,28 | 1,16 | 1,04 | 1,12 | 1,16 | 1,20 |
| | 3 | 0,90 | 1,14 | 1,06 | 1,16 | 1,61 | 1,14 | 1,03 | 1,04 | 1,48 | 1,21 |
| Juli | 1 | 0,89 | 1,47 | 1,05 | 1,15 | 1,28 | 1,13 | 1,02 | 1,02 | 1,13 | 1,16 |
| | 2 | 0,88 | 1,20 | 1,04 | 1,13 | 1,18 | 1,11 | 1,01 | 1,02 | 1,26 | 1,15 |
| | 3 | 0,79 | 1,52 | 0,93 | 1,02 | 1,06 | 1,00 | 0,91 | 0,91 | 0,95 | 1,04 |
| Agustus | 1 | 0,85 | 1,19 | 1,01 | 1,11 | 1,16 | 1,08 | 0,99 | 0,99 | 1,00 | 1,12 |
| | 2 | 0,84 | 1,06 | 0,99 | 1,10 | 1,14 | 1,07 | 0,98 | 0,98 | 0,99 | 1,11 |
| | 3 | 0,75 | 0,92 | 0,89 | 0,98 | 1,02 | 0,96 | 0,88 | 0,88 | 0,88 | 1,00 |
| September | 1 | 0,82 | 0,85 | 0,97 | 1,07 | 1,11 | 1,04 | 0,95 | 0,95 | 0,96 | 1,08 |
| | 2 | 0,81 | 0,84 | 0,95 | 1,05 | 1,10 | 1,02 | 0,94 | 0,94 | 0,95 | 1,07 |
| | 3 | 0,80 | 1,55 | 0,94 | 1,04 | 1,08 | 1,01 | 0,93 | 0,93 | 1,07 | 1,05 |
| Oktober | 1 | 0,79 | 1,23 | 0,92 | 1,02 | 1,24 | 0,99 | 0,92 | 0,91 | 0,94 | 1,04 |
| | 2 | 0,79 | 1,40 | 0,91 | 1,78 | 1,19 | 0,98 | 0,90 | 0,90 | 0,93 | 1,02 |
| | 3 | 0,71 | 1,75 | 0,82 | 1,67 | 1,04 | 0,88 | 0,81 | 0,81 | 0,92 | 0,92 |
| Nopember | 1 | 0,77 | 2,22 | 1,01 | 1,64 | 1,71 | 0,95 | 1,31 | 0,89 | 0,92 | 0,99 |
| | 2 | 0,76 | 1,64 | 2,04 | 1,74 | 2,05 | 0,94 | 1,35 | 0,88 | 0,92 | 0,98 |
| | 3 | 0,76 | 1,40 | 2,57 | 1,67 | 1,47 | 0,92 | 1,42 | 1,74 | 0,91 | 0,96 |
| Desember | 1 | 0,79 | 1,28 | 1,73 | 1,30 | 1,30 | 0,91 | 1,93 | 1,80 | 2,11 | 0,95 |
| | 2 | 0,89 | 1,51 | 1,81 | 1,66 | 1,09 | 0,93 | 1,81 | 1,27 | 2,56 | 1,09 |
| | 3 | 0,75 | 1,70 | 1,43 | 1,10 | 1,45 | 0,84 | 1,34 | 1,96 | 1,99 | 1,79 |
| **Rata-rata** | | **0,96** | **1,27** | **1,40** | **1,53** | **1,53** | **1,34** | **1,36** | **1,28** | **1,32** | **1,45** |
| **Minimum** | | **0,71** | **0,75** | **0,82** | **0,98** | **1,02** | **0,84** | **0,81** | **0,81** | **0,88** | **0,92** |
| **Maksimum** | | **1,88** | **2,22** | **2,57** | **2,27** | **2,41** | **2,64** | **2,59** | **2,37** | **2,56** | **2,90** |
| **Total** | | **34,68** | **45,90** | **50,33** | **55,11** | **54,94** | **48,14** | **49,13** | **46,04** | **47,67** | **52,10** |

*Sumber : Dinas Bina Marga dan Pengairan 1996-2006*

$Re = (R_{80} \times 70\%)/10$

**Tabel 3.6**
**$R_{80}$ dan Re Padi Wilayah Penelitian**

| Bulan | Minggu | R80 (mm) | Re Padi (mm/hari) |
|---|---|---|---|
| Januari | 1 | 1,86 | 0,130 |
| | 2 | 2,09 | 0,146 |
| | 3 | 1,82 | 0,127 |
| Februari | 1 | 1,79 | 0,125 |
| | 2 | 1,82 | 0,127 |
| | 3 | 2,15 | 0,151 |
| Maret | 1 | 2,13 | 0,149 |
| | 2 | 1,88 | 0,132 |
| | 3 | 1,68 | 0,117 |
| April | 1 | 1,57 | 0,110 |
| | 2 | 1,42 | 0,100 |
| | 3 | 1,13 | 0,079 |
| Mei | 1 | 1,08 | 0,076 |
| | 2 | 1,36 | 0,095 |
| | 3 | 0,99 | 0,069 |
| Juni | 1 | 1,39 | 0,097 |
| | 2 | 1,11 | 0,077 |
| | 3 | 1,06 | 0,074 |
| Juli | 1 | 1,05 | 0,073 |
| | 2 | 1,04 | 0,072 |
| | 3 | 0,93 | 0,065 |
| Agustus | 1 | 1,01 | 0,071 |
| | 2 | 0,99 | 0,070 |
| | 3 | 0,89 | 0,062 |
| September | 1 | 0,97 | 0,068 |
| | 2 | 0,95 | 0,067 |
| | 3 | 0,94 | 0,066 |
| Oktober | 1 | 0,92 | 0,064 |
| | 2 | 0,91 | 0,064 |
| | 3 | 0,82 | 0,057 |
| Nopember | 1 | 1,01 | 0,071 |
| | 2 | 2,04 | 0,143 |
| | 3 | 2,57 | 0,180 |
| Desember | 1 | 1,73 | 0,121 |
| | 2 | 1,81 | 0,127 |

*Bersambung ....*

*Lanjutan ....*

| Bulan | Minggu | R80 (mm) | Re Padi (mm/hari) |
|---|---|---|---|
| | 3 | 1,43 | 0,100 |
| Total | | 50,330 | 3,523 |
| Rata-rata | | 1,398 | 0,098 |
| Minimum | | 0,820 | 0,057 |
| Maksimum | | 2,570 | 0,180 |

*Sumber : Hasil analisa 2010*

B. Analisa curah hujan andalan. Curah hujan andalan yang berdasarkan data berkisar antara 0,83-1,88 $m^3$/detik (LAMPIRAN I). Analisa ini menggunakan probabilitas Metode Weitbull untuk menentukan curah hujan andalan dengan peluang 80%. Berikut ini adalah contoh perhitungan debit andalan pada bulan Januari tahun perencanaan :

**Tabel 3.7**
**Probabilitas Curah Hujan Andalan Jan. I, II dan III**
**Untuk Tahun Perencanaan**

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 1 | 2,36 | 9,090 | 1,300 |
| 2 | 1,96 | 18,181 | 1,300 |
| 3 | 1,86 | 27,272 | 1,300 |
| 4 | 1,71 | 36,363 | 1,300 |
| 5 | 1,59 | 45,454 | 1,300 |
| 6 | 1,51 | 54,545 | 1,300 |
| 7 | 1,44 | 63,636 | 1,300 |
| 8 | 1,37 | 72,727 | 1,300 |
| 9 | 1,24 | 81,818 | 1,300 |
| 10 | 0,94 | 90,909 | 1,300 |

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 1 | 2,09 | 9,090 | 1,296 |
| 2 | 2,03 | 18,181 | 1,296 |
| 3 | 1,79 | 27,272 | 1,296 |
| 4 | 1,66 | 36,363 | 1,296 |
| 5 | 1,60 | 45,454 | 1,296 |
| 6 | 1,51 | 54,545 | 1,296 |
| 7 | 1,40 | 63,636 | 1,296 |
| 8 | 1,38 | 72,727 | 1,296 |
| 9 | 1,28 | 81,818 | 1,296 |
| 10 | 1,20 | 90,909 | 1,296 |

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 1 | 2,05 | 9,090 | 1,292 |
| 2 | 2,03 | 18,181 | 1,292 |
| 3 | 1,96 | 27,272 | 1,292 |
| 4 | 1,82 | 36,363 | 1,292 |
| 5 | 1,62 | 45,454 | 1,292 |
| 6 | 1,57 | 54,545 | 1,292 |
| 7 | 1,42 | 63,636 | 1,292 |
| 8 | 1,40 | 72,727 | 1,292 |
| 9 | 1,22 | 81,818 | 1,292 |
| 10 | 0,86 | 90,909 | 1,292 |

*Sumber : Hasil analisa 2010*

Keterangan : [1] : Nomor ; [2] : Data ; [3] : Probabilitas ; [4] : P = 80%, Interpolasi angka (9) dan (10). Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung probabilitas adalah : $P = \frac{m}{n+1}$

Dengan P : Peluang (%) ; *m* : Nomor urut data ; *n* : Jumlah data

Contoh perhitungan probabilitas bulan Januari 10 hari I, II dan III :

I : $P = 0{,}94 + \left(\frac{90{,}909-80}{90{,}909-81{,}818}\right) \times (1{,}24 - 0{,}94) = 1{,}300$

II : $P = 1{,}20 + \left(\frac{90{,}909-80}{90{,}909-81{,}818}\right) \times (1{,}28 - 1{,}20) = 1{,}296$

III : $P = 0{,}86 + \left(\frac{90{,}909-80}{90{,}909-81{,}818}\right) \times (1{,}22 - 0{,}86) = 1{,}292$

Untuk perhitungan curah hujan andalan bulan-bulan selanjutnya, dapat dilihat pada LAMPIRAN I.

C. Analisa Evapotraspirasi (ETo). Evaporasi Potensial berdasarkan rumus Penman (Metode Penman Modifikasi) pada daerah-daerah di Indonesia adalah sebagai berikut :

Langkah-langkah analisa evapotraspirasi adalah sebagai berikut (contoh untuk bulan Januari untuk tahun perencanaan) :

1. Hubungan lintang dan nilai angot didapat dengan melihat letak lintang wilayah penelitian yang kemudian dicocokkan dengan table besaran nilai angot dibawah ini :

   Wilayah penelitian terletak pada 111° 34' - 111° 37' BT dan pada 8° 1' – 8° 3'LS, berarti dalam tabel dibawah ini, nilai angotnya adalah terletak pada kolom 8. Sebagai contoh, bulan Januari nilai angotnya adalah 16,100.

**Tabel 3.8**
**Besaran Nilai Angot (RA) dalam Evaporasi Ekivalen dalam Hubungannya dengan Letak Lintang (mm/hari)**
**(untuk Indonesia, antara 5° LU sampai 10° LS)**

| Bulan | Lintang Utara | | | | Lintang Selatan | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 2 | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| Januari | 13,0 | 14,3 | 14,7 | 15,0 | 15,3 | 15,5 | 15,8 | 16,1 | 16,1 |
| Februari | 14,0 | 15,0 | 15,3 | 15,5 | 15,7 | 15,8 | 16,0 | 16,1 | 16,0 |
| Maret | 15,0 | 15,5 | 15,6 | 15,7 | 15,7 | 15,6 | 15,6 | 15,5 | 15,3 |
| April | 15,1 | 15,5 | 15,3 | 15,3 | 15,7 | 14,9 | 14,7 | 14,4 | 14,0 |
| Mei | 15,3 | 14,9 | 14,6 | 14,4 | 14,1 | 13,8 | 13,4 | 13,1 | 12,6 |
| Juni | 15,0 | 14,4 | 14,2 | 13,9 | 13,5 | 13,2 | 12,8 | 12,4 | 12,6 |
| Juli | 15,1 | 14,6 | 14,3 | 14,1 | 13,7 | 13,4 | 13,1 | 12,7 | 11,8 |
| Agustus | 15,3 | 15,1 | 14,9 | 14,8 | 14,5 | 14,3 | 14,0 | 13,7 | 12,2 |
| September | 15,1 | 15,3 | 15,3 | 15,3 | 15,2 | 15,1 | 15,0 | 14,9 | 13,3 |
| Oktober | 15,7 | 15,1 | 15,3 | 15,4 | 15,5 | 15,6 | 15,7 | 15,8 | 14,6 |
| Nopember | 14,3 | 14,5 | 14,8 | 15,4 | 15,3 | 15,5 | 15,8 | 16,0 | 15,6 |
| Desember | 14,6 | 14,1 | 14,4 | 14,8 | 15,1 | 15,4 | 15,7 | 16,0 | 16,0 |
| Maksimum | 13,0 | 14,1 | 14,2 | 13,9 | 13,5 | 13,2 | 12,8 | 12,4 | 11,8 |
| Rerata | 15,7 | 15,5 | 15,6 | 15,7 | 15,7 | 15,8 | 16,0 | 16,1 | 16,1 |
| Minimum | 13,0 | 14,1 | 14,2 | 13,9 | 13,5 | 13,2 | 12,8 | 12,4 | 11,8 |

*Sumber : Suhardjono, 1989 : 43 dan J.Pruitt,1984 :27*

2. Tentukan data yang akan dianalisa :
   a. Temperature (t) : 27,5 $^0$C
   b. Kecepatan angin : 0,64 m/dt
   c. Kelembaban relative : 89,7 %
   d. Kecerahan matahari : 6,72 %
3. Dengan menggunakan data temperature tiap bulan, dar tabel dibawah ini maka dapat diketahui nilai :

ea : $P = 36,5 + \left(\frac{27,5 - 27,4}{27,6 - 27,4}\right) x\ (36,94 - 36,5) = 36,72$

w : 0,765

(1-w) : 0,235

f(t) : 16,2

ed : 36,72 x 89,7 = 32,94 mbar

f(ed) : $0,34 - 0,044 \times \sqrt{32,94} = 0,087$

ea – ed : 36,72 – 32,94 = 3,782 mbar

Rs : (0,25 + 0,54 nIN) Ra = 0,25 + 0,54 ( 6,72/100) 16,100 = 4,566 mm/hr

f(u) : 0,27 ( 1 + 0,854 x 0,64) = 0,418 m/dt

Rn : 16,2 x 0,087 x 0,160 = 0,226 mm/hr

ETo* : 3,782 x 0,75 (16,1 – 0,226) + (0,087 x 0,418 x 3,782) = 9,479 mm/hr

ETo : 9,479 x 1,1 = 10,427 mm/hr

**Tabel 3.9**
**Hubungan Suhu (t) dengan Nilai ea (mbar), w, (1-w) dan f(t)**

| suhu (t) | ea | w | w | (1-w) | (1-w) | f(t) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | elevasi | elevasi | elevasi | elevasi | |
| $^0$C | mbar | 0 | 250 | 0 | 250 | |
| 24,0 | 29,85 | 0,730 | 0,735 | 0,270 | 0,265 | 15,400 |
| 24,2 | 30,21 | 0,732 | 0,737 | 0,680 | 0,263 | 15,450 |
| 24,4 | 30,57 | 0,734 | 0,739 | 0,266 | 0,261 | 15,500 |
| 24,6 | 30,94 | 0,736 | 0,741 | 0,264 | 0,259 | 15,550 |
| 24,8 | 31,31 | 0,738 | 0,743 | 0,262 | 0,257 | 15,600 |
| 25,0 | 31,69 | 0,740 | 0,745 | 0,260 | 0,255 | 15,650 |
| 25,1 | 32,06 | 0,742 | 0,747 | 0,258 | 0,253 | 15,700 |
| 25,4 | 32,45 | 0,744 | 0,749 | 0,256 | 0,251 | 15,750 |
| 25,6 | 32,83 | 0,746 | 0,751 | 0,254 | 0,249 | 15,800 |
| 25,8 | 33,22 | 0,748 | 0,753 | 0,252 | 0,247 | 15,850 |
| 26,0 | 33,62 | 0,750 | 0,755 | 0,250 | 0,245 | 15,900 |
| 26,2 | 34,02 | 0,752 | 0,757 | 0,248 | 0,243 | 15,940 |
| 26,4 | 34,42 | 0,754 | 0,759 | 0,246 | 0,241 | 15,980 |
| 26,6 | 34,83 | 0,756 | 0,761 | 0,244 | 0,239 | 16,020 |
| 26,8 | 35,25 | 0,758 | 0,763 | 0,242 | 0,237 | 16,060 |
| 27,0 | 35,66 | 0,760 | 0,765 | 0,240 | 0,235 | 16,100 |
| 27,2 | 36,09 | 0,762 | 0,767 | 0,238 | 0,233 | 16,140 |
| 27,4 | 36,50 | 0,764 | 0,769 | 0,236 | 0,231 | 16,180 |
| 27,6 | 36,94 | 0,766 | 0,771 | 0,234 | 0,229 | 16,220 |
| 27,8 | 37,37 | 0,768 | 0,773 | 0,232 | 0,227 | 16,260 |
| 28,0 | 37,81 | 0,770 | 0,775 | 0,230 | 0,225 | 16,300 |
| 28,2 | 38,25 | 0,771 | 0,777 | 0,228 | 0,223 | 16,340 |
| 28,4 | 38,70 | 0,772 | 0,779 | 0,226 | 0,221 | 16,380 |
| 28,6 | 39,14 | 0,773 | 0,781 | 0,224 | 0,219 | 16,420 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 28,8 | 39,16 | 0,774 | 0,783 | 0,222 | 0,217 | 16,460 |
| 29,0 | 40,06 | 0,775 | 0,785 | 0,220 | 0,215 | 16,500 |

*Sumber : Suhardjono, 1989 : 43 dan J.Pruitt,1984 :13*

**Tabel 3.10**
**Besar Angka Koefisien Bulanan (c)**
**Rumus Penmann**

| Bulan | c |
|---|---|
| Januari | 1,10 |
| Februari | 1,10 |
| Maret | 1,00 |
| April | 0,90 |
| Mei | 0,90 |
| Juni | 0,90 |
| Juli | 0,90 |
| Agustus | 1,00 |
| September | 1,10 |
| Oktober | 1,10 |
| Nopember | 1,10 |
| Desember | 1,10 |

*Sumber :Suhardjono. 1989 :49*

Keterangan : apabila dalam tabel tidak tersedia, maka dihitung dengan probabilitas. Untuk analisa pada bulan-bulan yang lain dapat dilihat pada (LAMPIRAN II). Berikut ini adalah tabel hasil perhitungan ETo sepanjang tahun perencanaan :

**Tabel 3.11**
**Analisa Evapotraspirasi (ETo)**

| No. | Keterangan | Satuan | Bulan | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Juni | Juli | Agt | Sept | Okt | Nop | Des |
| 1 | Temperatur (t) | °C | 27,5 | 26,6 | 27,3 | 27,3 | 27,2 | 26,6 | 25,9 | 25,9 | 26,4 | 27,2 | 27,5 | 27,1 |
| 2 | Kecepatan Angin (u) | m/dt | 0,64 | 0,79 | 0,50 | 0,58 | 0,47 | 0,97 | 0,88 | 0,77 | 0,81 | 0,63 | 0,63 | 0,82 |
| 3 | Kelembaban Relatif (Rh) | % | 89,7 | 90,8 | 90,7 | 91,2 | 90,3 | 90,0 | 90,8 | 90,7 | 90,2 | 91,0 | 91,5 | 91,3 |
| 4 | Kecerahan Matahari (n/N) | % | 6,72 | 6,38 | 7,36 | 7,62 | 8,60 | 9,18 | 8,80 | 9,12 | 9,10 | 8,36 | 7,06 | 6,72 |
| **Perhitungan** | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Nilai Angot (Ra) | mm/hr | 16,1 | 16,1 | 15,5 | 14,4 | 13,1 | 12,4 | 12,7 | 13,7 | 14,9 | 15,8 | 16 | 16 |
| 6 | Tekanan Uap Jenuh (ea) | mbar | 36,72 | 34,83 | 36,29 | 36,29 | 36,09 | 34,83 | 33,42 | 33,42 | 34,42 | 36,09 | 36,72 | 35,875 |
| 7 | ed=ea*Rh | mbar | 32,94 | 31,63 | 32,92 | 33,10 | 32,59 | 31,35 | 30,35 | 30,31 | 31,05 | 32,84 | 33,60 | 32,75 |
| 8 | w | | 0,765 | 0,756 | 0,763 | 0,763 | 0,762 | 0,756 | 0,749 | 0,749 | 0,754 | 0,762 | 0,765 | 0,761 |
| 9 | l-w | | 0,235 | 0,244 | 0,237 | 0,237 | 0,238 | 0,234 | 0,251 | 0,251 | 0,246 | 0,238 | 0,235 | 0,239 |
| 10 | f(t) | | 16,2 | 16,02 | 16,16 | 16,16 | 16,14 | 16,22 | 15,875 | 15,875 | 15,98 | 16,14 | 16,2 | 16,12 |
| 11 | Rs | mm/hr | 4,566 | 4,539 | 4,445 | 4,149 | 3,838 | 3,669 | 3,734 | 4,050 | 4,403 | 4,610 | 4,565 | 4,538 |
| 12 | ed | mbar | 32,94 | 31,63 | 32,92 | 33,10 | 32,59 | 31,35 | 30,35 | 30,31 | 31,05 | 32,84 | 33,60 | 32,75 |
| 13 | ea-ed | mbar | 3,782 | 3,204 | 3,375 | 3,194 | 3,501 | 3,483 | 3,075 | 3,108 | 3,373 | 3,248 | 3,121 | 3,121 |
| 14 | f(ed) | | 0,087 | 0,092 | 0,088 | 0,087 | 0,089 | 0,094 | 0,098 | 0,098 | 0,094 | 0,087 | 0,084 | 0,124 |
| 15 | f(n/N) | | 0,160 | 0,157 | 0,166 | 0,169 | 0,177 | 0,183 | 0,179 | 0,182 | 0,182 | 0,175 | 0,164 | 0,160 |
| 16 | f(u) | m/dt | 0,418 | 0,452 | 0,385 | 0,404 | 0,378 | 0,494 | 0,473 | 0,448 | 0,457 | 0,415 | 0,415 | 0,459 |
| 17 | (Rn l=f(t)*f(ed)*f(n/N)) | mm/hr | 0,226 | 0,232 | 0,236 | 0,237 | 0,255 | 0,278 | 0,279 | 0,283 | 0,273 | 0,246 | 0,223 | 0,321 |
| 18 | ETo*=w*(0.75Ra-Rn l)+(l-w)*f(u)*(ea-ed) | mm/hr | 9,479 | 9,351 | 9,043 | 8,410 | 7,656 | 7,275 | 7,343 | 7,886 | 8,650 | 9,210 | 9,357 | 9,291 |
| 19 | Angka Korelasi ( c ) | | 1,1 | 1,1 | 1 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 |
| 20 | ETo=ETo* x c | mm/hr | 10,427 | 10,286 | 9,043 | 7,569 | 6,891 | 6,548 | 6,608 | 7,886 | 9,516 | 10,131 | 10,293 | 10,220 |

*Sumber : Hasil analisa 2010*

D. Analisa kebutuhan air, meliputi :

1. Luas Areal Tanam Minapadi. Pada wilayah penelitian, luas area yang bisa dikembangkan untuk minapadi adalah 197,86 ha yang juga merupakan lahan sawah tadah hujan. 197,86 ha di dapatkan dari luasan lahan S1 yang telah di *overlay* dengan peta penggunaan lahan.
2. Kebutuhan Air pada Lahan Minapadi

   Standart yang digunakan untuk menghitung kebutuhan air pada lahan minapadi meliputi :

   NFR (kebutuhan air di sawah) : 8,12-16,42 (mm/hari)

   Etc (kebutuhan air tanaman) : 6,22-15,38 (mm/hari)

   WLR (penggantian lapisan air) : 3,30 (mm/hari)

   P (perkolasi) : 2,00 (mm/hari)

   Re (hujan efektif untuk tanaman padi) : 3,523 (mm/hari)

   T (jangka waktu penyiapan lahan ) : 45 hari

   S (air yang dibutuhkan untuk penjenuhan ditambah dengan 50 mm) : 250

   Pengganti lapisan air : 3,3

   Langkah analisa kebutuhan air untuk lahan minapadi adalah sebagai berikut (contoh bulan November tahun perencanaan) :

   a. Evaporasi bebas (Eo) : 1,1 x Eto = 1,1 x 10,293 = 11,32 mm/hr
   b. Kebutuhan air pengganti (M) : P + Eo = 2,00 + 11,32 = 13,32 mm/hr
   c. Koefisien tanaman : M x T/S = 13,32 x (45/250) = 2,40 mm/hr
   d. Penyiapan lahan : -0,0009 ($M^3$ + 0,035) ($M^2$ + 0,3079) (M + 7,1956) = 15,38 mm/hr
   e. Kebutuhan air : NFR Padi x 0,116 = 1,54 l/detik/ha.

