

# RANCANGAN POLA PENGEMBANGAN IRIGASI POMPA DANGKAL BERDASARKAN DATA GEOSPASIAL PADA DAERAH IRIGASI POMPA III NAGARI SINGKARAK

---

Isril Berd dan Delvi Yanti

Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas,  
Telp. / Fax. 0751-777413, Kampus Limau Manis, Padang – 25163

## ABSTRAK

Pemanfaatan pompa air dangkal sebagai alternatif pemecahan permasalahan dalam penyediaan kebutuhan air tanaman pada lahan pertanian di Daerah Irigasi Nagari Singkarak perlu diatur pola pengembangannya, sehingga keberlanjutan ketersediaan air tanah tetap terjaga. Rancangan pola pengembangannya memanfaatkan data geospasial sehingga dapat dikaji ruang atau wilayah layanan dari suatu pompa air dangkal. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan DI Pompa III Nagari Singkarak dengan luas 61,93 ha mempunyai irigasi pompa dangkal sebanyak 40 unit (hasil survey Agustus 2013). Dalam pengembangan irigasi pompa dangkal dari hasil analisis berdasarkan luas layanan optimum, hanya dibutuhkan 32 unit pompa dangkal untuk DI Pompa III Nagari Singkarak.

Kata kunci: Irigasi, pompa dangkal, data geospasial

## PENDAHULUAN

Pemanfaatan air permukaan, seperti sungai, danau, waduk, embung dan lain-lain telah lama dilakukan masyarakat. Namun demikian, karena kebutuhannya belum proporsional dibandingkan dengan ketersediaannya terutama pada musim kemarau, maka sering kali tanaman yang dibudidayakan pada periode tersebut mengalami kekeringan. Berdasarkan fakta empirik tersebut, maka perlu dipikirkan alternatif lain untuk memenuhi kebutuhan air tanaman dari sumber air yang lain. Air tanah merupakan salah satu pilihan sumber air yang dapat dikembangkan untuk pertanian.

Menurut Direktorat Pengelolaan Air Irigasi (2011), secara teoritis, berdasarkan pemanfaatannya, maka ada dua jenis air tanah yaitu : (1) air tanah dangkal dan (2) air tanah dalam. Sumber air tanah dangkal umumnya terdapat di dalam lapisan-lapisan tanah yang tidak begitu dalam, sehingga memungkinkan untuk diangkat ke permukaan dengan menggunakan pompa.

Dewasa ini pemakaian pompa air dangkal untuk lahan pertanian di Daerah Irigasi Nagarian Singkarak berkembang cukup pesat. Pada areal persawahan ditemukan hampir sebagian besar pemilik sawah memiliki irigasi pompa air dangkal tersendiri, hal ini menjadi permasalahan dari sisi efisiensi dan efektifitas pompa irigasi sumur dangkal serta ketersediaan air tanah.

Meskipun air tanah termasuk sumber daya yang dapat diperbaharui, air tanah merupakan sumber daya yang dapat habis dan rusak. Tidak seperti air permukaan, deplesi dan *degradasi* air tanah tidak dapat dipulihkan secara sempurna dan oleh karenanya manajemen air tanah harus dilakukan dengan lebih hati-hati. Air tanah dapat berkelanjutan jika ekstraksinya dibatasi sebesar kemampuan pengisian kembali (*recharge capacity*).

Pemanfaatan pompa air dangkal sebagai alternatif pemecahan permasalahan dalam penyediaan kebutuhan air tanaman pada lahan pertanian di Daerah Irigasi Nagari Singkarak perlu diatur pola pengembangannya, sehingga keberlanjutan ketersediaan air tanah tetap terjaga. Dalam pengembangan pompa air dangkal perlu dikaji ruang atau wilayah layanan satu unit pompa berdasarkan wilayah layanan optimal dan kepemilikan lahan. Untuk mengkaji ruang atau wilayah layanan dari suatu pompa air dangkal diperlukan data geospasial.

