

SKRIPSI

IDENTIFIKASI PENENTUAN BATAS WILAYAH DARAT ANTAR KABUPATEN

(Studi Kasus : Batas Wilayah Kabupaten Nganjuk dengan Kabupaten Madiun, Jawa Timur)



Disusun Oleh:

Avianto Yudhoutomo
09.25.912

PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2012

1291118

YARRIE HAWAIIAN AIRWAYS MAIL SERVICE
WESTERN HAWAII

MAIL SERVICE HAWAIIAN AIRWAYS MAIL SERVICE HAWAIIAN AIRWAYS MAIL SERVICE

1291118

WESTERN HAWAIIAN AIRWAYS MAIL SERVICE

WESTERN HAWAIIAN AIRWAYS MAIL SERVICE

WESTERN HAWAIIAN AIRWAYS MAIL SERVICE
WESTERN HAWAIIAN AIRWAYS MAIL SERVICE
WESTERN HAWAIIAN AIRWAYS MAIL SERVICE

1291118

LEMBAR PERSETUJUAN

**IDENTIFIKASI PENENTUAN BATAS WILAYAH DARAT ANTAR
KABUPATEN**

(Studi Kasus : Batas Wilayah Kabupaten Nganjuk dengan Kabupaten Madiun, Jawa Timur)

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan
dalam Mencapai Gelar Sarjana Teknik (ST) Strata Satu (S-1)
Institut Teknologi Nasional Malang

Disusun Oleh :

Avianto Yudhoutomo

09.25.912

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



(Ir. M Nurhadi, MT)

Dosen Pembimbing II



(Ir. Agus Darpono, MT)

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Geodesi



(Ir. Agus Darpono, MT)



LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**IDENTIFIKASI PENENTUAN BATAS WILAYAH DARAT ANTAR
KABUPATEN**

(Studi Kasus : Batas Wilayah Kabupaten Nganjuk dengan Kabupaten Madiun, Jawa Timur)

Telah Dipertahankan di Hadapan Panitia Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1)

Pada Hari : Rabu
Tanggal : 08 Agustus 2012

Dan diterima untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST)

Oleh:

Avianto Yudhoutomo

09.25.912

Panitia Ujian Skripsi,

Ketua

(Ir. Agus Darpono, MT)

Sekretaris

(Silvester Sari Sai, ST., MT)

Anggota Penguji,

Penguji I

(Ir. M Nurhadi, MT)

Penguji II

(Edwin Tjahjadi, ST, M.Geo.Sc., Ph.D)

Penguji III

(Ir. D.K. Sunaroyo, M.Tis)

IDENTIFIKASI PENENTUAN BATAS WILAYAH DARAT ANTAR KABUPATEN

(Studi Kasus : Batas Wilayah Kabupaten Nganjuk dengan Kabupaten Madiun, Jawa Timur)

Oleh : Avianto Yudhoutomo (09.25.912)

Dosen Pembimbing I : Ir. M Nurhadi, MT

Dosen Pembimbing II : Ir. Agus Darpono, MT

ABSTRAKSI

Menurut Permendagri Nomor 1 Tahun 2006, batas wilayah didefinisikan sebagai pemisah wilayah penyelenggaraan kewenangan suatu daerah dengan daerah lain. Pemerintahan daerah mempunyai wewenang yang relatif lebih luas dalam pengelolaan sumberdaya alam dan pelestarian lingkungan yang berada di wilayahnya. Mengingat tingginya nilai suatu wilayah bagi suatu pemerintah daerah tersebut, maka nilai tata batas wilayahpun menjadi sangat penting dan krusial, tidak hanya bagi daerah yang bersangkutan tapi juga bagi daerah-daerah yang berbatasan. Oleh sebab itu penetapan dan penegasan batas daerahpun menjadi suatu aktivitas yang penting.

Tahapan untuk penentuan batas wilayah dilakukan melalui serangkaian tahapan penelitian dokumen batas, penentuan peta dasar, dan deliniasi garis batas secara kartometrik di atas peta dasar. Pada penelitian ini peta dasar menggunakan peta rupabumi skala 1:25.000 yang terbagi dalam 5sheet, kemudian dilakukan digitasi untuk mendapatkan peta digital, dari hasil peta digital tersebut dilakukan pengidentifikasian masalah, masalah yang pertama ialah Batas Yang Tidak Sesuai Dengan Permendagri No1 Thn2006, dan yang kedua Perbedaan Batas Pada Peta Rupabumi dengan Keadaan di Lapangan.