   Jadi kebutuhan untuk tanaman padi adalah 1,54 l/detik/ha. Berdasarkan analisa perhitungan kebutuhan air untuk padi paling banyak dibutuhkan air sejumlah 1,90 l/detik/ha yang jatuh pada Bulan Desember 10 hari pertama. Sedangkan untuk kebutuhan ikan, diperlukan wadah disebelah kemalir dengan debit air sejumlah 4,5 l/detik/ha. Sehingga dalam 1 ha lahan minapadi diperlukan air :

   a. Mina dalam 10 hari adalah 4,5 l/detik/ha

0,0045 x 60 x 60 x 24 x 10 = 3.888 $m^3$/10 hari/ha.

b. Padi dalam 10 hari adalah maksimal 1,90 l/detik/ha

0,0019 x 60 x 60 x 24 10 = 1.641,6 $m^3$/10 hari/ha.

Perbandingan mina : padi adalah 3 : 7, berarti kebutuhan air yang ada dalam satu petak lahan (ha) untuk minapdi adalah :

Mina : 3.888/10 = 388,8 x 3 = 1.166,4 $m^3$

Padi : 1.641,6/10 = 164,16 x 7 = 1.149,12 $m^3$

1.166,4 $m^3$ + 1.149,12 $m^3$ = 2.315,52 $m^3$

Kebutuhan dan ketersediaan air pada wilayah penelitian dapat dilihat pada tabel dibawah ini. Untuk analisa pada bulan-bulan yang lain dapat dilihat pada (LAMPIRAN III).

| URAIAN | Bulan | 01-Nop | 11-Nop | 21-Nop | 01-Des | 01-Jun | 11-Jun | 21-Jun | 01-Jul | 11-Jul | 21-Jul | 1-Agt | 11-Agt | 21-Agt | 01-Sep | 1 Se | 01-Sep | 11-Sep | 21-Sep | 01-Okt | 11-Okt | 21-Okt |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Satuan | I | II | III | I | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | I | I | II | III | 1 | II | III |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 3 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
| Pola tanam | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Jumlah hari | | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 11 | 10 | 10 | 11 | 10 | 1 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 11 |
| Evapotranspirasi (ETo) | mm/hr | 10,293 | 10,293 | 10,293 | 10,22 | 6,548 | 6,548 | 6,548 | 6,608 | 6,608 | 6,608 | 7,886 | 7,886 | 7,886 | 9,516 | 9,5 | 9,516 | 9,516 | 9,516 | 10,131 | 10,131 | 10,131 |
| Evaporasi bebas (Eo) | mm/hr | 11,32 | 11,32 | 11,32 | 11,24 | 7,20 | 7,20 | 7,20 | 7,27 | 7,27 | 7,27 | 8,67 | 8,67 | 8,67 | 10,47 | 10, | 10,47 | 10,47 | 10,47 | 11,14 | 11,14 | 11,14 |
| Perkolasi (P) | mm/hr | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2, | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| Kebutuhan air pengganti (M) | mm/hr | 13,32 | 13,32 | 13,32 | 13,24 | 9,20 | 9,20 | 9,20 | 9,27 | 9,27 | 9,27 | 10,67 | 10,67 | 10,67 | 12,47 | 12, | 12,47 | 12,47 | 12,47 | 13,14 | 13,14 | 13,14 |
| koefisien tanaman | mm/hr | 2,40 | 2,40 | 2,40 | 2,38 | 1,66 | 1,66 | 1,66 | 1,67 | 1,67 | 1,67 | 1,92 | 1,92 | 1,92 | 2,24 | 2, | 2,24 | 2,24 | 2,24 | 2,37 | 2,37 | 2,37 |
| Penyiapan lahan (LP) | mm/hr | 15,38 | 15,38 | 15,38 | 15,32 | 12,29 | 12,29 | 12,29 | 12,34 | 12,34 | 12,34 | 13,38 | 13,38 | 13,38 | 14,73 | 14, | 14,73 | 14,73 | 14,73 | 15,25 | 15,25 | 15,25 |
| Curah hujan 80% (R80) | mm/hr | 1,01 | 2,04 | 2,57 | 1,73 | 1,39 | 1,11 | 1,06 | 1,05 | 1,04 | 0,93 | 1,01 | 0,99 | 0,89 | 0,97 | 0, | 0,97 | 0,95 | 0,94 | 0,92 | 0,91 | 0,82 |
| Curah hujan efektif padi (Re) | mm/hr | 0,071 | 0,143 | 0,180 | 0,121 | 0,097 | 0,077 | 0,074 | 0,037 | 0,072 | 0,065 | 0,071 | 0,070 | 0,062 | 0,068 | 0,0 | 0,068 | 0,067 | 0,066 | 0,064 | 0,064 | 0,057 |
| Pengganti lap.air periode I | mm/hr | | | | 3,30 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pengganti lap.air periode II | mm/hr | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pengganti lap.air periode III | mm/hr | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pengganti lapisan air (WLR) | mm/hr | | | | 3,30 | | | | | | | | | | | | | | | PL | PL | PL |
| c1 (padi) | | 1,10 | 1,10 | 1,10 | 1,10 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| c2 (padi) | | PL | 1,10 | 1,10 | 1,10 | 0,95 | | | | | | | | | | | | | | | | PL |
| c3 (padi) | | PL | PL | 1,10 | 1,10 | 0,95 | 0,95 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Koefisien padi | | 1,10 | 1,10 | 1,10 | 1,10 | 0,95 | 0,95 | | | | | | | | | | 14,73 | 14,73 | 14,73 | 15,25 | 15,25 | 15,25 |
| Pengg.konsumtif padi (ETc1) | mm/hr | 11,32 | 11,32 | 11,32 | 11,24 | 6,22 | 6,22 | 12,29 | 12,34 | 12,34 | 12,34 | 13,38 | 13,38 | 13,38 | 14,73 | 14, | 14,66 | 14,66 | 14,66 | 15,18 | 15,18 | 15,19 |
| NFR Padi | mm/hr | 13,25 | 13,18 | 13,14 | 16,42 | 8,12 | 8,14 | 12,22 | 12,30 | 12,27 | 12,27 | 13,30 | 13,31 | 13,31 | 14,66 | 14, | 1,70 | 1,70 | 1,70 | 1,76 | 1,76 | 1,76 |
| Keb.air di sawah u/ padi | lt/dt/ha | 1,54 | 1,53 | 1,52 | 1,90 | 0,94 | 0,94 | 1,42 | 1,43 | 1,42 | 1,42 | 1,54 | 1,54 | 1,54 | 1,70 | 1, | 16,40 | 16,40 | 16,40 | 16,79 | 16,79 | 16,79 |
| Penyiapan Lahan (LP) u/ ikan | mm/hr | 15,33 | 15,27 | 15,24 | 17,7 | 11,52 | 11,54 | 14,54 | 14,61 | 14,58 | 14,58 | 15,37 | 15,37 | 15,37 | 16,40 | 16, | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 |
| Keb.air di sawah u/ ikan | lt/dt/ha | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4, | | | | | | |
| Luasan tanaman padi | ha | 197,86 | 197,86 | 197,86 | 197,8 | 197,86 | 197,86 | | | | | | | | | | | | | | | |

*Sumber : Hasil Analisa 2010*

E. Analisa besarnya air limpasan. Besarnya air limpasan pada penelitian ini menggunakan perhitungan luasan DAS yang didapat dari luasan lahan S1 yang telah dihasilkan. Besarnya air limpasan digunakan untuk menyuplai kebutuhan air pada lahan minapadi, khususnya sebagai persediaan penggantian lapisan air disekitar kemalir (tempat tumbuh ikan). Besarnya debit air limpasan dalam waktu 10 harian pada lahan S1 adalah sebesar 1.788.480 $m^3$ (debit tertinggi/puncak), dan sebesar 898.560 $m^3$ pada debit terendah dalam satu tahun. Perhitungan besarnya air limpasan adalah sebagai berikut (contoh Bulan Januari tahun perencanaan) :

Analisa curah hujan rata-rata pada tahun dasar perecanaan. Curah hujan dapat dilihat pada tahun 1999. Contoh perhitungan limpasan pada bulan Januari :

1,86 + 2,09 + 1,82 = 5,77 $m^3$/detik dengan d (jumlah hari dalam 1 bulan) adalah 31 hari. Selanjutnya dihitung curah hujan total dalam setahun dengan :

$$\sum_{n=1}^{12} 31 \; x \, 86400 \; x \; Qn \; (m3) = 15.454.364 \; m^3/\text{tahun}$$

Total curah hujan pada DAS Kali Keser adalah :

P = P/1000 x A

P = (total debit 1 tahun pada Bulan Januari) x (curah hujan andalan total Bulan Januari) = 3.974,889 $m^3$

Selanjutnya adalah perhitungan koefisien air limpasan (C) dengan :

$$C = \sum_{n=1}^{12} dn \; x \; 86400 \frac{x \frac{Qn}{P}}{1000} x \; A$$

Q = 0,0028 C I A

Curah hujan andalan total untuk menghitung C adalah 3,888 x 1.000 = 3888

Total hujan = total debit / total curah hujan

= 3974,889 menjadi 3,974

Q = (0,0028 x 3,974 x 103,89417 x 239,38)

Tc = 0,0195 x L 0,77 x S0,385

= 0,0195 x 17.8500,77 x 150,385

= 103,89417

Besarnya air limpasan yang terdapat pada wilayah penelitian dapat dilihat pada tabel berikut ini :

**Tabel 3. 13**
**Air Limpasan Wilayah Penelitian**
**Untuk Tahun Perencanaan**

| Debit ($m^3$/dtk) | ∑ Debit ($m^3$/dtk) | d | Debit x d | R80 | ∑ R80 (m) | ∑ R80 (mm) | Total hujan | C | Q ($m^3$/dtk) | $T_c$ (menit) | Dimensi ($m^3$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,86 | | | | 1,3 | | | | | | | |
| 2,09 | | | | 1,296 | | | | | | | |
| 1,82 | 5,77 | 31 | 15454368 | 1,292 | 3,888 | 3888 | 3974,889 | 3,974 | 93,23352019 | 103,89417 | |
| 1,79 | | | 0 | 1,39 | | 0 | | | | | |
| 1,82 | | | 0 | 1,458 | | 0 | | | | | |
| 2,15 | 5,76 | 28 | 13934592 | 1,88 | 4,728 | 4728 | 2947,249 | 2,947 | 69,13920081 | | |
| 2,13 | | | 0 | 1,416 | | 0 | | | | | |
| 1,88 | | | 0 | 1,458 | | 0 | | | | | |
| 1,68 | 5,69 | 31 | 15240096 | 1,386 | 4,26 | 4260 | 3577,487 | 3,577 | 83,91955252 | | |
| 1,57 | | | 0 | 1,186 | | 0 | | | | | |
| 1,42 | | | 0 | 1,14 | | 0 | | | | | |
| 1,13 | 4,12 | 30 | 10679040 | 1,066 | 3,392 | 3392 | 3148,302 | 3,148 | 73,85483683 | | |
| 1,08 | | | 0 | 1,058 | | 0 | | | | | |
| 1,36 | | | 0 | 0,964 | | 0 | | | | | |
| 0,99 | 3,43 | 31 | 9186912 | 0,87 | 2,892 | 2892 | 3176,664 | 3,176 | 74,51174135 | | |
| 1,39 | | | 0 | 0,946 | | 0 | | | | | |
| 1,11 | | | 0 | 1,03 | | 0 | | | | | |
| 1,06 | 3,56 | 30 | 9227520 | 1,056 | 3,032 | 3032 | 3043,377 | 3,043 | 71,39144488 | | |
| 1,05 | | | 0 | 1,046 | | 0 | | | | | |
| 1,04 | | | 0 | 1,036 | | 0 | | | | | |
| 0,93 | 3,02 | 31 | 8088768 | 0,934 | 3,016 | 3016 | 2681,952 | 2,681 | 62,89860786 | | |
| 1,01 | | | 0 | 1,018 | | 0 | | | | | |
| 0,99 | | | 0 | 1,008 | | 0 | | | | | |
| 0,89 | 2,89 | 31 | 7740576 | 0,906 | 2,932 | 2932 | 2640,033 | 2,640 | 61,93671195 | 62,76671195 | 62,4 |

*Bersambung...*

*Lanjutan*

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,97 | | | 0 | 0,856 | | 0 | | | | 0,463288046 | |
| 0,95 | | | 0 | 0,846 | | 0 | | | | | |
| 0,94 | 2,86 | 30 | 7413120 | 0,956 | 2,658 | 2658 | 2788,984 | 2,788 | 65,40892156 | | |
| 0,92 | | | 0 | 0,934 | | 0 | | | | | |
| 0,91 | | | 0 | 0,922 | | 0 | | | | | |
| 0,82 | 2,65 | 31 | 7097760 | 0,83 | 2,686 | 2686 | 2642,502 | 2,642 | 61,98363371 | | |
| 1,01 | | | 0 | 0,914 | | 0 | | | | | |
| 2,04 | | | 0 | 0,904 | | 0 | | | | | |
| 2,57 | 5,62 | 30 | 14567040 | 0,94 | 2,758 | 2758 | 5281,740 | 5,281 | 123,8968848 | 125,7768848 | 124,2 |
| 1,73 | | | 0 | 0,934 | | 0 | | | | 0,303115215 | |
| 1,81 | | | 0 | 0,938 | | 0 | | | | | |
| 1,43 | 4,97 | 31 | 13311648 | 0,858 | 2,73 | 2730 | 4876,062 | 4,876 | 114,3952301 | | |
| **Debit dalam setahun ($m^3$/tahun)** | | | **131941440** | **C dalam setahun** | | | **40779,241** | | | | |

F. Analisa besarnya tampungan sebagai tandon. Dimensi tandon yang diperlukan untuk menampung air limpasan dan curah hujan andalan pada lahan minapadi adalah sebesar 1.788.480 $m^3$ (ukuran tandon terbesar), dan sebesar 898.559,4 $m^3$ (untuk ukuran tandon terkecil). Curah hujan andalan yang digunakan adalah curah hujan andalan maksimum dalam satu tahun yang jatuh pada bulan Februari 10 hari ketiga, sedangkan curah hujan minimum jatuh pada bulan Oktober 10 hari ketiga.

Kebiasaan masyarakat yang menggunakan tandon dari gorong-gorong berkedalaman 2 meter dengan garis tengah (diameter) 1 meter, maka tandon yang direkomendasikan dalam penelitian ini ukurannya tingginya juga akan disesuaikan dengan kebutuhan jumlah titik potensial penempatan tandon pada wilayah penelitian. Adapun lahan minapadi yang direncanakan dalam penelitian ini, adalah seluas 197,86 ha, dan volume tandonnya adalah 1.788.480 $m^3$ dalam 10 hari. Jadi, tandon dengan panjang = 1.349,796 meter, lebar = 1325 meter, dan tinggi = 1 meter adalah untuk memenuhi kebutuhan lahan minapadi dalam 197,86 ha.

### 3.3. Analisa Zonasi Lahan Berdasarkan Letak Titik Tandon

Penempatan titik tandon dapat memecah dimensi tandon terbesar menjadi dimensi tandon-tandon kecil yang ukurannya dibagi berdasarkan luasan lahan. 1 ha pada lahan minapadi membutuhkan sekitar 6,6966 meter untuk lebar dan sekitar 6,8219 meter untuk panjang. Ukuran tandon tersebut diasumsikan sudah dapat menampung seluruh air limpasan pada setiap petak 1 ha lahan minapadi pada waktu hujan turun. Apabila besarnya tandon digunakan hanya untuk menampung kebutuhan air dalam lahan minapadi, maka :

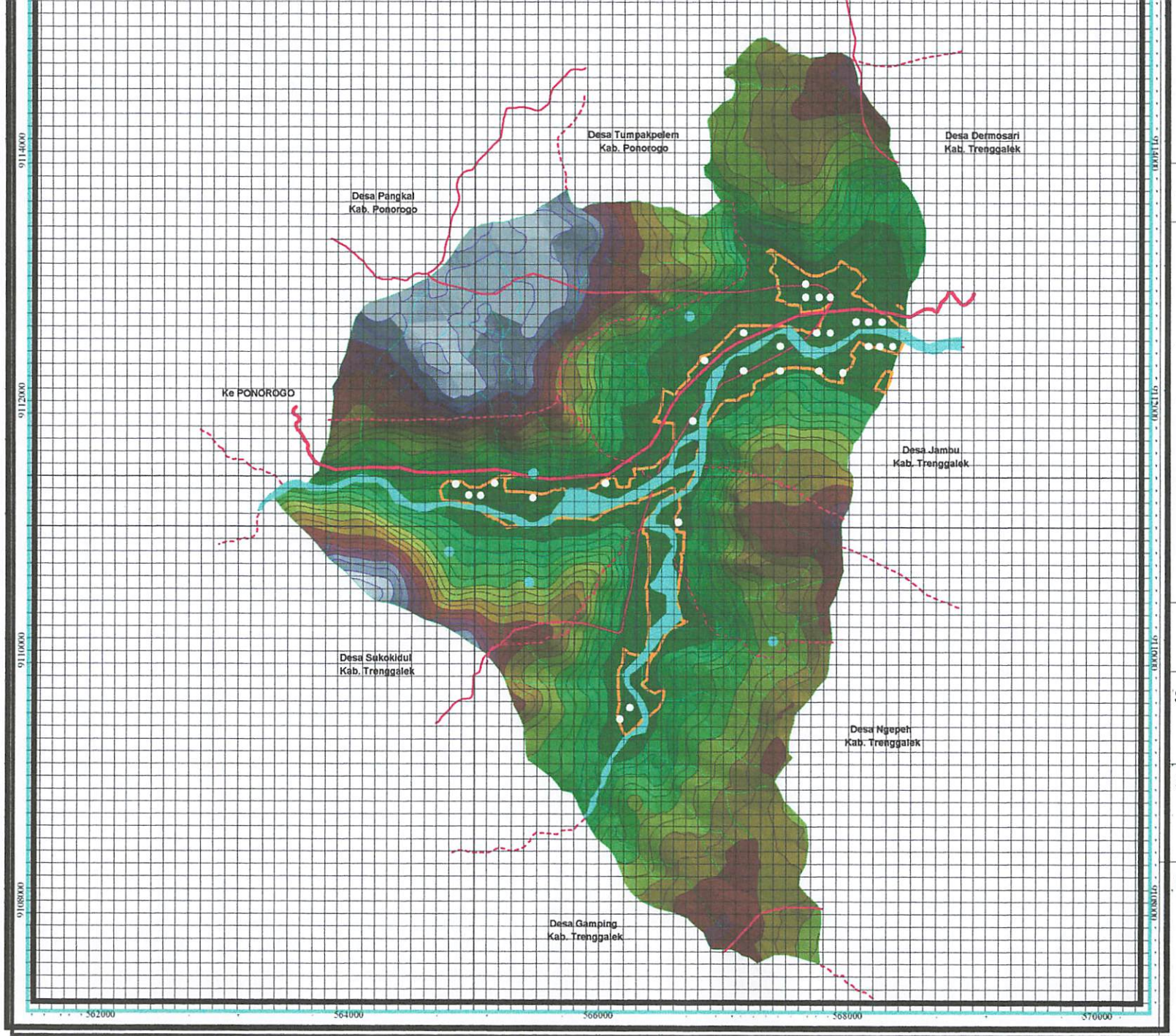
Daya tampung tandon – Kebutuhan air untuk lahan minapadi

= 1.788.480 $m^3$ - 2.315,52 $m^3$

= 1.786.164,48 $m^3$

Sehingga, apabila ukuran tandon didasarkan atas besarnya jumlah kebutuhan air, maka besarnya tandon adalah 50 x 40 x 1 sebagai panjang x lebar x tinggi

Titik tandon selanjutnya dibagi atas 2 macam, yaitu zona utama dan zona pengembangan. Titik tandon ditempatkan berdasarkan titik elevasi pada peta bentuk DEM. Dari kontur-kontur pembeda tinggi wilayah dalam luasan lahan minapadi, ditempatkan titik-titik tandon. Berikut adalah peta titik tandon 2.9 dan peta zona 2.10.