Data Geospasial, terdiri dari data grafis / data geometris dan data atribut / data tematik. Data grafis mempunyai 3 elemen, yaitu titik atau node, garis atau arc, dan luasan atau poligon (dapat berupa vector ataupun raster yang mewakili geometri topologi, ukuran, bentuk, posisi, dan arah). Data geospasial yang dimanfaatkan pada kegiatan ini berupa garis dan polygon, yang kemudian dilakukan pengolahan dengan menggunakan perangkat lunak ArcGIS dan *software* pendukung lainnya, sehingga didapatkan data luas lahan dan nama pemilik atau pengelola lahan.

Data geospasial yang tersedia digunakan sebagai dasar dalam merancang pola pengembangan irigasi pompa dangkal berdasarkan luas layanan optimum, dengan memperhatikan kebutuhan air irigasi dan debit yang dihasilkan pompa. Dengan adanya rancangan pola pengembangan irigasi pompa dangkal, maka diharapkan ketersediaan air tanah sebagai sumber air pertanian dapat berkelanjutan.

## **TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN**

Tujuan penelitian ini adalah merancang pola pengembangan irigasi pompa dangkal Daerah Irigasi Pompa III Nagari Singkarak yang optimal, sehingga dapat meningkatkan produktivitas pertanian dan ketersediaan air tanah tetap terjaga.

Manfaat Penelitian ini yaitu tersedianya data luas lahan yang akurat maka akan membantu dalam pengambilan kebijakan dalam pengembangan irigasi pompa dangkal untuk meningkatkan produktivitas pertanian di Nagari Singkarak secara umum dan DI Pompa III secara khususnya.

## **METODE PENELITIAN**

### **Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian adalah Daerah Irigasi Pompa III Nagari Singkarak Kecamatan X Koto Singkarak Kabupaten Solok.

### **Pengumpulan Data**

Data yang diperlukan dalam penelitian didapat dengan cara pengukuran langsung di lapangan menggunakan GPS dan wawancara dengan petani (ketua P3A), meliputi luas lahan (sawah) dan nama pemilik/penggarap sawah.

### **Pelaksanaan Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey, yaitu pengukuran luas sawah dilakukan dengan GPS, serta mengambil koordinat titik pompa yang sudah ada pada Daerah Irigasi Pompa III Nagari Singkarak. Disamping pengukuran langsung, juga dilakukan wawancara dengan petani atau ketua P3A untuk mendapatkan informasi nama pemilik lahan atau nama petani penggarap lahan. Setelah didapatkan data dari hasil pengukuran di lapangan, maka dibuat peta detail situasi DI Pompa III Nagari Singkarak, setelah itu dibuat peta rancangan pola pengembangan irigasi pompa dangkal yang optimal.

### **Analisis Data**

Analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah analisa spasial. Proses ini dilakukan pada perangkat lunak ArcGIS 9.x dan *software* pendukung lainnya. Tahapan yang dilakukan pada analisis spasial adalah :

#### **a. Koreksi Geometrik**

Dalam tahapan ini dilakukan koversi data dari GPS kedalam bentuk format data Shapefile (vektor ) dan menyamakan sistem koordinat serta proyeksi data yang digunakan, agar siap digunakan dalam analisis data.

#### **b. Pengolahan Data Spasial**

Pengolahan data spasial meliputi tahap-tahap: input data dengan cara digitasi, *editing* data garis dan poligon, pembuatan topologi, penambahan atribut baik berupa penambahan *field* atau memasukkan atribut dalam *field* tersebut. Kemudian setiap poligon diberi identitas

yang akan terus dipakai untuk roses rekapitulasi selanjutnya. Setelah itu data dibagi-bagi dalam proyeksi UTM untuk kemudian dapat dihitung luasnya.

Peta pembagian wilayah kerja pompa didasarkan kepada peta luasan daerah pemilikan lahan. Dari peta pembagian wilayah kerja pompa dilakukan proses *buffering* (batasan) terhadap luas layanan pompa optimum dengan memperhatikan batasan kepemilikan lahan, maka didapat peta areal kerja pompa optimum. Pembagian wilayah kerja pompa optimum didasarkan pada kebutuhan air irigasi dan debit pompa.