Perencanaan Wilayah Kota
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional
Malang
2011

Judul Peta : Titik Tandon Air Limpasan Permukaan Pada Lahan Minapadi

Legenda :

- Titik mata air
- Sungai utama
- Sub das
- Jalan propinsi
- Jalan kabupaten
- Batas desa

Elevation Range :

- 525 - 575
- 475 - 525
- 425 - 475
- 375 - 425
- 325 - 375
- 275 - 325
- 225 - 275
- 175 - 225
- 125 - 175 : yang dikembangkan u/ minapadi
- Lahan Minapadi
- Titik Tandon

No.Peta : 3.9

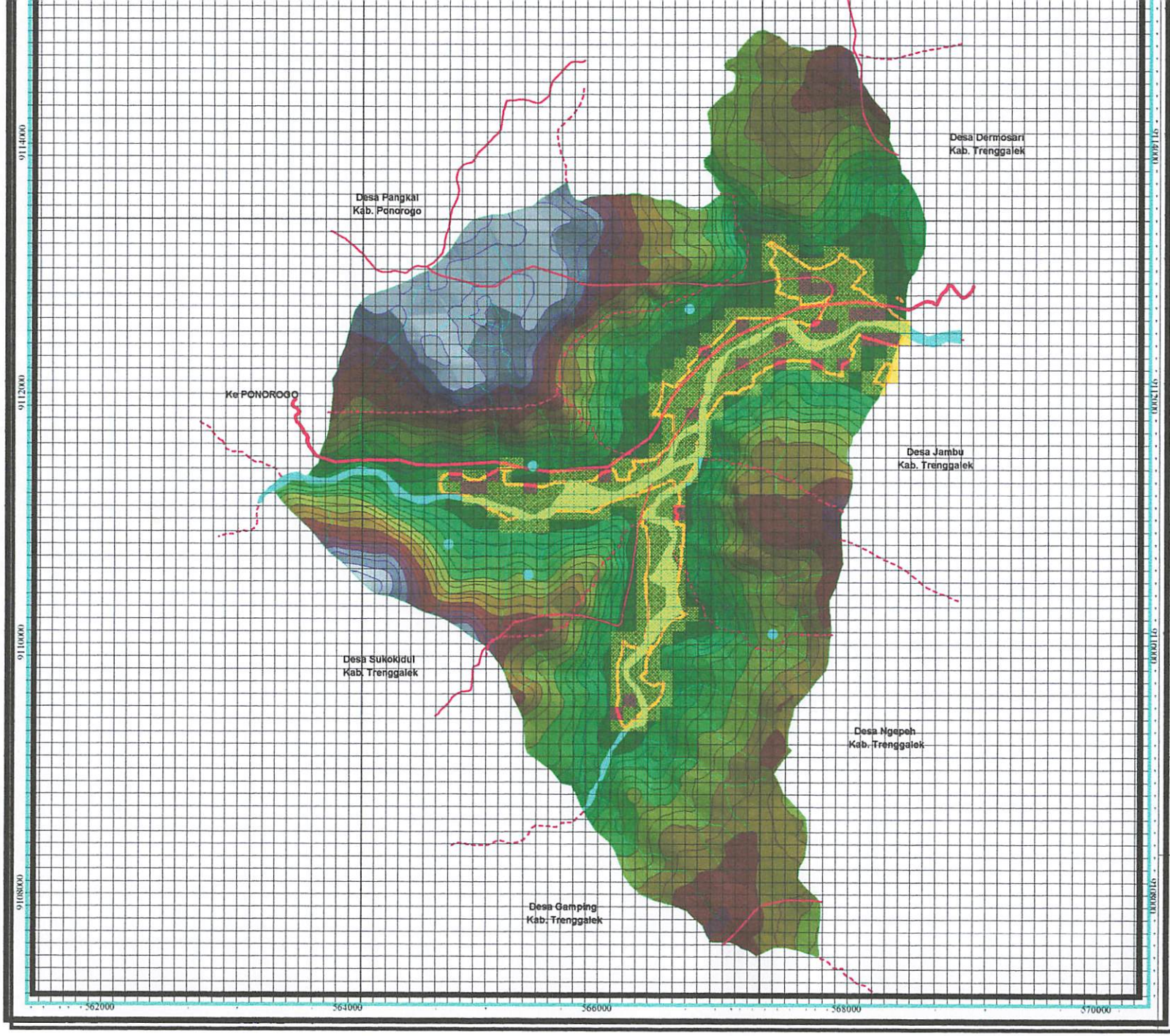
Sumber Peta : Hasil Analisa 2011

Skala : 1 : 50.000

600 0 600 Meters Mete

Insert Peta :

N
W E
S




Perencanaan Wilayah Kota
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional
Malang
2011

Judul Peta : Zonasi Pada Lahan Minapadi

Legenda :

- Titik mata air
- Sungai utama
- Sub das
- Jalan propinsi
- Jalan kabupaten
- Batas desa

Elevation Range :

- 525 - 575
- 475 - 525
- 425 - 475
- 375 - 425
- 325 - 375
- 275 - 325
- 225 - 275
- 175 - 225
- 125 - 175 : yang dikembangkan u/ minapadi

Lahan Minapadi

- Zona utama
- Zona pengembangan

No.Peta : 3.10

Sumber Peta : Hasil Analisa 2011

Skala : 1 : 50.000

600 0 600 Mete

Insert Peta :

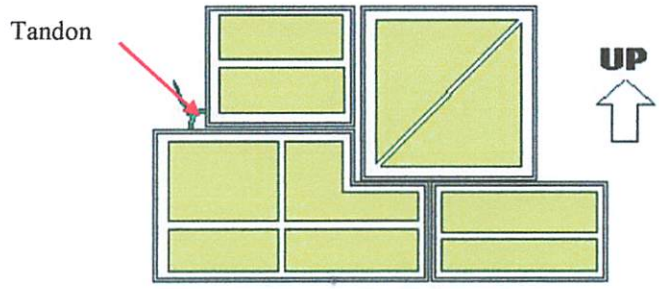
N
W E
S

# BAB IV
# PENUTUP

## 5.1. Kesimpulan

Hasil penelitian "Identifikasi Lahan Potensial untuk Pengembangan Sistem Minapadi di Sub DAS Kali Keser Kabupaten Trenggalek" disimpulkan :

A. Sistem minapadi yang dilakukan pada wilayah penelitian mencakup penyediaan tandon (selain kemalir, beserta parit-parit kecil yang menyalurkan air limpasan permukaan menuju tandon, yang kemudian disalurkan ke petak-petak lahan seperti gambar berikut ini :




**Gambar 4.1** Sistem Minapadi : Lahan minapadi, kemalir, beserta parit-parit kecil yang menyalurkan air limpasan permukaan menuju tandon, yang kemudian disalurkan ke petak-petak lahan.

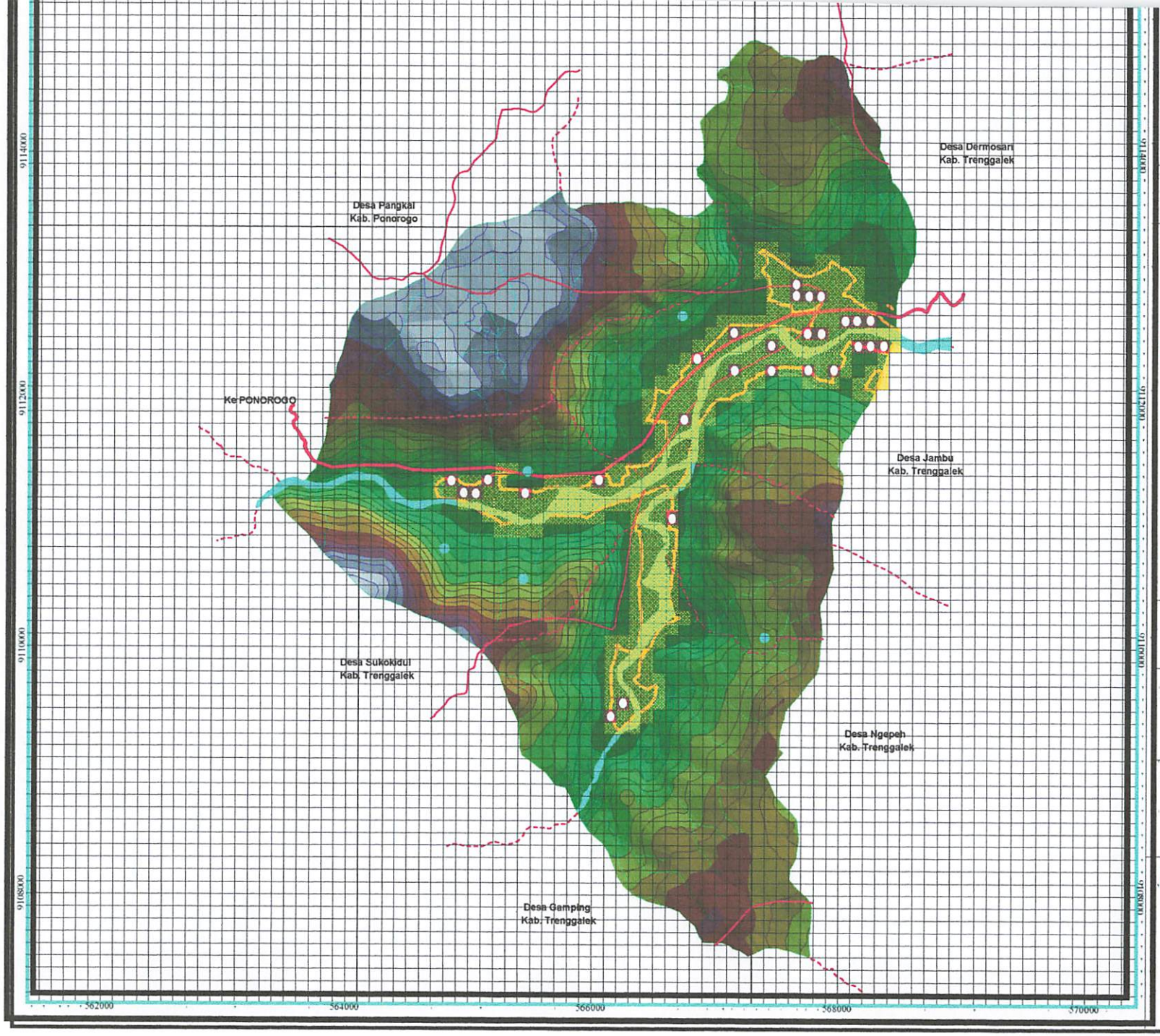
B. Dari analisa yang telah dilakukan, lahan minapadi yang dapat dikembangkan menurut kesesuaian lahan pada wilayah penelitian adalah seluas 197,86 ha sebagai lahan eksisting sawah tadah hujan. Curah hujan yang turun membentuk air limpasan pada wilayah penelitian sudah dapat menyuplai kebutuhan air lahan minapadi. Dari hasil analisa, air limpasan yang mungkin terjadi sangatlah besar debitnya sehingga dapat dikatakan bahwa dalam 1 ha air limpasan hanya digunakan sekitar ±0,82 % untuk 1 ha sistem minapadi. Terdapat 29 petak zona utama yang teridentifikasi melalui peta DEM, sehingga luasan zona utama tersebut diasumsikan = 29 hektar, dan sisa luasannya adalah zona pengembangan.

sistem minapadi adalah berupa produksi padi, ikan dan kegiatan pariwisata seperti memancing. Dengan adanya keuntungan yang besar terhadap lahan minapadi tersebut, berdasarkan issu yang ada, Pemkab Trenggalek pun tertarik untuk mengembangkan pertanian diversifikasi tersebut pada wilayah lain selain di Desa Winong. Strategi yang cocok diterapkan membutuhkan suatu identifikasi peluang dan hambatan pengembangan bisnis minapadi, sehingga pertanian minapadi dapat dikembangkan sesuai dengan nilai gunanya sebagai pemenuhan kebutuhan masyarakat dan investasi pemerintah dalam mengembangkan Kabupaten Trenggalek.

3. Hal yang berhubungan dengan nilai- nilai ekonomis pada pertanian minapadi juga dapat dijadikan acuan untuk pengembangan sistem pertanian ini.
4. Aspek lain yang perlu dikaji adalah tentang kebudayaan baru yang mungkin ada karena adanya perkembangan suatu wilayah desa yang terpencil menjadi desa yang sering dikunjungi masyarakat yang ingin berkegiatan wisata, seperti memancing dan kepentingan edukasi pada lahan pertanian minapadi. Kemungkinan dalam perubahan struktur ruang berdasarkan arah pergerakan wisata pun akan bisa dikaji pada aspek kebudayaan ini.

B. Pemerintah Daerah Kabupaten Trenggalek :

Pentingnya diadakan penyuluhan sebagai langkah awal memotivasi masyarakat untuk mengembangkan inovasi sederhana pemanfaatan air limpasan untuk pengembangan lahan diversifikasi. Tindak lanjut kepada pihak masyarakat, dengan dasar bahwa pertanian minapadi dapat mengundang minat pengunjung untuk berpariwisata, seperti memancing, ataupun wisata edukasi untuk kepentingan ekologi.




Perencanaan Wilayah Kota
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional
Malang
2011

Judul Peta : Zona dan Titik Tandon Pada Lahan Minapadi

Legenda :

- Titik mata air
- Sungai utama
- Sub das
- Jalan propinsi
- Jalan kabupaten
- Batas desa

Elevation Range :

- 525 - 575
- 475 - 525
- 425 - 475
- 375 - 425
- 325 - 375
- 275 - 325
- 225 - 275
- 175 - 225
- 125 - 175 : yang dikembangkan u/ minapadi
- Lahan Minapadi
- Zona utama
- Zona pengembangan

No.Peta : 4.1

Sumber Peta : Hasil Analisa 2011

Skala : 1 : 50.000

600 0 600 Mete

Insert Peta :

N
W E
S

## 5.2. Rekomendasi

Rekomendasi pada penelitian "Identifikasi Lahan Potensial untuk Pengembangan Sistem Minapadi di Sub DAS Kali Keser Kabupaten Trenggalek" ditujukan pada:

A. Peneliti selanjutnya, dapat mengkaji kedalaman penelitian yang lebih sempurna dalam hal :

1. Pada penelitian ini, air limpasan dalam luasan lahan (per hektar) minapadi diasumsikan sama besarnya, karena data dasar yang digunakan bersifat general/umum. Untuk peneliti selanjutnya, besarnya air limpasan dalam lahan minapadi yang telah ditentukan dapat dengan lebih spesifik memperhitungkan kontur dan daya resap air pada saat air limpasan permukaan mengalir sebelum "bermuara" menjadi air limpasan langsung. Dengan adanya penelitian yang spesifik tersebut, maka banyaknya debit air limpasan dalam petak lahan (per hektar) bisa disiasati penggunaanya supaya lebih optimal. Hal tersebut juga akan berguna untuk menjawab apakah air limpasan yang ada di wilayah hulu tersebut sudah cukup untuk lahan minapadi, kelebihannya bisa dialokasikan untuk hal lain, ataukah kekurangannya masih membutuhkan cara lain dalam penyediaan kebutuhan air untuk lahan minapadi tersebut. Selain pada hal tersebut, lahan pertanian yang ditentukan untuk sistem minapadi pada penelitian ini hanya ada pada lahan S1. Sedangkan hasil analisa menunjukkan bahwa air limpasan yang ditangkap dengan tandon besarnya sudah lebih dari cukup untuk mengairi lahannya. Untuk peneliti selanjutnya, kesesuaian lahan selain S1 dapat menunjukan modifikasi untuk pengembangan sistem minapadi, sehingga air limpasan yang ada dapat dimanfaatkan secara optimal.
2. Penelitian ini membutuhkan strategi yang cocok untuk pengembangan sistem minapadinya. Hal ini sangat perlu dilakukan dikarenakan pada Desa Winong, yaitu desa yang memiliki lokasi satu kecamatan dengan wilayah penelitian sudah mengembangkan bisnis minapadi sebagai sumber penghasilan pemiliknya. Sumber penghasilan yang didapat selama ini dari

# DAFTAR PUSTAKA

## REFERENSI BUKU :


Andayani, Sri. 2005. *Manajemen Kualitas Air untuk Budidaya Perikanan.* Universitas Brawijaya

Asdak,Chay. September 2001. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*

Balai Informasi Pertanian Irian Jaya. *Analisa Usaha Tani Mina Padi.* Penerbit : LIPTAN BIP Irian Jaya

Kodoatie, Robert & Roestam, Sjarief.2005. *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu.* Yogyakarta : Andi

Njurumana, Gerson Nd.2006. *Kunjungan Silang Pengelolaan DAS Cidanau Terpadu Provinsi Banten,* Laporan Perjalanan Balai Litbang Kehutanan Bali dan Nusa Tenggara. Kupang

Sadyohutomo, Mulyono. 2006. *Penggunaan Tanah sebagai Subsistem dari Penataan Ruang.Surabaya*

Sarao, 1980. *Hydraulics and Hydraulic Machines.* Penerbit Satya Prakasan

Suripin. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan.* Penerbit : ANDI Yogyakarta

Thohir, Kaslan, November 1991. *Butir-butir Tata Lingkungan.* Jakarta. Penerbit : Rineka Cipta

Wilson. 1993. *Hidrologi Teknik.* Penerbit ITB Bandung


## REFERENSI KHUSUS :


Danang Wijaya. 2010. *http://smarteknologi.info/bonus1.php.*

Dep.PU Kab.Aceh Barat. 2007.
*http://bulletin.penataanruang.net/index.asp?mod=_ful.*

Institut Pertanian Bogor. Agustus 2010. *http://www.unsjournals.com/ 8.pdf*.

Vink dalam Pengembangan Pertanian. Agustus 2009.*http://nad.litbang.deptan.go.id/ind/files/PELUANG%20PENGEMBANGAN%20PERTANIAN%20DENGAN.pdf*

# Glosarium Penelitian

**Judul :**

"Identifikasi Lahan Potensial untuk Pengembangan Sistem Minapadi di Sub DAS Kali Keser Kabupaten Trenggalek"

| | |
|---|---|
| Identifikasi | : tanda kenal diri ; bukti diri ; penentu atau penetapan identitas seseorang, benda dsb. |
| Lahan | : tanah terbuka ; tanah garapan. |
| Potensial | : mempunyai kecenderungan, tetapi belum dimanfaatkan atau belum diolah dan jika diolah akan mempunyai nilai yang besar. |
| Pengembangan | : proses, cara, perbuatan mengembangkan. |
| Sistem | : seperangkat unsur yang secara teratur saling berkaitan sehingga membentuk suatu totalitas ; susunan yang teratur dari pandangan, teori, asas, dsb ; metode. |
| Minapadi | : pertanian padi dan ikan dalam satu petak lahan secara bersamaan. |
| Sub | : awalan yang berarti bawah, agak, dekat. |

**Sumber :**

Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1990. *Kamus Besar Bahasa Indonesia.* Penerbit Balai Pustaka

Institut Pertanian Bogor. Agustus 2010. *http://www.unsjournals.com/ 8.pdf.*

**Jurusan Teknik Planologi**
**Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan**
**Institit Teknologi Nasional**

**Desain Survey**

**DINAS BINA MARGA & PENGAIRAN**

**KABUPATEN TRENGGALEK**

**Identitas Surveyor**

Nama : Wyda Swestika Mayasari

Nim : 05.24.052

Tujuan Studi : Pengumpulan data-data pendukung guna penyusunan tugas akhir dengan judul :

**"Identifikasi Lahan Potensial untuk Pengembangan Sistem Minapadi Di Sub DAS Kali Keser Kabupaten Trenggalek"**

**Tabel Kebutuhan Data**

| No. | Data yang Dibutuhkan | Tahun Data | Jenis Data |
|---|---|---|---|
| 1. | Jumlah, nama, serta alur sungai | Tahun terbaru/2008 | Peta |
| 2. | Curah hujan harian dan jumlah pos hujan | 2007-2008/tahun terbaru | Uraian, tabel dan peta |
| 3. | Debit air sungai | 2006-2008/tahun terbaru | Uraian dan tabel |
| 4. | Daerah genangan banjir | 2003-2008/tahun terbaru | Uraian dan peta |
| 5. | Prasana pengairan eksisting | 2008/tahun terbaru | Uraian, peta dan gambar |
| 6. | Kemampuan lahan :<br>- Kedalaman efektif tanah<br>- Permeabilitas tanah<br>- Drainase tanah | 2008/tahun terbaru | Uraian, tabel dan peta |
| 7. | Penggunaan lahan sekitar hutan dan sumber air dan/sungai | 2003-2008/tahun terbaru | Tabel dan peta |
| 8. | Kontur | 2008/tahun terbaru | Peta |
| 9. | Titik ketinggian | 2008/tahun terbaru | Tabel dan peta |
| 10 | Kemiringan lereng | 2008/tahun terbaru | Uraian dan peta |
| 11 | Kondisi hutan dan wilayah konservarsi sumberdaya air | 2003-2008/tahun terbaru | Uraian, gambar dan peta |
| 12 | Daerah genangan | 2003-2008/tahun terbaru | Uraian dan peta |
| 13 | Jumlah pos dan stasiun hujan | 2003-2008/tahun terbaru | Tabel, gambar, uraian dan peta(titik) |
| 14 | Potensi jenis flora dan fauna pada kawasan DAS | 2003-2008/tahun terbaru | Uraian dan peta |
| 15 | Jenis kepemilikan lahan sekitar DAS | 2003-2008/tahun terbaru | Uraian dan tabel |
| 16 | Dokumentasi keadaan hutan | Seluruh tahun dokumen tersedia | Gambar/foto dan uraian |
| 17 | Dokumentasi peristiwa yang pernah terjadi terkait dengan kerusakan dan pemulihan hutan serta DAS | Seluruh tahun dokumen tersedia | Gambar/foto dan uraian |

**Jurusan Teknik Planologi**
**Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan**
**Institit Teknologi Nasional**

**Desain Survey**

**Desa Nglinggis Kecamatan Tugu**

**Kabupaten Trenggalek**

**Identitas Surveyor**

Nama : Wyda Swestika Mayasari

Nim : 05.24.052

Tujuan Studi : Pengumpulan data-data pendukung guna penyusunan tugas akhir dengan judul

**"Identifikasi Lahan Potensial untuk Pengembangan Sistem Minapadi Di Sub DAS Kabupaten Trenggalek"**

**Tabel Kebutuhan Data**

| No. | Data yang Dibutuhkan | Tahun Data | Jenis Data |
|---|---|---|---|
| 1. | Fisik Dasar :<br>- Topografi/kemiringan lereng<br>- Geologi<br>- Hidrologi<br>- Klimatologi | <br>Tahun terbaru/2008<br>Tahun terbaru/2008<br>Tahun terbaru/2008<br>Tahun terbaru/2008 | <br>Uraian dan peta<br>Uraian dan peta<br>Uraian dan peta<br>Uraian dan peta |
| 2. | Aspek Kependudukan :<br>- Jumlah penduduk<br>- Jumlah penduduk berdasarkan jenis kelamin<br>- Jumlah penduduk berdasarkan pendidikan<br>- Jumlah penduduk berdasarkan kelompok umur<br>- Jumlah penduduk berdasarkan mata pencaharian<br>- Jumlah penduduk berdasarkan agama<br>- Jumlah penduduk berdasarkan kelahiran dan kematian<br>- Jumlah penduduk berdasarkan kepadatan dan penyebaran penduduk | <br>2004-2009<br>2004-2009<br>2004-2009<br>2004-2009<br>2004-2009<br>2004-2009<br>2004-2009<br>Tahun terbaru/2009 | <br>Uraian dan tabel<br>Uraian dan tabel<br>Uraian dan tabel<br>Uraian dan tabel<br>Uraian dan tabel<br>Uraian dan tabel<br>Uraian dan tabel<br>Uraian,tabel dan peta |
| 3. | Penggunaan Lahan | 2004-2009 | Uraian,tabel dan peta |
| 4. | Luas sawah irigasi dan tadah hujan | 2004-2009 | Uraian,tabel dan peta |
| 5. | Potensi perekonomian masyarakat<br>- Peternakan<br>- Perikanan<br>- Pertanian | <br>2004-2009<br>2004-2009<br>2004-2009 | <br>Uraian dan tabel<br>Uraian dan tabel<br>Uraian dan tabel |

**Jurusan Teknik Planologi**
**Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan**
**Institit Teknologi Nasional**

**Desain Survey**

**Desa Pucanganak Kecamatan Tugu**

**Kabupaten Trenggalek**

**Identitas Surveyor**

Nama : Wyda Swestika Mayasari

Nim : 05.24.052

Tujuan Studi : Pengumpulan data-data pendukung guna penyusunan tugas akhir dengan judul

**"Identifikasi Lahan Potensial untuk Pengembangan Sistem Minapadi Di Sub DAS Kabupaten Trenggalek"**

**Tabel Kebutuhan Data**

| No. | Data yang Dibutuhkan | Tahun Data | Jenis Data |
|---|---|---|---|
| 1. | Fisik Dasar :<br>- Topografi/kemiringan lereng<br>- Geologi<br>- Hidrologi<br>- Klimatologi | <br>Tahun terbaru/2008<br>Tahun terbaru/2008<br>Tahun terbaru/2008<br>Tahun terbaru/2008 | <br>Uraian dan peta<br>Uraian dan peta<br>Uraian dan peta<br>Uraian dan peta |
| 2. | Aspek Kependudukan :<br>- Jumlah penduduk<br>- Jumlah penduduk berdasarkan jenis kelamin<br>- Jumlah penduduk berdasarkan pendidikan<br>- Jumlah penduduk berdasarkan kelompok umur<br>- Jumlah penduduk berdasarkan mata pencaharian<br>- Jumlah penduduk berdasarkan agama<br>- Jumlah penduduk berdasarkan kelahiran dan kematian<br>- Jumlah penduduk berdasarkan kepadatan dan penyebaran penduduk | <br>2004-2009<br>2004-2009<br>2004-2009<br>2004-2009<br>2004-2009<br>2004-2009<br>2004-2009<br>Tahun terbaru/2009 | <br>Uraian dan tabel<br>Uraian dan tabel<br>Uraian dan tabel<br>Uraian dan tabel<br>Uraian dan tabel<br>Uraian dan tabel<br>Uraian dan tabel<br>Uraian,tabel dan peta |
| 3. | Penggunaan Lahan | 2004-2009 | Uraian,tabel dan peta |
| 4. | Luas sawah irigasi dan tadah hujan | 2004-2009 | Uraian,tabel dan peta |
| 5. | Potensi perekonomian masyarakat<br>- Peternakan<br>- Perikanan<br>- Pertanian | <br>2004-2009<br>2004-2009<br>2004-2009 | <br>Uraian dan tabel<br>Uraian dan tabel<br>Uraian dan tabel |

**Jurusan Teknik Planologi**
**Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan**
**Institit Teknologi Nasional**

**Desain Survey**

**Desa Gading Kecamatan Tugu**

**Kabupaten Trenggalek**

**Identitas Surveyor**

Nama : Wyda Swestika Mayasari

Nim : 05.24.052

Tujuan Studi : Pengumpulan data-data pendukung guna penyusunan tugas akhir dengan judul

**"Identifikasi Lahan Potensial untuk Pengembangan Sistem Minapadi Di Sub DAS Kabupaten Trenggalek"**

**Tabel Kebutuhan Data**

| No. | Data yang Dibutuhkan | Tahun Data | Jenis Data |
|---|---|---|---|
| 1. | Fisik Dasar :<br>- Topografi/kemiringan lereng<br>- Geologi<br>- Hidrologi<br>- Klimatologi | <br>Tahun terbaru/2008<br>Tahun terbaru/2008<br>Tahun terbaru/2008<br>Tahun terbaru/2008 | <br>Uraian dan peta<br>Uraian dan peta<br>Uraian dan peta<br>Uraian dan peta |
| 2. | Aspek Kependudukan :<br>- Jumlah penduduk<br>- Jumlah penduduk berdasarkan jenis kelamin<br>- Jumlah penduduk berdasarkan pendidikan<br>- Jumlah penduduk berdasarkan kelompok umur<br>- Jumlah penduduk berdasarkan mata pencaharian<br>- Jumlah penduduk berdasarkan agama<br>- Jumlah penduduk berdasarkan kelahiran dan kematian<br>- Jumlah penduduk berdasarkan kepadatan dan penyebaran penduduk | <br>2004-2009<br>2004-2009<br>2004-2009<br>2004-2009<br>2004-2009<br>2004-2009<br>2004-2009<br>Tahun terbaru/2009 | <br>Uraian dan tabel<br>Uraian dan tabel<br>Uraian dan tabel<br>Uraian dan tabel<br>Uraian dan tabel<br>Uraian dan tabel<br>Uraian dan tabel<br>Uraian,tabel dan peta |
| 3. | Penggunaan Lahan | 2004-2009 | Uraian,tabel dan peta |
| 4. | Luas sawah irigasi dan tadah hujan | 2004-2009 | Uraian,tabel dan peta |
| 5. | Potensi perekonomian masyarakat<br>- Peternakan<br>- Perikanan<br>- Pertanian | <br>2004-2009<br>2004-2009<br>2004-2009 | <br>Uraian dan tabel<br>Uraian dan tabel<br>Uraian dan tabel |

**Jurusan Teknik Planologi**
**Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan**
**Institit Teknologi Nasional**

**Desain Survey**

**Desa Duren Kecamatan Tugu**

**Kabupaten Trenggalek**

**Identitas Surveyor**

Nama : Wyda Swestika Mayasari

Nim : 05.24.052

Tujuan Studi : Pengumpulan data-data pendukung guna penyusunan tugas akhir dengan judul

**"Identifikasi Lahan Potensial untuk Pengembangan Sistem Minapadi Di Sub DAS Kabupaten Trenggalek"**

**Tabel Kebutuhan Data**

| No. | Data yang Dibutuhkan | Tahun Data | Jenis Data |
|---|---|---|---|
| 1. | Fisik Dasar :<br>- Topografi/kemiringan lereng<br>- Geologi<br>- Hidrologi<br>- Klimatologi | <br>Tahun terbaru/2008<br>Tahun terbaru/2008<br>Tahun terbaru/2008<br>Tahun terbaru/2008 | <br>Uraian dan peta<br>Uraian dan peta<br>Uraian dan peta<br>Uraian dan peta |
| 2. | Aspek Kependudukan :<br>- Jumlah penduduk<br>- Jumlah penduduk berdasarkan jenis kelamin<br>- Jumlah penduduk berdasarkan pendidikan<br>- Jumlah penduduk berdasarkan kelompok umur<br>- Jumlah penduduk berdasarkan mata pencaharian<br>- Jumlah penduduk berdasarkan agama<br>- Jumlah penduduk berdasarkan kelahiran dan kematian<br>- Jumlah penduduk berdasarkan kepadatan dan penyebaran penduduk | <br>2004-2009<br>2004-2009<br>2004-2009<br>2004-2009<br>2004-2009<br>2004-2009<br>2004-2009<br>Tahun terbaru/2009 | <br>Uraian dan tabel<br>Uraian dan tabel<br>Uraian dan tabel<br>Uraian dan tabel<br>Uraian dan tabel<br>Uraian dan tabel<br>Uraian dan tabel<br>Uraian,tabel dan peta |
| 3. | Penggunaan Lahan | 2004-2009 | Uraian,tabel dan peta |
| 4. | Luas sawah irigasi dan tadah hujan | 2004-2009 | Uraian,tabel dan peta |
| 5. | Potensi perekonomian masyarakat<br>- Peternakan<br>- Perikanan<br>- Pertanian | <br>2004-2009<br>2004-2009<br>2004-2009 | <br>Uraian dan tabel<br>Uraian dan tabel<br>Uraian dan tabel |

**Tabel**
**Rekapan Quesioner untuk Petani Pemilik dan /atau Penggarap Lahan Pertanian**

| No. | Pertanyaan | Pilihan Jawaban dan /atau Asumsi | Jumlah Jawaban | Prosentase |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Berapa luas lahan pertanian yang Anda miliki dan/atau Anda garap ? | a. 0,1-0,5 ha | 15 | 6,6% |
| | | b. 0,5-1 ha | 16 | 7,04% |
| | | c. Lebih dari 1 ha | 13 | 5,72% |
| 2. | Apakah lahan pertanian yang Anda miliki dan/atau garap ditanami sepanjang musim ? | a. Ya | 39 | 17,16% |
| | | b. Tidak, karena :<br>- Kondisi alam (ketersediaan air)<br>- Kurang modal<br>- Kurang tenaga kerja | 5 | 2,2% |
| 3. | Apa saja jenis tanaman yang anda kembangkan pada lahan pertanian yang Anda miliki dan/atau garap ? | a. Padi | 26 | 11,44% |
| | | b. Palawija | 12 | 5,28% |
| | | c. Lainnya :<br>- Obat-obatan<br>- Buah-buahan<br>- Pohon/tanaman tahunan | 6 | 2,64% |
| 4. | Darimanakah Anda mendapatkan air untuk keperluan irigasi lahan pertanian tersebut ? | a. Sungai | 18 | 7,92% |
| | | b. Air hujan | 19 | 8,36% |
| | | c. Lainnya :<br>Mata air/sumber air | 7 | 3,08% |
| 5. | Apakah dalam mengalirkan air untuk irigasi lahan pertanian tersebut menggunakan alat ? | a. Ya :<br>- Diesel<br>- Pompa sederhana<br>- Selang/pipa | 32 | 14,08% |
| | | b. Tidak | 12 | 5,28% |
| 6. | Apakah pada waktu musim penghujan, debit sungai dan /atau mata air yang berlimpah Anda tampung dengan tandon ? | a. Ya, untuk keperluan :<br>- Kebutuhan sehari-hari (mandi, memasak dll)<br>- Kebutuhan laha pertanian untuk irigasi | 7 | 3,08% |
| | | b. Tidak, karena :<br>Tidak ada tempat/tandonnya | 37 | 16,28% |
| | *(jika jawaban "tidak" langsung ke no.8)* | | | |
| 7. | Dari apakah tandon yang Anda sediakan untuk menampung debit air sungai dan /atau mata air yang berlimpah tersebut ? | a. Gorong-gorong/konstruksi beton | - | |
| | | b. Kolam tanah | - | |
| | | c. Bak/gentong | 7 | 3,08% |
| 8. | Apa yang Anda lakukan terhadap pengolahan lahan pertanian yang Anda miliki dan/atau garap apabila tiba waktunya musim kemarau/kering ? | a. Ditanami jenis tanaman yang tidak perlu banyak air | 31 | 13,64% |
| | | b. Dibiarkan saja | 2 | 0,88% |
| | | c. Disewakan | 1 | 0,44% |
| | *(jika jawaban" b" dan" c" langsung ke no.11)* | | | |
| 9. | Apakah ketersediaan air yang ada sudah mencukupi untuk tumbuhnya tanaman yang Anda kembangkan ? | a. Ya | 36 | 15,84% |
| | | b. Tidak | 8 | 3,52% |
| 10. | Apakah usaha lain yang anda lakukan agar ketersediaan air pada musim kemarau/kering tetap lancer dan memenuhi target irigasi lahan yang Anda miliki dan/atau garap ? | a. Air dari tandon digunakan untuk irigasi | 7 | 3,08% |
| | | b. Tidak mengusahakan | 37 | 16,28% |
| 11. | Apa saja kendala yang anda hadapi dalam mengembangkan lahan pertanian yang Anda miliki dan/atau garap ? | a. Modal | 15 | 6,6% |
| | | b. Ketersediaan air dari alam | 20 | 8,8% |
| | | c. Lokasi lahan pertanian (curam, rawan banjir,rawan longsor) | 9 | 3,96% |

*Bersambung...*

*Lanjutan*

| No. | Pertanyaan | Pilihan Jawaban dan /atau Asumsi | Jumlah Jawaban | Prosentase |
|---|---|---|---|---|
| 12. | Apakah hasil pertanian yang Anda dapatkan dari lahan tersebut mengalami kenaikan ? | a. Ya | 36 | 15,84% |
| | | b. Tidak, karena :<br>- Ketersediaan bibit dan harganya<br>- Ketersediaan air | 8 | 3,52% |
| 13. | Apakah Anda mengetahui pengembangan lahan pertanian melalui system mina padi ? | a. Ya | 24 | 10,56% |
| | | b. Tidak | 20 | 8,8% |
| 14. | Apakah Anda tertarik untuk mengembangkan lahan pertanian yang Anda miliki dan/atau garap dengan system mina padi ? | a. Ya | 16 | 7,04% |
| | | b. Tidak, karena :<br>- Kurang modal<br>- Ketersediaan air kurang<br>- Tidak mengerti cara pengembangannya | 28 | 12,32% |

*Sumber : Hasil Quesioner September 2010*

Jenis populasi untuk sampel : Petani pemilik dan /atau penggarap lahan

Jumlah populasi : 7.178 orang

Jumlah sampel : 44 orang

**Jurusan Teknik Planologi**
**Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan**
**Institut Teknologi Nasional Malang**

**Quisioner Dinas Bina Marga & Pengairan**

**"Zonasi Lahan Untuk Sistem Minapadi Dalam Pemanfaatan Air Limpasan Pra dan Pasca Pembangunan Bendungan Di Kab.Trenggalek"**

Tujuan:

1. Mengetahui kontribusi potensi perairan Kali Keser terhadap kehidupan penduduk sekitarnya
2. Mengetahui upaya yang cocok untuk diterapkan dalam penanganan kebutuhan air untuk kebutuhan lahan pertanian sebelum bendungan dibangun.

**Identitas Responden**

| | |
|---|---|
| **Nama** | : |
| **Usia** | : |
| **Jenis Kelamin** | : |
| **Pekerjaan/sub.bag.** | : |
| **Pendidikan terakhir** | : |
| **Waktu** | : |
| **Tanggal** | : |

***Kisi-kisi wawancara :***

1. Sistem pengelolaan perairan di Kali Keser selama ini untuk mencukupi kebutuhan penduduk akan air (sebelum adanya rencana proyek pembangunan bendungan)
2. Keuntungan yang didapat penduduk dari Kali Keser
3. Pertimbangan pemerintah membangun bendungan pada Kali Keser
4. Tanggapan masyarakat mengenai pembangunan bendungan pada Kali Keser
5. Kesulitan masyarakat untuk perkembangan pertanian

| **Identitas Responden** | |
|---|---|
| **Nama** | **: Joko Suroso** |
| **Usia** | **: 58 tahun** |
| **Jenis Kelamin** | **: Laki-laki** |
| **Pekerjaan/sub.bag.** | **: Kabid. Pengairan** |
| **Pendidikan terakhir** | **: S2** |
| **Waktu** | **: Siang hari, pukul 14.00 WIB** |
| **Tanggal** | **: 26 Agustus 2010** |

***Hasil wawancara :***

Kali keser mempunyai potensi besar, sehingga akan didirikan bendungan. Potensi tersebut adalah :

1. Keadaan topografinya yang merupakan "mangkuk" alam (lembah), sehingga sebagai suatu wadah, mampu menampung sesuatu dalam jumlah yang beda dengan tempat lainnya yang bukan sebagai "mangkuk" tersebut.
2. Curah hujan di Kabupaten Trenggalek tergolong besar.

Kontribusi Kali Keser selama ini dapat dilihat dari pemenuhan kebutuhan penduduk sehari-hari. Dengan system yang mereka terapkan, mereka bisa menggunakan air dari Kali Keser untuk pertanian pula. Area di sekitar bendungan merupakan salah satu daerah hulu di Kabupaten Trenggalek, sehingga daerah resapan yang ada mempunyai potensi air tanah yang melimpah. Namun seiring waktu karena ulah manusia dan ketahanan alam, hutan yang lebat tersebut berubah menjadi hutan gundul yang penyerapan air di tanahnya tidak maksimal. Kejadian banjir di daerah hilir Kabupaten Trenggalek disebabkan pula oleh keadaan tersebut.

Aspek pertanian yang ada di sekitar kali Keser selama ini masih mengandalkan curah hujan sebagai perkembangan pertanian, belum ada saluran irigasi yang mengatur pembagian kebutuhan air untuk lahan. Sejauh ini masyarakat sangat antusias akan pembangunan proyek bendungan. Mereka berpikir, bahwa mereka akan dengan mudahnya memperoleh air untuk irigasi dengan target yang bisa terpenuhi atas kebutuhan lahan mereka. Padahal untuk masyarkat yang tau, mereka bisa lebih mencoba inovasi baru untuk pertumbuhan pendapatannya, seperti tema pada Tugas

Akhir peneliti. Pada akhirnya nanti seluruh pertanian di wilayah Kecamatan Tugu akan mendapatkan keuntungan dari bendungan yang direncanakan tersebut. Hal ini dilihat dari perencanaan pembangunan bendungan Tugu mempunyai tujuan utama mengoptimalkan hasi pertanian masyarakat Kabupaten Trenggalek, khususnya Kecamatan Tugu disamping tujuan lainnya.

**Jurusan Teknik Planologi**
**Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan**
**Institut Teknologi Nasional Malang**

## Quisioner Penduduk

Tujuan:

Mengetahui kontribusi air limpasan di Kali Keser untuk lahan pertanian yang dikelola penduduk sekitarnya.

Berdasarkan tujuan quisioner yang telah dijelaskan diatas, maka dimohon kesediaan responden untuk memberikan jawaban yang sebenar-benarnya, Terima kasih atas perhatian dan kerjasama yang diberikan.

**Identitas Responden**

| | |
|---|---|
| **Nama** | **: Yateno** |
| **Alamat** | **: Gang Sukoharjo RT7/3 Nglinggis.** |
| **Usia** | **: 42 tahun** |
| **Jenis Kelamin** | **: Laki-laki** |
| **Jumlah Anggota Keluarga** | **: 5 orang** |
| **Pendidikan terakhir** | **: SMA (Sekolah Menengah Atas)** |
| **Waktu** | **: Pagi hari, menjelang siang pukul 10.30 WIB** |
| **Tanggal** | **: 2 September 2010** |

***Petunjuk Pengisian:***

***Isilah titik-titik di bawah ini(perhatikan dengan seksama pada jenis pertanyaan loncat) !***

1. Berapa luas lahan (sawah dan/ tegalan) yang Anda miliki ?
   *1 Ha.*

2. Apakah lahan milik Anda tersebut selalu ditanami sepanjang musim ? Jika iya, apa saja jenis tanaman yang Anda kembangkan pada lahan tersebut, serta mengapa mengembangkan jenis tanaman tersebut ?
   *Ya. Ditanami jagung, kedelai, dan kadang diselingi dengan tembakau. Mengembangkan tanaman-tanaman tersebut karena airnya belum mencukupi kalau dipakai untuk tanaman padi. Selain itu juga karena sudah menjadi kebiasaan setiap tanam pasti menanam tanaman tersebut karena air yang dipakai untuk mengairi sawah bergilir sama penduduk yang punya lahan lainnya.*

3. Apakah Anda menggunakan air sungai untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari ? Jika iya, air sungai tersebut dimanfaatkan untuk apa saja ?
   *Ya. Air sungai cuma untuk mengairi sawah, yang untuk kebutuhan sehari-hari langsung di slang dari mata air di batu atas.*

4. Darimana Anda mendapat air untuk irigasi lahan Anda ?
   *Air hujan secara langsung dan juga ai r sungai tadi.*

5. Apakah selama ini dalam mengairi lahan Anda dengan menggunakan pompa?
   *Ya, diesel yang disewa.*

   ***(jika tidak, langsung ke nomor 9)***

6. Apa saja keuntungan dan kerugian yang Anda dapatkan dengan mengairi lahan dengan bantuan pompa ?
   Keuntungan :
   *Lebih gampang mengalirkan air. Karena kalau tidak ada diesel airnya tidak bisa mengalir ke sawah karena lahannya bukan lahan miring yang gampang untuk air dapat mengalir kearah bawah.*
   Kerugian :
   *Biayanya mahal kalau hanya untuk mengairi lahan seperti punya saya (luasnya tidak seberapa), dan kadang hasil panennya juga sedikit (belum tentu untung banyak).*

7. Sebutkan jika ada alat lain yang Anda gunakan untuk mempermudah mengairi lahan tersebut, dan apa saja keuntungan dan kerugian yang Anda dapatkan dengan menggunakan alat tersebut !
   *Tidak ada.*
   Keuntungan :
   -
   Kerugian :
   -

8. Apakah kebutuhan air untuk lahan Anda sudah tercukupi oleh air dari Kali Keser ini ? Jika belum, usaha apa yang Anda lakukan untuk memenuhi pasokan air untuk lahan tersebut ?
   *Cukup (dengan pola tanam : padi-palawija-palawija).*

9. Apa saja kesulitan yang anda hadapi dalam mengatasi masalah kelerengan dari sungai untuk mengalirkan air ke lahan Anda ?
   *Pakai diesel. Kalau mau dibuat terasiring lahannya datar, jadi banyak membutuhkan tanah buat trap-trapnya (sistem tangga-tangga pada terasiring).*

10. Apa saja usaha yang Anda lakukan untuk memenuhi kebutuhan air untuk irigasi lahan Anda ?
    *Menyewa diesel dan melakukan tanam sesuai dengan musim.*

11. Apakah kelerengan di sekitar lahan Anda dapat mendatangkan aliran air hujan yang cukup untuk irigasi lahan Anda?Jika iya, bagaimana cara Anda untuk mengalirkan aliran air hujan tersebut ke lahan Anda ?
    *Biasa saja (kadang iya, kadang tidak) , soalnya datar, air hujan yang turun mengalir begitu saja (curah hujan debitnya tidak signifikan untuk dapat ditangkap).*

12. Apa usaha yang Anda lakukan apabila musim kering (curah hujan rendah atau sama sekali tidak ada) terjadi pada sumber air ?