Selanjutnya dilakukan interpolasi kontur untuk mendapatkan peta kontur wilayah layanan optimum pompa. Data kontur diperoleh dari Data *SRTM (Shuttle Radar Topography Mission)* dengan kode 57-13. Data kontur digunakan sebagai acuan untuk mendapatkan arah aliran kerja pompa dan menentukan posisi penempatan pompa. Sehingga didapatkan koordinat sebaran pompa yang optimal yang mampu membagi air dari tempat tertinggi ke tempat yang lebih rendah dalam satu wilayah layanan pompa.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Deskripsi Lokasi Penelitian

DI (Daerah Irigasi) pompa III Nagari Singkarak merupakan salah satu DI yang terdapat pada Nagari Singkarak yang berada di wilayah pemerintahan Kecamatan X Koto Singkarak Kabupaten Solok. Nagari Singkarak memiliki luas wilayah 1200 hektar. Secara geografis Nagari Singkarak pada posisi  $0^{\circ}42'05''$  LS dan  $100^{\circ}43'40''$ . Keadaan iklim Nagari Singkarak beriklim tropis yang mempunyai suhu  $30^{\circ}\text{C}$ , dengan curah hujan bulanan rata-rata 173,72 mm/bulan.

DI pompa III Nagari Singkarak mempunyai luas 61,93 ha yang terdiri dari 5 BSK (Blok Sekunder Kwarter) dengan pemilik atau penggarap lahan sebanyak 221 orang, data luas masing-masing BSK disajikan pada Tabel 1. Petani pemilik atau penggarap ada yang memiliki lahan atau yang menggarap lahan belih dari satu lahan, sehingga dari 221 orang nama pemilik atau penggarap lahan, banyaknya petani pemilik atau penggarap tidak sebanyak namanya.

Tabel 1. Data Luas Masing-masing BSK pada DI Pompa III Nagari Singkarak

No	Nama BSK	Luas (ha)	Banyaknya Pemilik atau Petani Penggarap Lahan (orang)
1	BSK I	15,42	58
2	BSK II	16,49	53
3	BSK III	12,13	46
4	BSK IV	7,61	32
5	BSK V	10,27	32
Total		61,93	221

Sumber : Hasil Pengukuran Agustus 2013

### Detail Situasi Irigasi Pompa Dangkal DI Pompa III Nagari Singkarak

DI (Daerah Irigasi) pompa III Nagari Singkarak menggunakan irigasi pompa dangkal untuk memenuhi kebutuhan air irigasinya. Pemakaian irigasi pompa dangkal sebagai sumber air irigasi berdasarkan kepemilikan lahan karena pompa dangkal tersebut merupakan milik pribadi, sementara pemilik lahan yang tidak menggunakan pompa mengandalkan air hujan sebagai sumber air irigasi. Banyaknya irigasi pompa dangkal pada DI pompa III Nagari Singkarak disajikan pada Tabel 2 dan peta irigasi pompa dangkal Daerah Irigasi (DI) pompa III Nagari Singkarak disajikan pada Gambar 1.

Tabel 2. Jumlah Irigasi Pompa Dangkal pada DI pompa III Nagari Singkarak

No	Nama BSK	Luas (ha)	Jumlah Irigasi Pompa Dangkal (unit)
1	BSK I	15,42	7
2	BSK II	16,49	16
3	BSK III	12,13	8
4	BSK IV	7,61	3
5	BSK V	10,27	6
Total		61,93	40

Sumber : Hasil Survey dan Pengukuran Agustus 2013

Penggunaan pompa secara pribadi membuat biaya investasi yang dikeluarkan masing-masing pemilik pompa menjadi besar, padahal jika petani lain bergabung dalam pemanfaatan irigasi pompa dangkal tersebut maka luas layanan dari masing-masing pompa akan bertambah luas, sehingga biaya operasi yang harus dikeluarkan semakin sedikit dan juga akan menekan biaya investasi karena biaya investasi yang seharusnya dibayar oleh 1 (satu) orang pemilik pompa dapat dibagi bersama petani yang bergabung.