    *Meski musim kering, mata air masih tetap mengalirkan air, tapi masih dalam jumlah kecil, namun cukup untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari.*

13. Apakah debit air yang tinggi di Kali Keser pada waktu hujan Anda manfaatkan ? Jika iya, Anda gunakan untuk apa saja air tersebut ?

    *Kalau disawah masih kekurangan air, akan digunakan airnya dengan menggunakan diesel.*

14. Apa saja kendala yang Anda alami dalam pengolahan tanah pada lahan Anda ?

    *Tanahnya kering, jadi memerlukan air yang cukup banyak untuk dapat digunakan persemaian benih.*

15. Apakah yang Anda ketahui tentang system mina padi ?

    -

16. Apakah ada ketertarikan untuk mengembangkan lahan Anda untuk system mina padi ?Berikan alasannya!

    *Ada. Namun kendala kesulitan memasok kebutuhan air darimana, sedangkan debit air yang selama ini tersedia hanya bisa digunakan untuk tanam padi hanya satu kali dalam satu tahun.*

17. Apakah hasil yang Anda peroleh dari lahan tersebut mengalami kenaikan ? Jika iya, berapa persen kenaikan hasil lahan Anda setiap kali panen ?

    *Stabil.*

18. Apa saja hambatan yang Anda hadapi dalam mengembangkan produksi lahan tersebut ?

    *Tidak ada.*

**LAMPIRAN I :**

Bulan Februari 10 hari I, II dan III :

I : $P = 0{,}85 + \left(\frac{90{,}909-80}{90{,}909-81{,}818}\right) \times (1{,}30 - 0{,}85) = 1{,}390$

II : $P = 1{,}05 + \left(\frac{90{,}909-80}{90{,}909-81{,}818}\right) \times (1{,}39 - 1{,}05) = 1{,}458$

III : $P = 1{,}70 + \left(\frac{90{,}909-80}{90{,}909-81{,}818}\right) \times (1{,}85 - 1{,}70) = 1{,}880$

Bulan Maret 10 hari I, II dan III :

I : $P = 1{,}26 + \left(\frac{90{,}909-80}{90{,}909-81{,}818}\right) \times (1{,}39 - 1{,}26) = 1{,}416$

II : $P = 0{,}99 + \left(\frac{90{,}909-80}{90{,}909-81{,}818}\right) \times (1{,}38 - 0{,}99) = 1{,}458$

III : $P = 0{,}93 + \left(\frac{90{,}909-80}{90{,}909-81{,}818}\right) \times (1{,}31 - 0{,}93) = 1{,}386$

Bulan April 10 hari I, II dan III :

I : $P = 0{,}97 + \left(\frac{90{,}909-80}{90{,}909-81{,}818}\right) \times (1{,}15 - 0{,}97) = 1{,}186$

II : $P = 0{,}96 + \left(\frac{90{,}909-80}{90{,}909-81{,}818}\right) \times (1{,}11 - 0{,}96) = 1{,}140$

III : $P = 1{,}03 + \left(\frac{90{,}909-80}{90{,}909-81{,}818}\right) \times (1{,}06 - 1{,}03) = 1{,}066$

Bulan Mei 10 hari I, II dan III :

I : $P = 0{,}95 + \left(\frac{90{,}909-80}{90{,}909-81{,}818}\right) \times (1{,}04 - 0{,}95) = 1{,}058$

II : $P = 0{,}94 + \left(\frac{90{,}909-80}{90{,}909-81{,}818}\right) \times (0{,}96 - 0{,}94) = 0{,}964$

III : $P = 0{,}75 + \left(\frac{90{,}909-80}{90{,}909-81{,}818}\right) \times (0{,}85 - 0{,}75) = 0{,}870$

Bulan Juni 10 hari I, II dan III :

I : $P = 0{,}85 + \left(\frac{90{,}909-80}{90{,}909-81{,}818}\right) \times (0{,}93 - 0{,}85) = 0{,}946$

II : $P = 0{,}91 + \left(\frac{90{,}909-80}{90{,}909-81{,}818}\right) \times (1{,}01 - 0{,}91) = 1{,}030$

III : $P = 0{,}90 + \left(\frac{90{,}909-80}{90{,}909-81{,}818}\right) \times (1{,}03 - 0{,}90) = 1{,}056$

Bulan Juli 10 hari I, II dan III :

I : $P = 0{,}89 + \left(\frac{90{,}909-80}{90{,}909-81{,}818}\right) \times (1{,}02 - 0{,}89) = 1{,}046$

II : $P = 0{,}88 + \left(\frac{90{,}909-80}{90{,}909-81{,}818}\right) \times (1{,}01 - 0{,}88) = 1{,}036$

III : $P = 0{,}79 + \left(\frac{90{,}909-80}{90{,}909-81{,}818}\right) \times (0{,}91 - 0{,}79) = 0{,}934$

Bulan Agustus 10 hari I, II dan III :

I : $P = 0{,}85 + \left(\frac{90{,}909-80}{90{,}909-81{,}818}\right) \times (0{,}99 - 0{,}85) = 1{,}018$

II : $P = 0{,}84 + \left(\frac{90{,}909-80}{90{,}909-81{,}818}\right) \times (0{,}98 - 0{,}84) = 1{,}008$

III : $P = 0{,}75 + \left(\frac{90{,}909-80}{90{,}909-81{,}818}\right) \times (0{,}88 - 0{,}75) = 0{,}906$

Bulan September 10 hari I, II dan III :

I : $P = 0{,}82 + \left(\frac{90{,}909-80}{90{,}909-81{,}818}\right) \times (0{,}85 - 0{,}82) = 0{,}856$

II : $P = 0{,}81 + \left(\frac{90{,}909-80}{90{,}909-81{,}818}\right) \times (0{,}84 - 0{,}81) = 0{,}846$

III : $P = 0{,}80 + \left(\frac{90{,}909-80}{90{,}909-81{,}818}\right) \times (0{,}93 - 0{,}80) = 0{,}956$

Bulan Oktober 10 hari I, II dan III :

I : $P = 0{,}79 + \left(\frac{90{,}909-80}{90{,}909-81{,}818}\right) \times (0{,}91 - 0{,}79) = 0{,}934$

II : $P = 0{,}79 + \left(\frac{90{,}909-80}{90{,}909-81{,}818}\right) \times (0{,}90 - 0{,}79) = 0{,}922$

III : $P = 0{,}71 + \left(\frac{90{,}909-80}{90{,}909-81{,}818}\right) \times (0{,}81 - 0{,}71) = 0{,}830$

Bulan November 10 hari I, II dan III :

I : $P = 0{,}77 + \left(\frac{90{,}909-80}{90{,}909-81{,}818}\right) \times (0{,}89 - 0{,}77) = 0{,}914$

II : $P = 0{,}76 + \left(\frac{90{,}909-80}{90{,}909-81{,}818}\right) \times (0{,}88 - 0{,}76) = 0{,}904$

III : $P = 0{,}76 + \left(\frac{90{,}909-80}{90{,}909-81{,}818}\right) \times (0{,}91 - 0{,}76) = 0{,}940$

Bulan Desember 10 hari I, II dan III :

I : $P = 0{,}79 + \left(\frac{90{,}909-80}{90{,}909-81{,}818}\right) \times (0{,}91 - 0{,}79) = 0{,}934$

II : $P = 0{,}89 + \left(\frac{90{,}909-80}{90{,}909-81{,}818}\right) \times (0{,}93 - 0{,}89) = 0{,}938$

III : $P = 0{,}75 + \left(\frac{90{,}909-80}{90{,}909-81{,}818}\right) \times (0{,}84 - 0{,}75) = 0{,}858$

**BERSAMBUNG ...**

**LANJUTAN LAMPIRAN I :**

Tabel
Probabilitas Curah Hujan Andalan Jan. I

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 1 | 2,36 | 9,090 | 1,300 |
| 2 | 1,96 | 18,181 | 1,300 |
| 3 | 1,86 | 27,272 | 1,300 |
| 4 | 1,71 | 36,363 | 1,300 |
| 5 | 1,59 | 45,454 | 1,300 |
| 6 | 1,51 | 54,545 | 1,300 |
| 7 | 1,44 | 63,636 | 1,300 |
| 8 | 1,37 | 72,727 | 1,300 |
| 9 | 1,24 | 81,818 | 1,300 |
| 10 | 0,94 | 90,909 | 1,300 |

Tabel
Probabilitas Curah Hujan Andalan Jan. II

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 1 | 2,09 | 9,090 | 1,296 |
| 2 | 2,03 | 18,181 | 1,296 |
| 3 | 1,79 | 27,272 | 1,296 |
| 4 | 1,66 | 36,363 | 1,296 |
| 5 | 1,60 | 45,454 | 1,296 |
| 6 | 1,51 | 54,545 | 1,296 |
| 7 | 1,40 | 63,636 | 1,296 |
| 8 | 1,38 | 72,727 | 1,296 |
| 9 | 1,28 | 81,818 | 1,296 |
| 10 | 1,20 | 90,909 | 1,296 |

*Sumber : Hasil analisa 2010*

Tabel
Probabilitas Curah Hujan Andalan Jan. III

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 1 | 2,05 | 9,090 | 1,292 |
| 2 | 2,03 | 18,181 | 1,292 |
| 3 | 1,96 | 27,272 | 1,292 |
| 4 | 1,82 | 36,363 | 1,292 |
| 5 | 1,62 | 45,454 | 1,292 |
| 6 | 1,57 | 54,545 | 1,292 |
| 7 | 1,42 | 63,636 | 1,292 |
| 8 | 1,40 | 72,727 | 1,292 |
| 9 | 1,22 | 81,818 | 1,292 |
| 10 | 0,86 | 90,909 | 1,292 |

*Sumber : Hasil analisa 2010*

Tabel
Probabilitas Curah Hujan Andalan Feb. I

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 1 | 2,64 | 9,090 | 1,390 |
| 2 | 2,24 | 18,181 | 1,390 |
| 3 | 2,06 | 27,272 | 1,390 |
| 4 | 1,84 | 36,363 | 1,390 |
| 5 | 1,83 | 45,454 | 1,390 |
| 6 | 1,79 | 54,545 | 1,390 |
| 7 | 1,77 | 63,636 | 1,390 |
| 8 | 1,37 | 72,727 | 1,390 |
| 9 | 1,30 | 81,818 | 1,390 |
| 10 | 0,85 | 90,909 | 1,390 |

*Sumber : Hasil analisa 2010*

Tabel
Probabilitas Curah Hujan Andalan Feb. II

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 1 | 2,63 | 9,090 | 1,458 |
| 2 | 2,41 | 18,181 | 1,458 |
| 3 | 2,09 | 27,272 | 1,458 |
| 4 | 1,86 | 36,363 | 1,458 |
| 5 | 1,84 | 45,454 | 1,458 |
| 6 | 1,82 | 54,545 | 1,458 |
| 7 | 1,66 | 63,636 | 1,458 |
| 8 | 1,50 | 72,727 | 1,458 |
| 9 | 1,39 | 81,818 | 1,458 |
| 10 | 1,05 | 90,909 | 1,458 |

*Sumber : Hasil analisa 2010*

Tabel
Probabilitas Curah Hujan Andalan Feb. III

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 1 | 2,55 | 9,090 | 1,880 |
| 2 | 2,47 | 18,181 | 1,880 |
| 3 | 2,40 | 27,272 | 1,880 |
| 4 | 2,37 | 36,363 | 1,880 |
| 5 | 2,21 | 45,454 | 1,880 |
| 6 | 2,18 | 54,545 | 1,880 |
| 7 | 2,15 | 63,636 | 1,880 |
| 8 | 1,88 | 72,727 | 1,880 |
| 9 | 1,85 | 81,818 | 1,880 |
| 10 | 1,70 | 90,909 | 1,880 |

*Sumber : Hasil analisa 2010*

Tabel
Probabilitas Curah Hujan Andalan Mar. I

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 1 | 2,59 | 9,090 | 1,416 |
| 2 | 2,24 | 18,181 | 1,416 |
| 3 | 2,13 | 27,272 | 1,416 |
| 4 | 2,00 | 36,363 | 1,416 |
| 5 | 1,69 | 45,454 | 1,416 |
| 6 | 1,64 | 54,545 | 1,416 |
| 7 | 1,55 | 63,636 | 1,416 |
| 8 | 1,41 | 72,727 | 1,416 |
| 9 | 1,39 | 81,818 | 1,416 |
| 10 | 1,26 | 90,909 | 1,416 |

*Sumber : Hasil analisa 2010*

Tabel
Probabilitas Curah Hujan Andalan Mar. II

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 1 | 2,09 | 9,090 | 1,458 |
| 2 | 1,88 | 18,181 | 1,458 |
| 3 | 1,88 | 27,272 | 1,458 |
| 4 | 1,72 | 36,363 | 1,458 |
| 5 | 1,68 | 45,454 | 1,458 |
| 6 | 1,55 | 54,545 | 1,458 |
| 7 | 1,41 | 63,636 | 1,458 |
| 8 | 1,38 | 72,727 | 1,458 |
| 9 | 1,38 | 81,818 | 1,458 |
| 10 | 0,99 | 90,909 | 1,458 |

*Sumber : Hasil analisa 2010*

Tabel
Probabilitas Curah Hujan Andalan Mar. III

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 1 | 1,81 | 9,090 | 1,386 |
| 2 | 1,75 | 18,181 | 1,386 |
| 3 | 1,68 | 27,272 | 1,386 |
| 4 | 1,53 | 36,363 | 1,386 |
| 5 | 1,40 | 45,454 | 1,386 |
| 6 | 1,40 | 54,545 | 1,386 |
| 7 | 1,34 | 63,636 | 1,386 |
| 8 | 1,32 | 72,727 | 1,386 |
| 9 | 1,31 | 81,818 | 1,386 |
| 10 | 0,93 | 90,909 | 1,386 |

*Sumber : Hasil analisa 2010*

Tabel
Probabilitas Curah Hujan Andalan Apr. I

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 1 | 2,34 | 9,090 | 1,186 |
| 2 | 2,29 | 18,181 | 1,186 |
| 3 | 1,75 | 27,272 | 1,186 |
| 4 | 1,74 | 36,363 | 1,186 |
| 5 | 1,65 | 45,454 | 1,186 |
| 6 | 1,58 | 54,545 | 1,186 |
| 7 | 1,57 | 63,636 | 1,186 |
| 8 | 1,52 | 72,727 | 1,186 |

Tabel
Probabilitas Curah Hujan Andalan Apr. II

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 1 | 2,90 | 9,090 | 1,140 |
| 2 | 2,34 | 18,181 | 1,140 |
| 3 | 2,20 | 27,272 | 1,140 |
| 4 | 2,06 | 36,363 | 1,140 |
| 5 | 1,88 | 45,454 | 1,140 |
| 6 | 1,42 | 54,545 | 1,140 |
| 7 | 1,38 | 63,636 | 1,140 |
| 8 | 1,29 | 72,727 | 1,140 |

Tabel
Probabilitas Curah Hujan Andalan Apr. III

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 1 | 2,18 | 9,090 | 1,066 |
| 2 | 1,80 | 18,181 | 1,066 |
| 3 | 1,70 | 27,272 | 1,066 |
| 4 | 1,65 | 36,363 | 1,066 |
| 5 | 1,42 | 45,454 | 1,066 |
| 6 | 1,30 | 54,545 | 1,066 |
| 7 | 1,21 | 63,636 | 1,066 |
| 8 | 1,13 | 72,727 | 1,066 |

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 9 | 1,15 | 81,818 | 1,186 |
| 10 | 0,97 | 90,909 | 1,186 |

*Sumber : Hasil analisa 2010*

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 9 | 1,11 | 81,818 | 1,140 |
| 10 | 0,96 | 90,909 | 1,140 |

*Sumber : Hasil analisa 2010*

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 9 | 1,06 | 81,818 | 1,066 |
| 10 | 1,03 | 90,909 | 1,066 |

*Sumber : Hasil analisa 2010*

Tabel
Probabilitas Curah Hujan Andalan Mei I

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 1 | 2,20 | 9,090 | 1,058 |
| 2 | 1,95 | 18,181 | 1,058 |
| 3 | 1,67 | 27,272 | 1,058 |
| 4 | 1,51 | 36,363 | 1,058 |
| 5 | 1,48 | 45,454 | 1,058 |
| 6 | 1,34 | 54,545 | 1,058 |
| 7 | 1,11 | 63,636 | 1,058 |
| 8 | 1,08 | 72,727 | 1,058 |
| 9 | 1,04 | 81,818 | 1,058 |
| 10 | 0,95 | 90,909 | 1,058 |

*Sumber : Hasil analisa 2010*

Tabel
Probabilitas Curah Hujan Andalan Mei II

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 1 | 2,27 | 9,090 | 0,964 |
| 2 | 1,48 | 18,181 | 0,964 |
| 3 | 1,36 | 27,272 | 0,964 |
| 4 | 1,30 | 36,363 | 0,964 |
| 5 | 1,25 | 45,454 | 0,964 |
| 6 | 1,18 | 54,545 | 0,964 |
| 7 | 1,04 | 63,636 | 0,964 |
| 8 | 1,03 | 72,727 | 0,964 |
| 9 | 0,96 | 81,818 | 0,964 |
| 10 | 0,94 | 90,909 | 0,964 |

*Sumber : Hasil analisa 2010*

Tabel
Probabilitas Curah Hujan Andalan Mei III

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 1 | 1,67 | 9,090 | 0,870 |
| 2 | 1,62 | 18,181 | 0,870 |
| 3 | 1,52 | 27,272 | 0,870 |
| 4 | 1,19 | 36,363 | 0,870 |
| 5 | 1,10 | 45,454 | 0,870 |
| 6 | 1,07 | 54,545 | 0,870 |
| 7 | 0,99 | 63,636 | 0,870 |
| 8 | 0,93 | 72,727 | 0,870 |
| 9 | 0,85 | 81,818 | 0,870 |
| 10 | 0,75 | 90,909 | 0,870 |

*Sumber : Hasil analisa 2010*

Tabel
Probabilitas Curah Hujan Andalan Jun. I

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 1 | 1,81 | 9,090 | 0,946 |
| 2 | 1,70 | 18,181 | 0,946 |
| 3 | 1,39 | 27,272 | 0,946 |

Tabel
Probabilitas Curah Hujan Andalan Jun. II

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 1 | 2,28 | 9,090 | 1,030 |
| 2 | 1,39 | 18,181 | 1,030 |
| 3 | 1,20 | 27,272 | 1,030 |

Tabel
Probabilitas Curah Hujan Andalan Jun. III

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 1 | 1,61 | 9,090 | 1,056 |
| 2 | 1,48 | 18,181 | 1,056 |
| 3 | 1,21 | 27,272 | 1,056 |

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 4 | 1,38 | 36,363 | 0,946 |
| 5 | 1,35 | 45,454 | 0,946 |
| 6 | 1,17 | 54,545 | 0,946 |
| 7 | 1,05 | 63,636 | 0,946 |
| 8 | 1,01 | 72,727 | 0,946 |
| 9 | 0,93 | 81,818 | 0,946 |
| 10 | 0,85 | 90,909 | 0,946 |

*Sumber : Hasil analisa 2010*

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 4 | 1,16 | 36,363 | 1,030 |
| 5 | 1,16 | 45,454 | 1,030 |
| 6 | 1,12 | 54,545 | 1,030 |
| 7 | 1,11 | 63,636 | 1,030 |
| 8 | 1,04 | 72,727 | 1,030 |
| 9 | 1,01 | 81,818 | 1,030 |
| 10 | 0,91 | 90,909 | 1,030 |

*Sumber : Hasil analisa 2010*

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 4 | 1,16 | 36,363 | 1,056 |
| 5 | 1,14 | 45,454 | 1,056 |
| 6 | 1,14 | 54,545 | 1,056 |
| 7 | 1,06 | 63,636 | 1,056 |
| 8 | 1,04 | 72,727 | 1,056 |
| 9 | 1,03 | 81,818 | 1,056 |
| 10 | 0,90 | 90,909 | 1,056 |

*Sumber : Hasil analisa 2010*

Tabel
Probabilitas Curah Hujan Andalan Jul. I

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 1 | 1,47 | 9,090 | 1,046 |
| 2 | 1,28 | 18,181 | 1,046 |
| 3 | 1,16 | 27,272 | 1,046 |
| 4 | 1,15 | 36,363 | 1,046 |
| 5 | 1,13 | 45,454 | 1,046 |
| 6 | 1,13 | 54,545 | 1,046 |
| 7 | 1,05 | 63,636 | 1,046 |
| 8 | 1,02 | 72,727 | 1,046 |
| 9 | 1,02 | 81,818 | 1,046 |
| 10 | 0,89 | 90,909 | 1,046 |

*Sumber : Hasil analisa 2010*

Tabel
Probabilitas Curah Hujan Andalan Jul. II

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 1 | 1,26 | 9,090 | 1,036 |
| 2 | 1,20 | 18,181 | 1,036 |
| 3 | 1,18 | 27,272 | 1,036 |
| 4 | 1,15 | 36,363 | 1,036 |
| 5 | 1,13 | 45,454 | 1,036 |
| 6 | 1,11 | 54,545 | 1,036 |
| 7 | 1,04 | 63,636 | 1,036 |
| 8 | 1,02 | 72,727 | 1,036 |
| 9 | 1,01 | 81,818 | 1,036 |
| 10 | 0,88 | 90,909 | 1,036 |

*Sumber : Hasil analisa 2010*

Tabel
Probabilitas Curah Hujan Andalan Jul. III

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 1 | 1,52 | 9,090 | 0,934 |
| 2 | 1,06 | 18,181 | 0,934 |
| 3 | 1,04 | 27,272 | 0,934 |
| 4 | 1,02 | 36,363 | 0,934 |
| 5 | 1,00 | 45,454 | 0,934 |
| 6 | 0,95 | 54,545 | 0,934 |
| 7 | 0,93 | 63,636 | 0,934 |
| 8 | 0,91 | 72,727 | 0,934 |
| 9 | 0,91 | 81,818 | 0,934 |
| 10 | 0,79 | 90,909 | 0,934 |

*Sumber : Hasil analisa 2010*

Tabel
Probabilitas Curah Hujan Andalan Agt. I

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 1 | 1,19 | 9,090 | 1,018 |
| 2 | 1,16 | 18,181 | 1,018 |
| 3 | 1,12 | 27,272 | 1,018 |
| 4 | 1,11 | 36,363 | 1,018 |
| 5 | 1,08 | 45,454 | 1,018 |
| 6 | 1,01 | 54,545 | 1,018 |
| 7 | 1,00 | 63,636 | 1,018 |
| 8 | 0,99 | 72,727 | 1,018 |
| 9 | 0,99 | 81,818 | 1,018 |
| 10 | 0,85 | 90,909 | 1,018 |

*Sumber : Hasil analisa 2010*

Tabel
Probabilitas Curah Hujan Andalan Agt. II

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 1 | 1,14 | 9,090 | 1,008 |
| 2 | 1,11 | 18,181 | 1,008 |
| 3 | 1,10 | 27,272 | 1,008 |
| 4 | 1,07 | 36,363 | 1,008 |
| 5 | 1,06 | 45,454 | 1,008 |
| 6 | 0,99 | 54,545 | 1,008 |
| 7 | 0,99 | 63,636 | 1,008 |
| 8 | 0,98 | 72,727 | 1,008 |
| 9 | 0,98 | 81,818 | 1,008 |
| 10 | 0,84 | 90,909 | 1,008 |

*Sumber : Hasil analisa 2010*

Tabel
Probabilitas Curah Hujan Andalan Agt. III

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 1 | 1,02 | 9,090 | 0,906 |
| 2 | 1,00 | 18,181 | 0,906 |
| 3 | 0,98 | 27,272 | 0,906 |
| 4 | 0,96 | 36,363 | 0,906 |
| 5 | 0,92 | 45,454 | 0,906 |
| 6 | 0,89 | 54,545 | 0,906 |
| 7 | 0,88 | 63,636 | 0,906 |
| 8 | 0,88 | 72,727 | 0,906 |
| 9 | 0,88 | 81,818 | 0,906 |
| 10 | 0,75 | 90,909 | 0,906 |

*Sumber : Hasil analisa 2010*

Tabel
Probabilitas Curah Hujan Andalan Sep. I

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 1 | 1,11 | 9,090 | 0,856 |
| 2 | 1,08 | 18,181 | 0,856 |
| 3 | 1,07 | 27,272 | 0,856 |
| 4 | 1,04 | 36,363 | 0,856 |
| 5 | 0,97 | 45,454 | 0,856 |
| 6 | 0,96 | 54,545 | 0,856 |
| 7 | 0,95 | 63,636 | 0,856 |
| 8 | 0,95 | 72,727 | 0,856 |

Tabel
Probabilitas Curah Hujan Andalan Sep. II

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 1 | 1,10 | 9,090 | 0,846 |
| 2 | 1,07 | 18,181 | 0,846 |
| 3 | 1,05 | 27,272 | 0,846 |
| 4 | 1,02 | 36,363 | 0,846 |
| 5 | 0,95 | 45,454 | 0,846 |
| 6 | 0,95 | 54,545 | 0,846 |
| 7 | 0,94 | 63,636 | 0,846 |
| 8 | 0,94 | 72,727 | 0,846 |

Tabel
Probabilitas Curah Hujan Andalan Sep. III

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 1 | 1,55 | 9,090 | 0,956 |
| 2 | 1,08 | 18,181 | 0,956 |
| 3 | 1,07 | 27,272 | 0,956 |
| 4 | 1,05 | 36,363 | 0,956 |
| 5 | 1,04 | 45,454 | 0,956 |
| 6 | 1,01 | 54,545 | 0,956 |
| 7 | 0,94 | 63,636 | 0,956 |
| 8 | 0,93 | 72,727 | 0,956 |

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 9 | 0,85 | 81,818 | 0,856 |
| 10 | 0,82 | 90,909 | 0,856 |

*Sumber : Hasil analisa 2010*

Tabel
Probabilitas Curah Hujan Andalan Okt. I

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 1 | 1,24 | 9,090 | 0,934 |
| 2 | 1,23 | 18,181 | 0,934 |
| 3 | 1,04 | 27,272 | 0,934 |
| 4 | 1,02 | 36,363 | 0,934 |
| 5 | 0,99 | 45,454 | 0,934 |
| 6 | 0,94 | 54,545 | 0,934 |
| 7 | 0,92 | 63,636 | 0,934 |
| 8 | 0,92 | 72,727 | 0,934 |
| 9 | 0,91 | 81,818 | 0,934 |
| 10 | 0,79 | 90,909 | 0,934 |

*Sumber : Hasil analisa 2010*

Tabel
Probabilitas Curah Hujan Andalan Nov. I

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 1 | 2,22 | 9,090 | 0,914 |
| 2 | 1,71 | 18,181 | 0,914 |
| 3 | 1,64 | 27,272 | 0,914 |

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 9 | 0,84 | 81,818 | 0,846 |
| 10 | 0,81 | 90,909 | 0,846 |

*Sumber : Hasil analisa 2010*

Tabel
Probabilitas Curah Hujan Andalan Okt. II

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 1 | 1,78 | 9,090 | 0,922 |
| 2 | 1,40 | 18,181 | 0,922 |
| 3 | 1,19 | 27,272 | 0,922 |
| 4 | 1,02 | 36,363 | 0,922 |
| 5 | 0,98 | 45,454 | 0,922 |
| 6 | 0,93 | 54,545 | 0,922 |
| 7 | 0,91 | 63,636 | 0,922 |
| 8 | 0,90 | 72,727 | 0,922 |
| 9 | 0,90 | 81,818 | 0,922 |
| 10 | 0,79 | 90,909 | 0,922 |

*Sumber : Hasil analisa 2010*

Tabel
Probabilitas Curah Hujan Andalan Nov. II

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 1 | 2,05 | 9,090 | 0,904 |
| 2 | 2,04 | 18,181 | 0,904 |
| 3 | 1,74 | 27,272 | 0,904 |

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 9 | 0,93 | 81,818 | 0,956 |
| 10 | 0,80 | 90,909 | 0,956 |

*Sumber : Hasil analisa 2010*

Tabel Probabilitas Curah Hujan Andalan Okt. III

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 1 | 1,75 | 9,090 | 0,830 |
| 2 | 1,67 | 18,181 | 0,830 |
| 3 | 1,04 | 27,272 | 0,830 |
| 4 | 0,92 | 36,363 | 0,830 |
| 5 | 0,92 | 45,454 | 0,830 |
| 6 | 0,88 | 54,545 | 0,830 |
| 7 | 0,82 | 63,636 | 0,830 |
| 8 | 0,81 | 72,727 | 0,830 |
| 9 | 0,81 | 81,818 | 0,830 |
| 10 | 0,71 | 90,909 | 0,830 |

*Sumber : Hasil analisa 2010*

Tabel
Probabilitas Curah Hujan Andalan Nov. III

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 1 | 2,57 | 9,090 | 0,940 |
| 2 | 1,74 | 18,181 | 0,940 |
| 3 | 1,67 | 27,272 | 0,940 |

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 4 | 1,31 | 36,363 | 0,914 |
| 5 | 1,01 | 45,454 | 0,914 |
| 6 | 0,99 | 54,545 | 0,914 |
| 7 | 0,95 | 63,636 | 0,914 |
| 8 | 0,92 | 72,727 | 0,914 |
| 9 | 0,89 | 81,818 | 0,914 |
| 10 | 0,77 | 90,909 | 0,914 |

*Sumber : Hasil analisa 2010*

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 4 | 1,64 | 36,363 | 0,904 |
| 5 | 1,35 | 45,454 | 0,904 |
| 6 | 0,98 | 54,545 | 0,904 |
| 7 | 0,94 | 63,636 | 0,904 |
| 8 | 0,92 | 72,727 | 0,904 |
| 9 | 0,88 | 81,818 | 0,904 |
| 10 | 0,76 | 90,909 | 0,904 |

*Sumber : Hasil analisa 2010*

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 4 | 1,47 | 36,363 | 0,940 |
| 5 | 1,42 | 45,454 | 0,940 |
| 6 | 1,40 | 54,545 | 0,940 |
| 7 | 0,96 | 63,636 | 0,940 |
| 8 | 0,92 | 72,727 | 0,940 |
| 9 | 0,91 | 81,818 | 0,940 |
| 10 | 0,76 | 90,909 | 0,940 |

*Sumber : Hasil analisa 2010*

Tabel
Probabilitas Curah Hujan Andalan Des. I

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 1 | 2,11 | 9,090 | 0,934 |
| 2 | 1,93 | 18,181 | 0,934 |
| 3 | 1,80 | 27,272 | 0,934 |
| 4 | 1,73 | 36,363 | 0,934 |
| 5 | 1,30 | 45,454 | 0,934 |
| 6 | 1,30 | 54,545 | 0,934 |
| 7 | 1,28 | 63,636 | 0,934 |
| 8 | 0,95 | 72,727 | 0,934 |
| 9 | 0,91 | 81,818 | 0,934 |
| 10 | 0,79 | 90,909 | 0,934 |

*Sumber : Hasil analisa 2010*

Tabel
Probabilitas Curah Hujan Andalan Des. II

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 1 | 2,56 | 9,090 | 0,938 |
| 2 | 1,81 | 18,181 | 0,938 |
| 3 | 1,81 | 27,272 | 0,938 |
| 4 | 1,66 | 36,363 | 0,938 |
| 5 | 1,51 | 45,454 | 0,938 |
| 6 | 1,27 | 54,545 | 0,938 |
| 7 | 1,09 | 63,636 | 0,938 |
| 8 | 1,09 | 72,727 | 0,938 |
| 9 | 0,93 | 81,818 | 0,938 |
| 10 | 0,89 | 90,909 | 0,938 |

*Sumber : Hasil analisa 2010*

Tabel
Probabilitas Curah Hujan Andalan Des. III

| No | Q Lap ($m^3$/dt) | P (%) | Q80 ($m^3$/dt) |
|---|---|---|---|
| [1] | [2] | [3] | [4] |
| 1 | 1,99 | 9,090 | 0,858 |
| 2 | 1,96 | 18,181 | 0,858 |
| 3 | 1,79 | 27,272 | 0,858 |
| 4 | 1,70 | 36,363 | 0,858 |
| 5 | 1,45 | 45,454 | 0,858 |
| 6 | 1,43 | 54,545 | 0,858 |
| 7 | 1,34 | 63,636 | 0,858 |
| 8 | 1,10 | 72,727 | 0,858 |
| 9 | 0,84 | 81,818 | 0,858 |
| 10 | 0,75 | 90,909 | 0,858 |

*Sumber : Hasil analisa 2010*

**Tabel**
**Rekapan Curah Hujan Andalan Wilayah Penelitian**
**Untuk Tahun Perencanaan**

| Bulan | Periode | Debit (m3/dt) |
|---|---|---|
| Nopember | 1 | 0,914 |
| | 2 | 0,904 |
| | 3 | 0,940 |
| Desember | 1 | 0,934 |
| | 2 | 0,938 |
| | 3 | 0,858 |
| Januari | 1 | 1,300 |
| | 2 | 1,296 |
| | 3 | 1,292 |
| Februari | 1 | 1,390 |
| | 2 | 1,458 |
| | 3 | 1,880 |
| Maret | 1 | 1,416 |
| | 2 | 1,458 |
| | 3 | 1,386 |
| April | 1 | 1,186 |
| | 2 | 1,140 |
| | 3 | 1,066 |
| Mei | 1 | 1,058 |
| | 2 | 0,964 |
| | 3 | 0,870 |
| Juni | 1 | 0,946 |
| | 2 | 1,030 |
| | 3 | 1,056 |
| Juli | 1 | 1,046 |
| | 2 | 1,036 |
| | 3 | 0,934 |
| Agustus | 1 | 1,018 |
| | 2 | 1,008 |
| | 3 | 0,906 |
| September | 1 | 0,856 |
| | 2 | 0,846 |
| | 3 | 0,956 |
| Oktober | 1 | 0,934 |
| | 2 | 0,922 |
| | 3 | 0,830 |

*Sumber : Hasil analisa 2010*

**LAMPIRAN II :**

Februari :

a. Temperature (t) : 26,6 $^0$C

b. Kecepatan angin : 0,79 m/dt

c. Kelembaban relative : 90,8 %

d. Kecerahan matahari : 6,38 %

Dengan menggunakan data temperature tiap bulan, dari tabel dibawah ini maka dapat diketahui nilai :

ea : 34,83 mbar

w : 0,756

(1-w) : 0,244

f(t) : 16,020

ed : 34,83 x 90,8 = 31,63 mbar

f(ed) :0,34 – 0,044 x = 0,092

ea – ed : 34,83 – 31,63 = 3,204 mbar

Rs : (0,25 + 0,54 nIN) Ra = 0,25 + 0,54 ( 6,72/100) 16,100 = 4,566 mm/hr

f(u) : 0,27 ( 1 + 0,854 x 0,64) = 0,418 m/dt

Rn : 16,2 x 0,087 x 0,160 = 0,226 mm/hr

ETo* : 3,782 x 0,75 (16,1 – 0,226) + (0,087 x 0,418 x 3,782) = 9,479 mm/hr

ETo : 9,479 x 1,1 = 10,427 mm/hr

Maret :

a. Temperature (t) : 27,3 $^0$C

b. Kecepatan angin : 0,50 m/dt

c. Kelembaban relative : 90,7 %

d. Kecerahan matahari : 7,36 %

Dengan menggunakan data temperature tiap bulan, dari tabel dibawah ini maka dapat diketahui nilai :

ea : $P = 36,5 + \left(\frac{27,5 - 27,4}{27,6 \quad 27,4}\right) \times ( 36,94 - 36,5 ) = 36,29$

w : 0,765

(1-w) : 0,237

f(t) : 16,16

ed : 36,72 x 89,7 = 32,92 mbar

f(ed) :0,34 – 0,044 x $\sqrt{32,92}$ = 0,088

ea – ed : 36,72 – 0,088 = 3,375 mbar

Rs : (0,25 + 0,54 nIN) Ra = 0,25 + 0,54 ( 7,36/100) 15,5 = 4,445 mm/hr

f(u) : 0,27 ( 1 + 0,854 x 0,50) = 0,385 m/dt

Rn : 16,16 x 0,088 x 7,36 = 0,236 mm/hr

ETo* : 0,765 x 0,75 (15,5 – 0,236) + (0,237 x 0,236 x 3,375) = 9,043 mm/hr

ETo : 9,043 x 1 = 9,043 mm/hr

April :

a. Temperature (t) : 27,3 $^0$C

b. Kecepatan angin : 0,58 m/dt

c. Kelembaban relative : 91,2 %

d. Kecerahan matahari : 7,62 %

Dengan menggunakan data temperature tiap bulan, dar tabel dibawah ini maka dapat diketahui nilai :

ea : P = 36,5 + $\left(\frac{27,5 - 27,4}{27,6 - 27,4}\right)$x ( 36,94 – 36,5 ) = 36,29

w : 0,765

(1-w) : 0,237

f(t) : 16,16

ed : 36,72 x 91,2 = 33,10 mbar

f(ed) :0,34 – 0,044 x $\sqrt{33,10}$ = 0,087

ea – ed : 36,29 – 0,087 = 3,194 mbar

Rs : (0,25 + 0,54 nIN) Ra = 0,25 + 0,54 ( 7,62/100) 14,4 = 4,149 mm/hr

f(u) : 0,27 ( 1 + 0,854 x 0,58) = 0,404 m/dt

Rn : 16,16 x 0,087 x 7,62 = 0,237 mm/hr

ETo* : 0,765 x 0,75 (14,4 – 0,237) + (0,237 x 0,404 x 3,194) = 8,410 mm/hr

ETo : 8,410 x 0,9 = 7,569 mm/hr

Mei :

a. Temperature (t) : 27,2 $^0$C

b. Kecepatan angin : 0,47 m/dt

c. Kelembaban relative : 90,3 %

d. Kecerahan matahari : 8,60 %

Dengan menggunakan data temperature tiap bulan, dar tabel dibawah ini maka dapat diketahui nilai :

ea : 36,09

w : 0,762

(1-w) : 0,238

f(t) : 16,140

ed : 36,09 x 90,3 = 32,59 mbar

f(ed) :0,34 – 0,044 x $\sqrt{32,59}$ = 0,089

ea – ed : 36,09 – 0,089 = 3,501 mbar

Rs : (0,25 + 0,54 nIN) Ra = 0,25 + 0,54 ( 8,60/100) 13,1 = 3,838 mm/hr

f(u) : 0,27 ( 1 + 0,854 x 0,47) = 0,378 m/dt

Rn : 16,140 x 0,089 x 8,60 = 0,255 mm/hr

ETo* : 0,762 x 0,75 (13,1 – 0,255) + (0,238 x 0,378 x 3,501) = 7,656 mm/hr

ETo : 7,656 x 0,9 = 6,891 mm/hr

Juni :

a. Temperature (t) : 26,6 $^0$C

b. Kecepatan angin : 0,97 m/dt

c. Kelembaban relative : 90,0 %

d. Kecerahan matahari : 9,18 %

Dengan menggunakan data temperature tiap bulan, dar tabel dibawah ini maka dapat diketahui nilai :

ea : 34,83 mbar

w : 0,756

(1-w) : 0,244

f(t) : 16,020

ed : 34,83 x 9,18 = 31,35 mbar

f(ed) :0,34 – 0,044 x $\sqrt{31,35}$ = 0,094

ea – ed : 34,83 – 31,35 = 3,483 mbar

Rs : (0,25 + 0,54 nIN) Ra = 0,25 + 0,54 ( 9,18/100) 12,4 = 3,669 mm/hr

f(u) : 0,27 ( 1 + 0,854 x 0,97) = 0,494 m/dt

Rn : 16,020 x 0,094 x 9,18 = 0,278 mm/hr

ETo* : 0,244 x 0,75 (12,4 – 0,278 + (0,244 x 0,494 x 3,483) = 7,275 mm/hr

ETo : 7,275 x 0,9 = 6,548 mm/hr

Juli :

a. Temperature (t) : 25,9 $^0$C

b. Kecepatan angin : 0,88 m/dt

c. Kelembaban relative : 90,8 %

d. Kecerahan matahari : 8,80 %

Dengan menggunakan data temperature tiap bulan, dar tabel dibawah ini maka dapat diketahui nilai :

ea : P = 36,22 + $\left(\frac{25,9 - 25,8}{25,10 - 25,8}\right)$x ( 36,62 – 36,22 ) = 33,42

w : 0,740

(1-w) : 0,251

f(t) : 15,875

ed : 33,42 x 8,80 = 30,35 mbar

f(ed) :0,34 – 0,044 x $\sqrt{30,35}$ = 0,098

ea – ed : 33,42 – 0,098 = 30,35 mbar

Rs : (0,25 + 0,54 nIN) Ra = 0,25 + 0,54 ( 8,80/100) 12,7 = 3,734 mm/hr

f(u) : 0,27 ( 1 + 0,854 x 0,88) = 0,473 m/dt

Rn : 15,875 x 0,098 x 0,88 = 0,279 mm/hr

ETo* : 0,740 x 0,75 (12,7 – 0,279) + (0,251 x 0,473 x 30,35) = 7,343 mm/hr

ETo : 7,343 x 0,9 = 6,608 mm/hr

Agustus :

a. Temperature (t) : 25,9 $^0$C

b. Kecepatan angin : 0,77 m/dt

c. Kelembaban relative : 90,7 %

d. Kecerahan matahari : 9,12 %

Dengan menggunakan data temperature tiap bulan, dar tabel dibawah ini maka dapat diketahui nilai :

ea : $P = 36{,}22 + \left(\frac{27{,}5 - 27{,}4}{27{,}6 - 27{,}4}\right) \times (36{,}62 - 36{,}22) = 33{,}42$

w : 0,740

(1-w) : 0,251

f(t) : 15,875

ed : 33,42 x 9,12 = 30,31 mbar

f(ed) :0,34 – 0,044 x $\sqrt{30{,}31}$ = 0,098

ea – ed : 33,42 – 30,31 = 3,108 mbar

Rs : (0,25 + 0,54 nIN) Ra = 0,25 + 0,54 ( 9,12/100) 13,7 = 4,050 mm/hr

f(u) : 0,27 ( 1 + 0,854 x 0,77) = 0,448 m/dt

Rn : 15,875 x 0,098 x 0,77 = 0,283 mm/hr

ETo* : 0,251 x 0,75 (13,7 – 0,283) + (0,251 x 0,448 x 3,108) = 7,886 mm/hr

ETo : 7,886 x 1 = 7,886 mm/hr

September :

a. Temperature (t) : 26,4 $^0$C

b. Kecepatan angin : 0,81 m/dt

c. Kelembaban relative : 90,2 %

d. Kecerahan matahari : 9,10 %

Dengan menggunakan data temperature tiap bulan, dar tabel dibawah ini maka dapat diketahui nilai :