Kebutuhan akan air irigasi mendesak petani untuk memiliki pompa secara pribadi. Semakin lama pemanfaatan irigasi pompa dangkal pada DI pompa III Nagari Singkarak semakin banyak. Pemanfaatan pompa untuk memenuhi kebutuhan air irigasi berdampak buruk jika tidak ditata dengan baik karena berpengaruh terhadap ketersediaan air tanah akibat kerapatan posisi pompa.

Air tanah merupakan sumber daya yang dapat diperbaharui, namun air tanah juga dapat habis dan rusak. Depleksi dan degradasi system air tanah tidak dapat dipulihkan secara sempurna dan oleh karenanya manajemen air tanah harus dilakukan dengan lebih hati-hati.

### **Rancangan Pola Pengembangan Irigasi Pompa Dangkal DI Pompa III Nagari Singkarak**

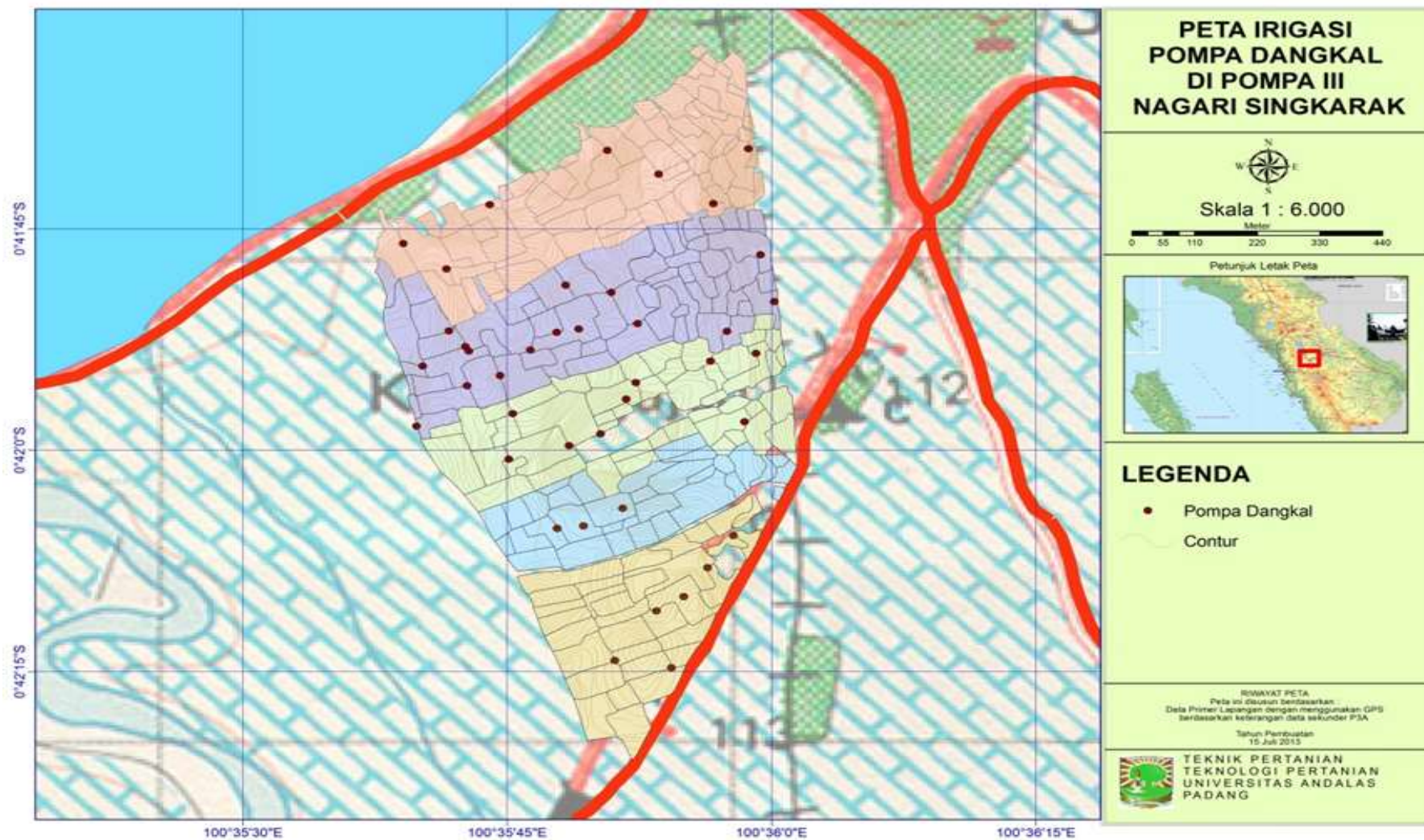
Pengembangan irigasi pompa dangkal berdasarkan luas layanan optimum pompa yang tergantung kepada debit pompa yang dihasilkan dan kebutuhan air irigasi. Berdasarkan hasil penelitian Yanti (2011), debit rata-rata pompa dangkal yang berada di DI Pompa III Nagari Singkarak adalah 21.684,49 l/jam, kebutuhan air irigasinya menggunakan kebutuhan air irigasi standar yaitu 1 //dt/ha, dan jam kerja pompa yang digunakan adalah 8 jam/hari.

Luas layanan optimum tiap unit pompa dangkal berbeda-beda, karena posisi lahan dan luas tiap lahan dari masing – masing pemilik menjadi dasar dalam penentuan wilayah layanan pompa. Luas layanan optimum tiap unit pompa yang akan menentukan kebutuhan pompa tiap BSK. Perencanaan banyaknya pompa masing-masing BSK pada DI Pompa III Nagari Singkarak disajikan pad Tabel 3.

Tabel 3. Perencanaan Jumlah Irigasi Pompa Dangkal pada DI pompa III Nagari Singkarak

No	Nama BSK	Luas (ha)	Jumlah Irigasi Pompa Dangkal (unit)	Perencanaan Irigasi Pompa Dangkal (unit)
1	BSK I	15,42	7	8
2	BSK II	16,49	16	8
3	BSK III	12,13	8	7
4	BSK IV	7,61	3	4
5	BSK V	10,27	6	5
Total		61,93	40	32

Sumber : Hasil Survey dan Pengukuran Agustus 2013



Gambar 1. Peta Irigasi Pompa Dangkal DI Pompa III Nagari Singkarak

### **Rancangan Pola Pengembangan Irigasi Pompa Dangkal pada BSK I**

Blok Sekunder Kwartar (BSK) I mempunyai luas 15,467 ha dan terdapat 7 unit pompa dangkal. Berdasarkan luas layanan optimum irigasi pompa dangkal maka dalam pengembangannya dibutuhkan 8 (delapan) unit pompa, luas daerah layanan optimal irigasi pompa dangkal disajikan pada Tabel 4 dan peta rancangan pola pengembangannya disajikan pada Gambar 2.

Tabel 4. Luas Daerah Layanan Optimal Irigasi Pompa Dangkal BSK I

Pompa	Luas Daerah Layanan Optimum (ha)
1	1,91
2	2,07
3	2,08
4	1,98
5	1,94
6	1,87
7	1,95
8	1,63
Total	15,42

### **Rancangan Pola Pengembangan Irigasi Pompa Dangkal pada BSK II**

Blok Sekunder Kwartar (BSK) II mempunyai luas 16,49 ha dan terdapat 16 unit pompa dangkal. Berdasarkan luas layanan optimum irigasi pompa dangkal maka dalam pengembangannya dibutuhkan 8 (delapan) unit pompa, luas daerah layanan optimal irigasi pompa dangkal disajikan pada Tabel 5 dan peta rancangan pola pengembangannya disajikan pada Gambar 3.