ea : 36,94

w : 0,766

(1-w) : 0,234

f(t) : 16,220

ed : 36,94 x 9,10 = 31,05 mbar

f(ed) :0,34 – 0,044 x $\sqrt{31,05}$ = 0,094

ea – ed : 36,94 – 31,05 = 3,373 mbar

Rs : (0,25 + 0,54 nIN) Ra = 0,25 + 0,54 ( 9,10/100) 14,9 = 4,403 mm/hr

f(u) : 0,27 ( 1 + 0,854 x 0,81) = 0,457 m/dt

Rn : 16,220 x 0,094 x 0,81 = 0,273 mm/hr

ETo* : 0,776 x 0,75 (14,9 – 0,73) + (0,234 x 0,457 x 3,373) = 8,650 mm/hr

ETo : 8,650 x 1,1 = 9,516 mm/hr

Oktober :

a. Temperature (t) : 27,2 $^0$C

b. Kecepatan angin : 0,63 m/dt

c. Kelembaban relative : 91,0 %

d. Kecerahan matahari : 8,36 %

Dengan menggunakan data temperature tiap bulan, dar tabel dibawah ini maka dapat diketahui nilai :

ea : 36,09

w : 0,762

(1-w) : 0,238

f(t) : 16,140

ed : 36,09 x 8,36 = 32,84 mbar

f(ed) :0,34 – 0,044 x $\sqrt{32,84}$ = 0,087

ea – ed : 36,09 – 32,84 = 3,248 mbar

Rs : (0,25 + 0,54 nIN) Ra = 0,25 + 0,54 ( 8,36/100) 15,8 = 4,610 mm/hr

f(u) : 0,27 ( 1 + 0,854 x 0,63) = 0,415 m/dt

Rn : 16,410 x 0,087 x 0,63 = 0,246 mm/hr

ETo* : 0,238 x 0,75 (15,8 – 0,238) + (0,238 x 16,410 x 3,248) = 9,210 mm/hr

ETo : 9,210 x 1,1 = 10,131 mm/hr

November :

a. Temperature (t) : 27,5 $^0$C

b. Kecepatan angin : 0,63 m/dt

c. Kelembaban relative : 91,5 %

d. Kecerahan matahari : 7,06 %

Dengan menggunakan data temperature tiap bulan, dar tabel dibawah ini maka dapat diketahui nilai :

ea : P = 36,5 + $\left(\frac{27,5 - 27,4}{27,6 - 27,4}\right)$ x ( 36,94 – 36,5 ) = 36,72

w : 0,765

(1-w) : 0,235

f(t) : 16,2

ed : 36,72 x 7,06 = 33,60 mbar

f(ed) :0,34 – 0,044 x $\sqrt{33,60}$ = 0,084

ea – ed : 36,72 – 33,60 = 3,248 mbar

Rs : (0,25 + 0,54 nIN) Ra = 0,25 + 0,54 ( 7,06/100) 16 = 4,565 mm/hr

f(u) : 0,27 ( 1 + 0,854 x 0,63) = 0,415 m/dt

Rn : 16,2 x 0,084 x 0,63 = 0,223 mm/hr

ETo* : 0,765 x 0,75 (16 – 0,223) + (0,235 x 0,415 x 3,248) = 9,357 mm/hr

ETo : 9,357 x 1,1 = 10,293 mm/hr

Desember :

a. Temperature (t) : 27,1 $^0$C

b. Kecepatan angin : 0,82 m/dt

c. Kelembaban relative : 91,3 %

d. Kecerahan matahari : 6,72 %

Dengan menggunakan data temperature tiap bulan, dar tabel dibawah ini maka dapat diketahui nilai :

ea : P = 35,66 +$\left(\frac{27,1-27,0}{27,2-27,0}\right)$ x ( 36,09 – 35,66 ) = 35,875

w : 0,761

(1-w) : 0,239

f(t) : 16,12

ed : 35,875 x 6,72 = 32,75 mbar

f(ed) :0,34 – 0,044 x $\sqrt{32,75}$ = 0,124

ea – ed : 35,875 – 0,124 = 3,121 mbar

Rs : (0,25 + 0,54 nIN) Ra = 0,25 + 0,54 ( 6,72/100) 16 = 4,538 mm/hr

f(u) : 0,27 ( 1 + 0,854 x 0,82) = 0,459 m/dt

Rn : 16,2 x 0,124 x 0,82 = 0,321 mm/hr

ETo* : 0,761 x 0,75 (16 – 0,321) + (0,239 x 0,459 x 3,121) = 9,291 mm/hr

ETo : 9,291 x 1,1 = 10,220 mm/hr

**LAMPIRAN III :**

**November 10 hari kedua :**

a. Evaporasi bebas (Eo) : 1,1 x Eto = 1,1 x 10,293 = 11,32 mm/hr
b. Kebutuhan air pengganti (M) : P + Eo = 2,00 + 11,32 = 13,32 mm/hr
c. Koefisien tanaman : M x T/S = 13,32 x (45/250) = 2,40 mm/hr
d. Penyiapan lahan : (-0,0009 x M) (3 + 0,035 x M) (2 + 0,3079) (M + 7,1956) = 15,38 mm/hr

**November 10 hari ketiga :**

a. Evaporasi bebas (Eo) : 1,1 x Eto = 1,1 x 10,293 = 11,32 mm/hr
b. Kebutuhan air pengganti (M) : P + Eo = 2,00 + 11,32 = 13,32 mm/hr
c. Koefisien tanaman : M x T/S = 13,32 x (45/250) = 2,40 mm/hr
d. Penyiapan lahan : (-0,0009 x M) (3 + 0,035 x M) (2 + 0,3079) (M + 7,1956) = 15,38 mm/hr

**Desember 10 hari pertama :**

a. Evaporasi bebas (Eo) : 1,1 x Eto = 1,1 x 10,22 = 11,24 mm/hr
b. Kebutuhan air pengganti (M) : P + Eo = 2,00 + 11,24 = 13,24 mm/hr
c. Koefisien tanaman : M x T/S = 13,24 x (45/250) = 2,38 mm/hr
d. Penyiapan lahan : (-0,0009 x M) (3 + 0,035 x M) (2 + 0,3079) (M + 7,1956) = 15,32 mm/hr

**Desember 10 hari kedua :**

a. Evaporasi bebas (Eo) : 1,1 x Eto = 1,1 x 10,22 = 11,24 mm/hr
b. Kebutuhan air pengganti (M) : P + Eo = 2,00 + 11,24 = 13,24 mm/hr
c. Koefisien tanaman : M x T/S = 13,24 x (45/250) = 2,38 mm/hr
a. Penyiapan lahan : (-0,0009 x M) (3 + 0,035 x M) (2 + 0,3079) (M + 7,1956) = 15,32 mm/hr

**Desember 10 hari ketiga :**

a. Evaporasi bebas (Eo) : 1,1 x Eto = 1,1 x 10,22 = 11,24 mm/hr
b. Kebutuhan air pengganti (M) : P + Eo = 2,00 + 11,24 = 13,24 mm/hr
c. Koefisien tanaman : M x T/S = 13,24 x (45/250) = 2,38 mm/hr
d. Penyiapan lahan : (-0,0009 x M) (3 + 0,035 x M) (2 + 0,3079) (M + 7,1956) = 15,32 mm/hr

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

# INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Nomor : ITN – 85/I.TA/4/2010 11 Januari 2010
Lampiran : -
Perihal : **Pembimbing Tugas Akhir**

Kepada Yth : **Bpk. DR. Ir. Kustamar, MT .**
Dosen Institut Teknologi Nasional

Di –
**MALANG.**

Dengan Hormat,

Kami dari Jurusan Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang sedang mengembangkan perencanaan dari semua aspek, tidak hanya dari sisi pandang teknis, tetapi juga dari aspek lain, seperti : perilaku, budaya, sejarah, ekonomi dan sebagainya. Untuk itu kami mohon kesediaan Ibu / Bapak untuk membimbing Mahasiswa kami :

Nama : ***Wyda Swestika Mayasari***
NIM : ***05.24.052***
Semester : .....
Judul TA :" ***Penataan Sistem DAS Untuk Pengendalian Daya Rusak Air Di Kabupaten Trenggalek*** ".

Sejak Tanggal : **..... 2010 s/d ..... 2010**

(Maksimum 6 bulan). Dalam masa pembimbingan tersebut, Ibu / Bapak didampingi oleh Pembimbing II dari Jurusan kami, yaitu :

***Fanita Cahyaning Arie , ST,*** untuk memudahkan penyamanan persepsi dalam penyusunan materi TA tersebut.

Besar harapan, Bapak / Ibu dapat menerima permohonan kami. Atas perhatian serta bantuannya kami ucapkan banyak terima kasih.

a.n. Dekan
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Ub. Ketua Jurusan Teknik Perencanaan
Wilayah dan Kota

**DR.Ir. Ibnu Sasongko, MTA.**
NIP.Y. 1018 800 178.

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

# INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Nomor : ITN – 886/I.TA/4/2010 11 Januari 2010
Lampiran : -
Perihal : **Pembimbing Tugas Akhir**

Kepada Yth : **Ibu. Fanita Cahyaning Arie, ST.**
Dosen Institut Teknologi Nasional

Di –
**M A L A N G.**

Dengan Hormat,

Kami dari Jurusan Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang sedang mengembangkan perencanaan dari semua aspek, tidak hanya dari sisi pandang teknis, tetapi juga dari aspek lain, seperti : perilaku, budaya, sejarah, ekonomi dan sebagainya. Untuk itu kami mohon kesediaan Ibu / Bapak untuk membimbing Mahasiswa kami :

Nama : ***Wyda Swestika Mayasari***
NIM : ***05.24.052***
Semester : IX ( Sembilan )
Judul TA : ***" Penataan Sistem DAS Untuk Pengendalian Daya Rusak Air di Kabupaten Trenggalek ".***

Sejak Tanggal : **..... s/d .....,. 2010**

(Maksimum 6 bulan). Dalam masa pembimbingan tersebut, Ibu / Bapak didampingi oleh Pembimbing I dari Jurusan kami, yaitu :

***Dr. Ir. Kustamar,MT.*** untuk memudahkan penyamanan persepsi dalam penyusunan materi TA tersebut.

Besar harapan, Bapak / Ibu dapat menerima permohonan kami. Atas perhatian serta bantuannya kami ucapkan banyak terima kasih.

a.n. D e k a n
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Ub. Ketua Jurusan Teknik Perencanaan
Wilayah dan Kota

**DR. Ir. Ibnu Sasongko, MTA.**
NIP.Y. 1018 800 178.

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL**

**MALANG**

**Jln. Bend. Sigura-Gura No.2**

## LEMBAR ASISTENSI

Acc Pbb I : P. Kustamar
9/1 2010 II : B. Fanita.

**Nama** : WYDA SWESTIKA MAYAGARI

**N.I.M** : 09240032

**Jurusan** : PLANOLOGI 61

**Pembimbing :** PENATAAN SISTEM DAS DAN PENGENDALIAN DAYA RUSAK AIR

| No | Tanggal | Keterangan | T. Tangan |
|---|---|---|---|
| 1. | 27 Oktober '09 | • Sempurnakan 1.5 → fokus ke 1.5.1 pengelolaan DAS<br>1.5.2 pengelolaan Pert berbasis DAS<br>Pbdg DAS bagi pengelolaan pertanian | |
| 2. | 29 Oktober '09 | - Variabel + tlak ukur pd pengelolaan DAS<br>- Bta pola DAS | |
| 3. | 9 November '09 | Buat definisinya dulu, baru buat VAF & tolok ukur. | |
| 4 | 13 Nov 09 | Idem | |
| 5. | 23/11/9 | Cari ref ttnan def DAS, rumusan lagi | |
| 6 | 2/12/9 | Rumusan lagi | |
| 7. | 7/12/9 | — | |
| 8 | 15/12/9 | Rumusan pengendalian dlm pengelolaanya ! | |
| 9. | 19/12/9 | • cek lagi pengendalian dy rusak air<br>? ?<br>• Perpaduan : hulu - hilir ? • wawancara.<br>stakeholder ?<br>antar wil ? | |
| 10. | 22/12/9 | Daya rusak air ? | |
| 12. | 30/12/9 | Buat diagram & lengkapi proposal | |
| 13. | 5/1/10 | Kerangka kerja & kerangka penelit | |
| 14 | 9/1/10 | Ok survey<br>acc distribusi pembimbing → perbaiki lagi | |

ttd I : P.K.
ttd II : B.F.

IINSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
Jl. Bendungan Sigura – gura 2
MALANG

# PERBAIKAN TUGAS AKHIR
# SEMINAR PROPOSAL

NAMA : WYDA SWESTIKA MAYASARI

NIM : 05.24.052

HR/TGL : SELASA, 3 AGUSTUS 2010

Perbaikan tersebut meliputi :

- Judul skripsi lebih jelas & fokus
- Latar Belakang, lebih menyempit.
- Hasil studi lebih fokus.

Dosen Penguji

Kustamar

IINSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
Jl. Bendungan Sigura – gura 2
MALANG

# PERBAIKAN TUGAS AKHIR
# SEMINAR PROPOSAL

NAMA : WYDA SWESTIKA MAYASARI

NIM : 05.24.052

HR/TGL : SELASA, 3 AGUSTUS 2010

Perbaikan tersebut meliputi :

→ Cek Judul dg Tujuan penelitian

→ Sasaran = Cara mencapai Tujuan
jadi pasti ada hubungan yg kuat antara Tujuan dg sasaran, ~~cekis analisis~~.

→ lingkup materi dipertajam/dipertegas, apa saja yg dibahas

→ Tinjauan pustaka betulkan.

→ Kuisioner = materi pertanyaan ~~sesuai~~ diambil dari Variabel yg diambil
= pertanyaan? kos jelas dan punya tujuan utk dapat digunakan dlm analisa.

Dosen Penguji

IINSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
Jl. Bendungan Sigura – gura 2
MALANG

# PERBAIKAN TUGAS AKHIR
# SEMINAR PROPOSAL

NAMA : WYDA SWESTIKA MAYASARI

NIM : 05.24.052

HR/TGL : SELASA, 3 AGUSTUS 2010

Perbaikan tersebut meliputi :

" Tata tulis di perbaiki (penulisan daftar pustaka, cantumkan kata dll)
" Sistematika "
" perbanyak variabel + landasan penelitian (konsistensi).
" Tahapan analisa

Dosen Penguji

**TEKNIK PLANOLOGI**
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**
**Jl. Bendungan Sigura-gura No.2 Malang**
**Telp. Fax : 0341-567154**

LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI

Judul : "Penataan Sistem DAS Untuk Pengendalian Daya Rusak Air di Kabupaten Trenggalek"
Nama : Wyda Swestika Mayasari
NIM : 05.24.052
Pembimbing I : Ir.DR. Kustamar, MT

| No. | Hari/Tanggal | Keterangan | Tanda Tangan |
|---|---|---|---|
| 1 | 16/1 '10 | → orient. problem!<br>→ Pengert. DAS dll.<br>→ Komponen DAS vs Daya Rusak. dll.<br>→ Peran Negeri tlx → bagi Fungsi )??<br>→ Bentuk kolaborasi Mekanis<br>→ Susun konsep & temuan penelitian )?? Sbg Aplikasi Kriteria DAS.<br><br>Catatan :<br>Data dari dipulihkan atau Hugi + Fisik DAS → Hidrologi !<br><br>— peta land use<br>— Kemiring lereng<br>— Kontur, sungai<br>— Curah hujan max 2 mi pada beberapa tahun. | Adda.<br><br>Adda. |

**TEKNIK PLANOLOGI**
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**
**Jl. Bendungan Sigura-gura No.2 Malang**
**Telp. Fax : 0341-567154**

| No. | Hari/Tanggal | Keterangan | Tanda Tangan |
|---|---|---|---|
| 2. | 12 Maret 2010 | Penjelas kerangka analisa.<br>- Penentuan daerah longsor & erosi<br>- Perkembangan lahan dan usaha yg sudah dilakukan<br>Latar belakang kurang menjelas kedudukan perencanaan tata ruang | |
| 3. | 17 Maret 2010 | Konsep Sabo dam ?<br>Mengapa mengambil permasalahan tsb, Alasan diperlukan Sabo dam.<br>Kerangka pikir & kerja dipejelas<br>- Fungsi pengelolaan DAS secara vegetatif apa dampaknya thdp Sabo dam ?<br>- Adakah relevan thdp dasarkan studi yg lalu penga Gunung Aktif (Gunung ne Rapi ! | |
| 4. | 22 April 2010 | - Konsep terlalu teknis. Dikedukan ke salah tata ruang dan dampak wilayah dalam konsep konservasi lahan.<br>- Latar belakang lebih diarahkan pada hal yang mencakup masalah wilayah (jangan teknis).<br>- Perlukan lahan yang dapat dikembangkan u/ mina padi disekitar wilayah nya, karena terlalu sempit lingkup lokasinya<br>- Data sebit dipersiapkan, agar dapat dipropelasikan kebutuhan yang bisa terpenuhi dengan u/ sistem mina padi | |

**TEKNIK PLANOLOGI**
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**
**Jl. Bendungan Sigura-gura No.2 Malang**
**Telp. Fax : 0341-567154**

| No. | Hari/Tanggal | Keterangan | Tanda Tangan |
|---|---|---|---|
| 5. | 12 Juni 2010 | Penelitian analisa :<br>-Cari tentang neraca air !!<br>-Bangunan kontrol ex. konsolidasi dan dimanfaatkan dalam fungsinya pustaka.<br>-Batasan lokasi : bisa menggunakan batasan elevasi / kontur → 4/mau jukan jangkauan air yang mampu mengalir pada bidang elastis. | |
| 6 | 28 juni '10 | Siapkan bahan presentasi untuk selasa | |

**TEKNIK PLANOLOGI**
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**
**Jl. Bendungan Sigura-gura No.2 Malang**
**Telp. Fax : 0341-567154**

LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI

Judul : "Penataan Sistem DAS untuk Pengendalian Daya Rusak Air di Kabupaten Trenggalek"
Nama : Wyda Swestika Mayasari
NIM : 05.24.052
Pembimbing II : Fanita Cahyaning Arie, ST

| No. | Hari/Tanggal | Keterangan | Tanda Tangan |
|---|---|---|---|
| 1. | 2 Februari 2010 | - Apa yang dimaksud dengan kerusak air ?<br>- Bagaimana batasannya, apakah kondisi "daya kerusak air" di nyatakan dalam/melalui sungai ?<br>- Mengapa memilih DAS yang dilihat, mengapa bukan penggunaan lahannya, dalam cakupan spesifik !!<br>- Analogikan kondisi sebab - akibat pada tiap DAS<br>- Secara pemotran, apakah pantaran DAS itu dapat dilanjutkan ? (cf. penataan y/ mencegah banjir, tanah longsor, tanah amblas dll)<br>- Konsep yang dilanjutkan tersebut analisisnya apa saja !! Gunakan matriks ! | |
| 2. | 8 Maret 2010 | - Maksud dari konsep zonasi kawasan untuk penggunaan lahan itu bagaimana cara kerjanya !!<br>- Bila dikaitkan masalah alih-fungsi lahannya lagi nya, bolehkah konsep ini mengakat pada penentuan kawasan perlindungan I, II, III dst.<br>- Maksud dari konsep agroforestry, itu tujuannya & keuntungannya y/ DAS apa ?<br>- Berikan upaya yang sesuai dengan tindakan pitenolog !! (Konservasi) | |

**TEKNIK PLANOLOGI**
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**
**Jl. Bendungan Sigura-gura No.2 Malang**
**Telp. Fax : 0341-567154**

| No. | Hari/Tanggal | Keterangan | Tanda Tangan |
|---|---|---|---|
| | | Lanjutan :<br>- Pada Supra impose titik yang disebab kan oleh daya kerusak air, apakah lokasi tsb yang mau dibuat ? atau dimana, jelaskan !! | |
| 3. | 12 April 2010 | - Kompensasi terhadap penduduk, ke mana hal tersebut sasarannya apa, Sosial, Ekonomi atau apa ? berikan batasannya !<br>- Cari planoma apa, apa pengaruh penataan tempat tersebut dalam skala wilayah ! | |
| 4. | 10 Mei 2010 | - Fungsi lahan secara ekologis, bagai mana nantinya tidak - tidak apabila ada penataan & penerapan sistem mina padi !<br>- PTPL judul yang sesuai dengan bon sep planologi. Jangan terlalu teknis ma salah pengaitan saja yang nanti jadi fokus utama !<br>- Rumusan masalahnya tercantik (bidang planologi diantisipasi, baku pengaitan).<br>- kualitas lingkungan disangkut, tujuanya y/ apa, jelaskan lebih spesifik !<br>- Batasan lokasi bisa digunakan batasan masalahnya, tidak harus batas fisik/ administrasi.<br>- Konkritisasi diperlukan y/ menetapkan sistem mina padi pada peta.<br>- Analogikan pekerjaan dalam bentuk :<br>- kerangka teori<br>- " analisa<br>- " pikir<br>y/ menghindari kesalahan pemahaman laporan pd saat presentasi !! | |

**TEKNIK PLANOLOGI**
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**
**Jl. Bendungan Sigura-gura No.2 Malang**
**Telp. Fax : 0341-567154**

| No. | Hari/Tanggal | Keterangan | Tanda Tangan |
|---|---|---|---|
| 5. | 9 Juni 2010 | - Judul "Beruproduktivitas" lebih ditekankan u/ mina padi & batasi apa yg dimaksud dengan produktiv pada lingkup materi<br>- Perbaiki kerangka pikir (paradigma) & kerangka kerja (tanda panah dipenjelas).<br>- Sistem mina padi takutt pada sub batas an sendiri !<br>- Penjelasan analisis dijelaskan tujuan pemakaiannya !! | |
| 6. | 11 Juni 2010 | Acc Seminar proposal. | |

**JURUSAN TEHNIK PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA**
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