Tabel 5. Luas Daerah Layanan Optimal Irigasi Pompa Dangkal BSK II

Pompa	Luas Daerah Layanan Optimum (ha)
1	2,15
2	2,07
3	1,99
4	2,08
5	2,18
6	2,03
7	1,96
8	2,04
Total	16,49

### **Rancangan Pola Pengembangan Irigasi Pompa Dangkal pada BSK III**

Blok Sekunder Kwartar (BSK) III mempunyai luas 12,13 ha dan terdapat 8 unit pompa dangkal. Berdasarkan luas layanan optimum irigasi pompa dangkal maka dalam pengembangannya dibutuhkan 7 (tujuh) unit pompa, luas daerah layanan optimal irigasi pompa dangkal disajikan pada Tabel 6 dan peta rancangan pola pengembangannya disajikan pada Gambar 4.

Tabel 6. Luas Daerah Layanan Optimal Irigasi Pompa Dangkal BSK III

Pompa	Luas Daerah Layanan Optimum (ha)
1	1,95
2	1,98
3	1,97
4	1,83
5	1,89
6	1,30
7	1,22
Total	12,13

### Rancangan Pola Pengembangan Irigasi Pompa Dangkal pada BSK IV

Blok Sekunder Kwartar (BSK) IV mempunyai luas 7,61 ha dan terdapat 3 unit pompa dangkal. Berdasarkan luas layanan optimum irigasi pompa dangkal maka dalam pengembangannya dibutuhkan 4 (empat) unit pompa, luas daerah layanan optimal irigasi pompa dangkal disajikan pada Tabel 7 dan peta rancangan pola pengembangannya disajikan pada Gambar 5 .

Tabel 7. Luas Daerah Layanan Optimal Irigasi Pompa Dangkal BSK IV

Pompa	Luas Daerah Layanan Optimum (ha)
1	1,81
2	1,96
3	1,97
4	1,87
Total	7,61

### Rancangan Pola Pengembangan Irigasi Pompa Dangkal pada BSK V

Blok Sekunder Kwartar (BSK) V mempunyai luas 10,27 ha dan terdapat 6 unit pompa dangkal. Berdasarkan luas layanan optimum irigasi pompa dangkal maka dalam pengembangannya dibutuhkan 5 (lima) unit pompa, luas daerah layanan optimal irigasi pompa dangkal disajikan pada Tabel 8, peta rancangan pola pengembangannya disajikan pada Gambar 6, dan peta rancangan pola pengembangan irigasi pompa dangkal DI Pompa III Nagari Singkarak disajikan pada Gambar 7.

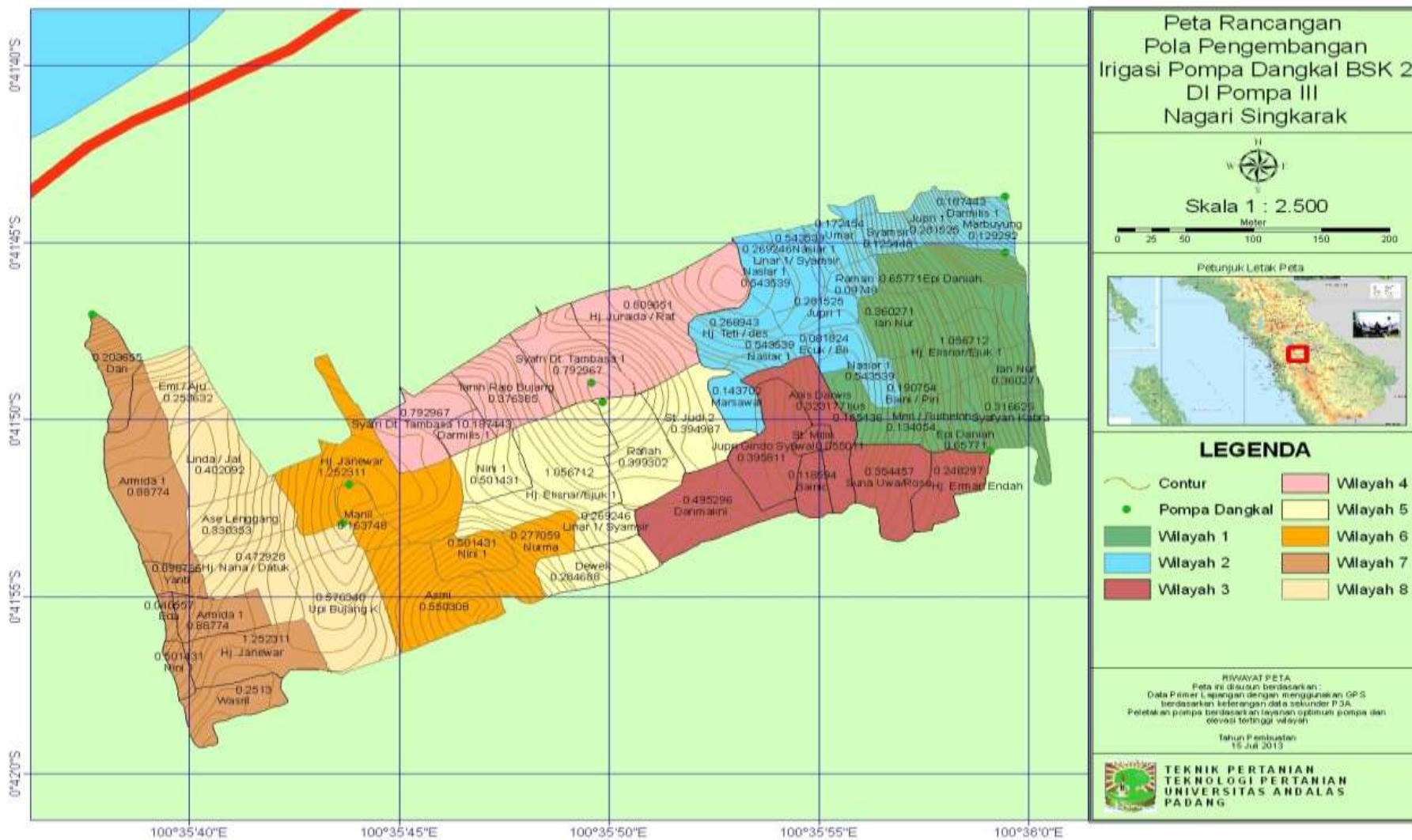
Tabel 8. Luas Daerah Layanan Optimal Irigasi Pompa Dangkal BSK V

Pompa	Luas Daerah Layanan Optimum (ha)
1	2,11
2	2,33
3	2,16
4	2,02
5	1,65
Total	10,27