# BERITA ACARA
# SEMINAR PROPOSAL

**Hari/Tanggal** : Selasa, 3 Agustus 2010
**Nama** : Wyda Swestika Mayasari
**Nim** : 05.24.052
**Judul** : Zonasi Lahan Produktif untuk Sistem Mina Padi dalam Penanganan Air Limpasan (di Kabupaten Trenggalek)

| Nama Penguji | Pertanyaan dan Masukan | Tanggapan | Paraf |
|---|---|---|---|
| DR.Ir.Ibnu Sasongko MT | a) Usulan tentang bentuk komparatif pada hasil lahan yang didapatkan masyarakat setelah dan sebelum masa bendungan dibangun. Usulan ini disertai dengan data lokasi mana saja yang akan menjadi bagian yang di irigasi dari air bendungan.<br>b) Usulan penggunaan tema/ pembahasan tetap, namun lingkup studi diperluas.<br>c) Penjelasan output yang didapat dari zonasi. | • Untuk poin **a) dan b)** :<br>Akan segera dilakukan diskusi lebih lanjut dengan pembimbing.<br><br>• Untuk poin **c)** :<br>Dalam tema penelitian yang diambil, output zonasi adalah merupakan penentuan blok-blok (plot) kawasan yang dapat dikembangkan sebagai lahan Mina Padi dengan pemenuhan kebutuhan lokal (dalam wilayah penelitian) untuk perkembangan Mina Padi tersebut. | |
| Arief Setiyawan ST.MTP | a) Perbaikan tujuan dan sasaran yang sinkron dengan judul penelitian.<br>b) Pertajaman lingkup materi, setelah menentukan tujuan dan sasaran yang sesuai dengan judul.<br>c) Penulisan daftar pustaka dari internet perlu untuk diubah.<br>d) Pertanyaan pada quisioner perlu dipahami dan diubah sesuai dengan jawaban yang diharapkan sebagai informasi yang berguna untuk penelitian ;jumlah pertanyaan pada quisioner disesuaikan dengan jumlah variabel yang ditentukan dalam penelitian. | • Akan segera dilakukan perbaikan terhadap poin :<br>**a) dan b)**, penyesuaian dengan tema yang menjadi usulan penguji, dengan diskusi lebih lanjut dengan pembimbing.<br><br>• Untuk poin **c)** :<br>Akan segera dilakukan perbaikan penulisan daftar pustaka terhadap referensi yang digunakan melalui internet, dengan format penulisan :<br>Nama penulis. Waktu penulisan (tanggal, bulan dan/ tahun). Alamat website. Asal tempat/lokasi penulis/sumber.<br><br>• Untuk poin **d)** :<br>Akan segera dilakukan perbaikan dengan perubahan kalimat dalam pertanyaan agar info yang didapatkan sesuai untuk bahan penelitian ; akan segera dilakukan perbaikan | |

| Nama Penguji | Pertanyaan dan Masukan | Tanggapan | Paraf |
|---|---|---|---|
| | | penyesuaian jumlah variabel terhadap jumlah pertanyaan dalam quisioner. | |
| Agung Witjaksono ST.MTP | a) Perbaikan tata tulis dalam daftar pustaka, catatan kaki dll.<br>b) Perbaikan terhadap sasaran yang ditentukan dalam penelitian.<br>c) Pemahaman terhadap variabel dan landasan penelitian, bila ada yang kurang, perlu ditambahkan (berkaitan dengan konsistensi variabel terhadap sasaran).<br>d) Perjelasan tahapan analisa yang teratur<br>e) Lingkup lokasi penelitian perlu diperluas sesuai dengan tema yang nantinya akan dipilih. | • Untuk poin **a)** :<br>Akan segera dilakukan perbaikan penulisan dalam laporan.<br><br>• Untuk poin **b), c) dan d)** :<br>Akan segera dilakukan perbaikan setelah diskusi dengan pembimbing. | |

Mengetahui,

**Pembimbing I**

DR.Ir. Kustamar, MT

**Pembimbing II**

Fanita Cahyaning Arie, ST

**TEKNIK PLANOLOGI**
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**
**Jl. Bendungan Sigura-gura No.2 Malang**
**Telp. Fax : 0341-567154**

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Judul : "Zonasi Lahan untuk Sistem Minapadi dalam Pemanfaatan Air Limpasan Pra dan Pasca Pembangunan Bendungan Di KabupatenTrenggalek"

Nama : Wyda Swestika Mayasari
NIM : 05.24.052
Pembimbing I : Ir.DR. Kustamar, MT
Pembimbing II : Fanita Cahyaning Arie, ST

| No. | Hari/Tanggal | Keterangan | Tanda Tangan |
|---|---|---|---|
| 1. | Rabu, 5 Januari 2011 | · Langkah awal pembuatan diperlukan peta bentuk DEM y/ menunjukkan pemanfaatan lahirnya air limpasan yg akan dilangkap dengan tandon<br>- Perbaikan BAB" yang perlu dipertegas | (Ir. DR. Kustamar, MT) |
| 2. | Kelasa, 18 Januari 2011 | · Rumusan masalah lebih dikurangkan, sebutkan masalah yang selama ini ada (ex. Banjir).<br>- Lingkup materi batasannya disebutkan secara detail, tinp poin / hemnya<br>· Pada tinjauan pustaka, aktifkan pembahasan setiap pembahasan diberi justifikasi penggunaan teori tersebut dalam penelitian y/ apa / konsep yang apa ?<br>· Bab 1.C → definisi, konsepsi, variabel dan metode harus sesuai terinkat, lebih jelas dibuat kerangka sbg penjelas alur pemikiran konsep.<br>- Tolak akan, perbaiki !<br>Ex kerangka kerja yang metodenya lebih ditentukan.<br>· Metode questionernya y/ apa analisisnya dimana<br>- Standart y/ perhitungan lampirkan pada lampiran | (Ir. Agustina N.H, ST, MP) |
| 3. | Kamis, 20 Januari 2011 | - Perhitungan air limpasan yg telah dibuat harus dijelaskan dalam lingkup area tesi.<br>- Teliti kembali keberadaan limpasan yg mungkin terjadi dgn analisis spasialnya apa bisa" tandon memerlukan analisis yg lain dalam penempatan titiknya | (Ir. DR. Kustamar, MT) |

**TEKNIK PLANOLOGI**
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**
**Jl. Bendungan Sigura-gura No.2 Malang**
**Telp. Fax : 0341-567154**

| No. | Hari/Tanggal | Keterangan | Tanda Tangan |
|---|---|---|---|
| 4. | Jumat, 21 Januari 2011 | - Pemantapan judul dengan tujuan penelitian<br>- Perbaikan sesuai dengan arahan penelitian Bing & penguji<br>- Batasan materi perlu dipertajam<br>- perbaikan tata tulis<br>- Titik tinjau ditempatkan dimana, dasarnya apa, jelaskan<br>- Pengadaan DEM / penelitian harus punya peta konturnya | (Anita C.A, ST) |
| 5. | Rabu, 26 Januari 2011 | - Penempatan titik tinjau lebih dibatasi agi berdasarkan aliran sungai (sesuai teori)<br>- kejelasan apakah air limpasan = air lapisan, penting sebagai bahan pertimbangan penempatan titik tinjau.<br>- Tata tulis, penulisan definisi dalam foot note, juga perlu ditulis sumbernya.<br>- Penentuan zona drainase atau apanya? yg bisa menunjang keberhasilan mitigasi diupayakan / pembentukan zona.<br>- Perbaiki peta DEM agar kapi !! | (Anita C.A, ST) |
| 6. | Kamis, 27 Januari 2011 | - Perbaiki kesimpulan poin A. Hubungkan dgn Rekomendasinya, tambahkan yg kurang<br>- Perbaiki definisi, supaya konsepsi sesuai dengan materi yg tersusun. | (Ir. DR. Kustamar, MT) |
| 7. | Kamis, 27 Januari 2011 | - Rumusan masalah<br>- Perbaiki 1.6<br>- Perbaiki kerangka 3.1 sesuai variabel yg digunakan / analisa | (Ir. Agustina M.H, ST, MT) |
| 8. | Jumat, 28 Januari 2011 | Fishy [illegible] | (Dr. Ir. Ilma S. MT). |
| 9. | Jumat, 4 Februari 2011 | Kaitkan air yg mina ~ [illegible] ~ Tadah [illegible] | |

**TEKNIK PLANOLOGI**
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**
**Jl. Bendungan Sigura-gura No.2 Malang**
**Telp. Fax : 0341-567154**

| No. | Hari/Tanggal | Keterangan | Tanda Tangan |
|---|---|---|---|
| 10. | Jumat, 4 Februari 2011 | - Jadikan 1.6 sebagai alur cerita, tidak harus jadi sub bab terpisah<br>- Bab analisa, sebutkan lagi rumus yg dipakai, contoh perhitungannya tampilkan<br>- Peta kabat & skoring ditampilkan | (Ir. Agustina N.H, MTP) |
| 11. | Selasa, 8 Feb. 2011 | - Perbaikan konsepsi BAB dibahas sbg awal alur cerita di 1.6 | |
| 12. | Rabu, 9 Feb. 2011 | - Perbaikan kalimat pada 1.6 agar pengertian tidak menjadi bias.<br>- Persiapkan konsi bab awal s/d aktifis | |
| 13. | Kamis, 10 Feb. 2011 | - Perbaikan Referensi<br>- Peta titik tahun?<br>- Persiapkan kelengkapan bab awal s/d aktifis | (Fanita C.A, ST) |
| 16 | Juni, 11/2 '11 | Acc ujian | Kustamy |
| 17 | Jum'at, 11/2 2011 | silahkan ujian kompre | |

**JURUSAN TEKHNIK PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA**
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

# BERITA ACARA
# SEMINAR HASIL

**Hari/Tanggal** : Senin, 3 Januari 2011
**Nama** : Wyda Swestika Mayasari
**Nim** : 05.24.052
**Judul** : Zonasi Lahan untuk Sistem Minapadi dalam Pemanfaatan Air Limpasan (di Kabupaten Trenggalek)

| Nama Penguji | Pertanyaan dan Masukan | Tanggapan | Paraf |
|---|---|---|---|
| DR.Ir.Ibnu Sasongko MT | a) Perbaikan rumusan masalah.<br>b) Usulan tentang perubahan judul terkait dengan pemfokusan hasil analisa dengan tema yang sama. Penghilangan unsur bendungan sebagai latar belakang penelitian.<br>c) Analisa yang terstruktur tentang metode dasar yang digunakan untuk menentukan daerah yang berpotensi air limpasannya pada DAS Kali Keser.<br>d) Perhitungan air limpasan dan titik tandon serta hasil yang lebih terhitung untuk mengintepresasikan keuntungan sistem minpadi.<br>e) Seleksi teori yang digunakan untuk analisa.<br>f) Perbaikan susunan kalimat, margin, penulisan kutipan dan numbering pada setiap bab. | Akan segera dilakukan diskusi lebih lanjut dengan penguji dan pembimbing, serta melakukan perbaikan yang diperlukan. | |
| Ir.Agustina Nurul Hidayati MTP | a) Perbaikan Bab I khususnya rumusan teori untuk 1.6 yang telah dikaitkan dengan sistem zona yang akan dibuat.<br>b) Penambahan analisis deskriptif pada Bab 3.1 ; perbaikan 3.2 tentang upaya hidrologi yang dilakukan untuk pengembangan minapadi, perjelas ttentang lokasi dan analisisnya ; perjelas tentang penjelasan 3.3.<br>c) Menyimpulkan hasil pada kesimpulan dengan 1 peta. | Akan segera dilakukan diskusi lebih lanjut dengan penguji dan pembimbing, serta melakukan perbaikan yang diperlukan. | |

Mengetahui,

**Pembimbing I**

DR.Ir. Kustamar, MT

**Pembimbing II**

Fanita Cahyaning Arie, ST

# INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang


## LEMBAR PERSETUJUAN
## LAYAK JILID BUKU HITAM

**Tugas Akhir Mahasiswa :**

**Nama : WYDA SWESTIKA MAYASARI**

**NIM : 05.24.052**

**Judul Tugas Akhir :**

**IDENTIFIKASI LAHAN POTENSIAL UNTUK PENGEMBANGAN SISTEM MINAPADI DI SUB DAS KALI KESER KABUPATEN TRENGGALEK**

**Hari/ Tgl Seminar : SENIN, 3 JANUARI 2011**

Dinyatakan : **Layak / Tidak Layak**

**Untuk Tugas Akhirnya dijadikan 'Buku Hitam' (Syarat Mengikuti Sidang Komprehensif) dengan catatan sebagai berikut :**

**Contoh :**

- **Materi kurang layak**
- **Metodologi kurang sesuai**
- **Apabila dirasa perlu, dapat menggunakan kertas terpisah.**

| Pembimbing I | Pembimbing II |
|---|---|
| ( DR. IR KUSTAMAR) | ( FANITA CAHYANING ARIE,ST) |
| **Penguji I** | **Penguji II** |
| ( DR. IR IBNU SASONGKO, MT) | ( IR. AGUSTINA NURUL , MTP) |

# SEMINAR PROPOSAL

**JURUSAN TEKNIK PLANOLOGI**
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**
**Jl. Bendungan Sigura-gura No.2 Malang**
**Telp. Fax : 0341-567154**

**DAFTAR HADIR SEMINAR TUGAS AKHIR**

**Nama** : **Wyda Swestika Mayasari**

**NIM** : **05.24.052**

| No. | Judul Tugas Akhir | Penguji I | Penguji II | Penguji III |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Nama : Iin Rachmawati<br>NIM : 05.24.024<br>" Pengembangan Atraksi Wisata Minat Khusus Alam Pendekatan Ekowisata " | Arief S. ST, MTP | Ir. Hutomo M. | Mira S., ST |
| 2. | Nama : Lusy Tia Mulyani<br>NIM : 05.24.<br>" Identifikasi Pola Ruang Masyarakat Berdasarkan Perilaku Masyarakat Sekitar Kaw. Pabrik Gula Kiredet " | Arief S. ST, MTP | Endratno Budi, ST | Ir. Hutomo M. |
| 3. | Nama : Ratih Yuliandhari<br>NIM : 05.24.035<br>" Konsep Pemanfaatan Ruang Pasar Tradisional Berdasarkan Karakteristik - Pola aktivitas pasar & Pedagang " | Ida Sriwahyuni, ST | Agung W, ST, MTP | Tjahjono W, ST |
| 4. | Nama : Ghosul Muttyi<br>NIM : 05.24.046<br>" Identifikasi Pengaruh Kebe Radaan Jembatan terhadap Perub. Penggunaan Lahan ). | Agung W, ST, MTP | Endratno Budi. ST | |

# SEMINAR HASIL

**JURUSAN TEKNIK PLANOLOGI**
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**
**Jl. Bendungan Sigura-gura No.2 Malang**
**Telp. Fax : 0341-567154**

**DAFTAR HADIR SEMINAR TUGAS AKHIR**

**Nama** : **Wyda Swestika Mayasari**

**NIM** : **05.24.052**

| No. | Judul TA | Penguji I | Penguji II | Penguji III |
|---|---|---|---|---|
| 1. 19/09 2008 | Penentuan Lokasi Sirkuit Balap otomotif permanen di Kota Malang (Dedy Krisno) | Ariel Setiyawan ST.MT | Mira Setyawati. ST | Dr.Ir.H. Ibnu Sasongko. MT |
| 2. 13/06 2009 | Pengembangan wisata pantai Felojanga (Syafrullah) | Arief Setiyawan ST.MT | Ir. Hutomo Mustajab | Nindya Sari. ST MT |
| 3. 10/11 2009 | Pengembangan Arealan Wisata Minat Khusus Alam, Pendekatan Ekowisata (Ilin Rachmawati) | Ir Hutomo Mustajab | Arief Setiyawan ST.MT | Mira Setyawati. ST |

# SIDANG KOMPREHENSIF

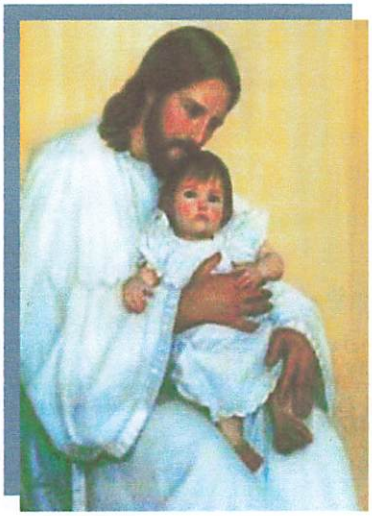
**JURUSAN TEKNIK PLANOLOGI**
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**
**Jl. Bendungan Sigura-gura No.2 Malang**
**Telp. Fax : 0341-567154**

**DAFTAR HADIR SEMINAR TUGAS AKHIR**

**Nama** : **Wyda Swestika Mayasari**

**NIM** : **05.24.052**

| No. | Judul TA | Penguji I | Penguji II |
|---|---|---|---|
| 1<br>27/07<br>2010 | Pengembangan Atraksi wisata minat khusus Alam, pendekatan karakter psikologis kelompok anak-anak akhir dan Remaja (Iin Rochmawati) | Agung Witjaksono | Endratno Putri S |
| 2<br>27/07<br>2010 | Konsep pemanfaatan Ruang pasar Tradisional berdasarkan karakter pola aktivitas pasar & pedagang (Rokih Yuliandhari) | Agustina Nunul H | Trijuwono Widodo |
| 3<br>29/07<br>2010 | Identifikasi pengaruh karakter Masyarakat dan Tingkat partisipasinya Dalam pengelolaan pembangunan MCK Terpadu (Dwi Prasetyaningsih) | Agustina Nunul H | Agung Witjaksono |



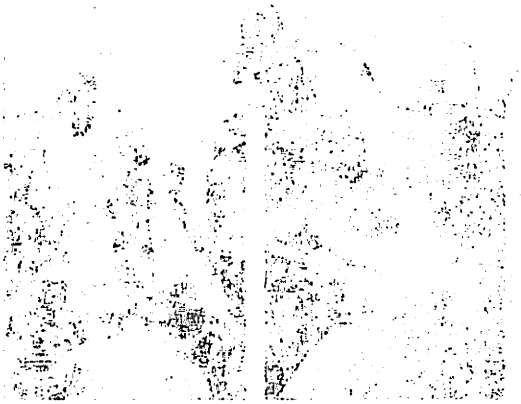
Bapa Q,
Terimakasih buat tuntunan dan karunia-Mu buat Q yang nggak pernah habis. Kelulusan ini kupersembahkan buat Bapa Q, Tuhan Yesus Kristus...Terimakasih udah ngajarin Q buat menjalani ini semua dengan cinta&ketulusan. Terimakasih buat tangan Bapa yang nggak pernah terlambat melawat Q, yang juga selalu setia menghapus setiap titik airmata. Bapalah sosok papa dan sahabat yang selalu ada buat membantu keberhasilan Q.
I Do Love You by Your Grace...
I Do Father...

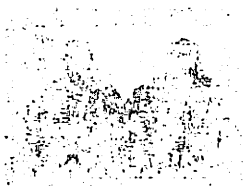
SING

I AM HERE BECAUSE OF YOUR GRACE
I AM HERE BECAUSE OF YOUR LOVE
LORD JESUS I AM SO THANKFULL FOR THE GRACE ABOUND TO ME
I AM HERE BECAUSE OF YOUR GRACE
I AM HERE BECAUSE OF YOUR LOVE
LORD JESUS I AM SO THANKFULL FOR THE GRACE ABOUND TO ME
THANK YOU JESUS, JESUS, JESUS, THANK YOU JESUS
IT'S ONLY BY YOUR GRACE THAT I COULD LIVE TODAY
FOREVER I WILL PRAISE YOUR NAME
THANK YOU JESUS, JESUS, JESUS, THANK YOU JESUS
IT'S ONLY BY YOUR GRACE THAT I COULD LIVE TODAY
FOREVER I WILL PRAISE YOUR NAME

Buat Mama,Angga, Emak&Engkong,
Ma...pejuanganmu udah menghasilkan buah...I Love you so ma...walo mama nggak nemenin masa-masa Q tumbuh dewasa sampe sekarang, kasih sayangmu nggak pernah kurang... I wouldn't getting dizzy anymore of your grumbles coz I've done it...Angga, kakak dan adikku tercinta...this graduating is for your cure...hope you'll find out that you're my beloved to finished this thesis.Emak & Engkong...sincere beloved family I've ever and always had...long lasting life I've asked to Jesus for you two...both you are my strength to finished all those till the end, till you'are both getting old and weak...best wish to show you that I always brave to have you two.

Om , Mbe let's go for Marlion Country. She have been waiting for us.
Tengkiyu atas les-les an twenty four hours yang siap Blajarin instan autocad comprehension. Juga buat les-lesan





konversi ekzizet tuing tuing tet tut treeet tung tung. Aku akan selalu membawa kalkulator untuk itu semuanya. GudBai dadadaa...ketemu dikontrakan ya...hagzhagzhaaaggzzz....

Banyak pihak yang membantu kesuksesanku selesein skripsi niY. Terimakasih atas bimbingan, saran, segala sesuatu hal yang menyesah buat kebaikanku, hanya untuk :

- Bu Fanita, terima kasiiiiiiiiiiiihhh banyak ya Bu... ;
- Pak Kustamar, makasi udah sabar ngea les I itung-itungan tentang pengairan, jadi jawaban stand bY 24jam untuk balesin sms... hehe ;
- Bu Nurul /the best mom I've ever know, Pak Arief, Pak 3, Pak Koko, Bu Mira, Mbak Puji, Bu Ika+Pak Budi, Mbak Virta ;
- Christin '06 Pengairan, makasi juga atas bantuannya cari jalan keluar rumus-rumus rumit itu ;
- Didik '06, Kak Ano '03, Kak Arfan '04, Mr. Iwan '07 the gud boys., makasi atas ilmu dan bantuan mempercantik peta Q

For Planologic Community 2005th :
You have to know this...
What you've done all made me like this...see this..how would you say if you see this..

Anyway...I Love You all guys...funny,fucky and lovely friends... makasih banyak udah jadi teman terbaik...keep in ROCK in extraordinary spirit...yeaaahhh metal always ...face ouuuttt...you are all my very neverending story.

mbank-mbank : selamad berjuang yaah ... kita maennya udahan dulu ... makasih udah jadi sahabat2 yang oke, keren, nggak ada duanya dah kalian ituw ... and very special thank's to :
Gaby, jeng morin, igid, jimbo, dody, gege, fajrin, icam, ello, willy, meyrella, "the wonder woman" ...riny ndud, iren, neny, titin, meynisha, wahyu... Sahabat-sahabat yang udah alumni : rizal, dwi madure, indud, opa aos, dwi papua, jeng ririn, ratih ... brave for us..
Kalo ada nama yang ndak ada...aku minta maav ya bebz...
Oyaa..Makasih buat ilmu perpetaan yang udah diwariskan ya teman-temanku, thank's full greatness to Jimmy and Willy...poin double buat kalian for the lesson of the map on the phone...hahaaaa...
Dadadadaaaaaa semuanya...kita ketemu lagi dilain kesempatan yaaahh...

Love You All HEAD UP UR SELF