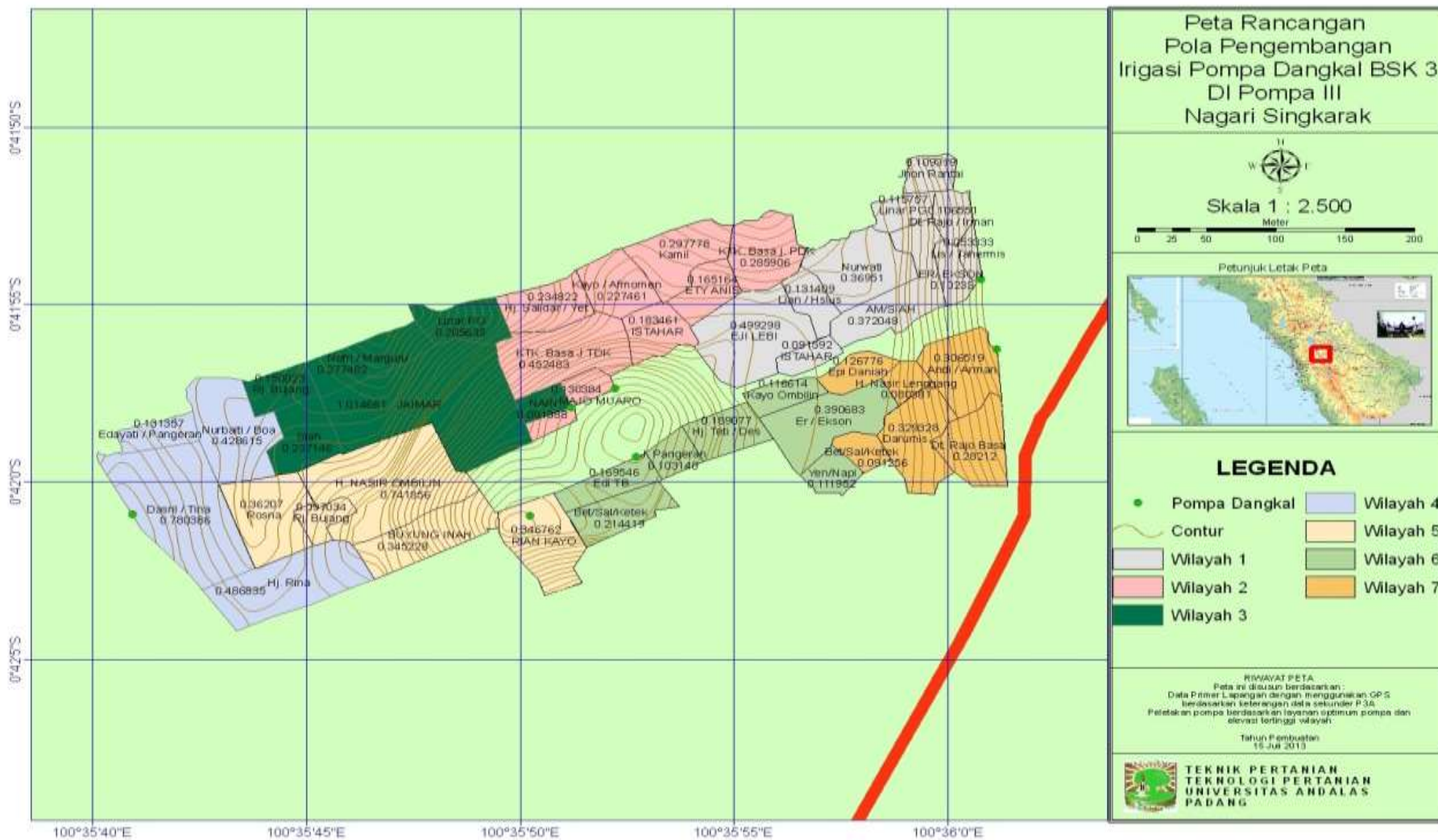


Gambar 2. Peta Rancangan Pola Pengembangan Irigasi Pempa Dangkal BSK I DI Pempa III Nagari Singkarak





Gambar 3. Peta Rancangan Pola Pengembangan Irigasi Pompa Dangkal BSK II DI Pompa III Nagari Singkarak



Gambar 4. Peta Rancangan Pola Pengembangan Irigasi Pompa Dangkal BSK III DI Pompa III Nagari Singkarak



Gambar 5. Peta Rancangan Pola Pengembangan Irigasi Pompa Dangkal BSK IV DI Pompa III Nagari Singkarak



Gambar 6. Peta Rancangan Pola Pengembangan Irigasi Pompa Dangkal BSK V DI Pompa III Nagari Singkarak



Gambar 7. Peta Rancangan Pola Pengembangan Irigasi Pompa Dangkal DI Pompa III Nagari Singkarak

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

DI irigasi Pompa III Nagari Singkarak mempunyai luas 61,93 ha dengan irigasi pompa dangkal sebanyak 40 unit (hasil survey Agustus 2013). Untuk pengembangannya berdasarkan luas layanan optimum, hanya dibutuhkan 32 unit pompa dangkal.

### Saran

Dalam pengembangan irigasi pompa dangkal di DI pompa III Nagari Singkarak perlu memperhatikan pola yang tepat, sehingga keberlanjutan ketersediaan air tanah tetap terjaga.

## DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Pengelolaan Air Irigasi. 2011. *Pedoman Teknis Pengembangan Irigasi Tanah Dangkal dan Irigasi Tanah Dalam*. Direktorat Pengelolaan Air. Jakarta
- Yanti, Delvi. 2011. *Analisa Nilai Manfaat Irigasi Pompa Dangkal Ditinjau Dari Keberlanjutan Sumber Daya Air Untuk Pertanian*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Andalas