Dari pengidentifikasian penentuan batas wilayah tersebut ditemukan Garis batas wilayah unsur alam pada peta rupabumi berupa sungai tidak sesuai dengan ketentuan Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 1 Tahun 2006, yaitu pada peta rupabumi garis batas berupa sisi sungai sebelah kanan, dan ditemukan juga perbedaan garis batas pada peta rupabumi dengan keadaan dilapangan.

Kata kunci : Kartometrik, Digitasi, Batas wilayah.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Avianto Yudhoutomo
NIM : 09.25.912
Program Studi : Teknik Geodesi S-1
Fakultas : Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi saya yang berjudul :

**” IDENTIFIKASI PENENTUAN BATAS WILAYAH DARAT ANTAR
KABUPATEN ”**

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan menjiplak atau menduplikat serta tidak mengutip atau menyadur dari hasil karya orang lain kecuali disebutkan sumbernya.

Malang, 8 Agustus 2012

Yang membuat pernyataan,

Avianto Yudhoutomo
09.25.912

LEMBAR PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan
Kepada Allah SWT yang selalu mendampingi dan memberikan kesempatan kepada saya
untuk menjalani hidup ini

Papaku, yang selalu memberikan motivasi dan perhatian kepada diriku

Mamaku, yang selalu memberikan kasih sayangnya kepadaku

Kakakku Silvi dan Viki, yang selalu memberikan semangat dan dukungan

Seluruh keluargaku, yang tidak pernah berhenti mengasihiku dan membimbingku dalam
menghadapi dan memahami arti hidup ini

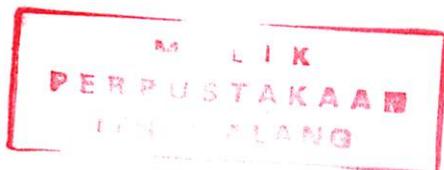
Maafkan yudho apabila belum bisa membahagiakan kalian sampai saat ini

Untuk:

Someone special dini, yang selalu memberikan doa, dukungan, dan kasih sayangnya

Sahabatku, kadek, ditto, wandi, iqbal, Pace Nasrul, mbak dilla, mbak ika, yuni, terima
kasih atas dukungan dan doanya akhirnya aku menyusul kalian, teman seperjuanganku
habibi, ucai, mina yang melaksanakan wisuda bareng, dan untuk riza, tyaz, mas aan, mas
roni, agus, putri, fiston, ndamok, papito, faris, cepetan selesaikan kuliahnya, buat habibi
lapendos makasih udah minjemin GPS Navigasinya.

Teman-teman Teknik Geodesi ITN terima kasih atas kerja samanya selama ini



Belajarliah dari kesalahan orang lain, Engkau tidak dapat hidup cukup lama untuk mendapatkan semua itu dari dirimu sendiri

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas berkah dan rahmatnya-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan tepat waktu.

Penulisan skripsi ” **Identifikasi Penentuan Batas Wilayah Darat Antar Kabupaten** ” disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu pada Jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam penulisan tugas akhir ini.

1. Bapak Ir. Soeparno Djiwo, MT., selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Ir. Agus Santoso, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Ir. Agus Darpono, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Geodesi, Institut Teknologi Nasional Malang dan Dosen Pembimbing II, penulis menyampaikan rasa terima kasih atas waktu serta bimbingan yang di berikan kepada penulis
4. Bapak Ir. M Nurhadi, MT., selaku dosen Pembimbing I, penulis menyampaikan rasa terima kasih atas waktu serta bimbingan yang di berikan kepada penulis dalam proses penyusunan laporan ini.

5. Segenap Dosen dan Staf Pengajaran Jurusan Teknik Geodesi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang.
6. Keluarga penulis, Mama, Papa, Mbak Silvi, Mas Mail, Mbak Viki, Mas Hero dan Ponakan-ponakanku, terima kasih atas doa-doa yang selalu dipanjatkan bagi penulis, atas limpahan kasih sayang, dan dukungan yang sudah diberikan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, masih banyak terdapat kekurangan baik ditinjau dari segi ilmiah maupun tata bahasa hal ini dikarenakan terbatasnya kemampuan penulis, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis bersedia menerima kritik dan saran untuk perbaikan di waktu yang akan datang, dan akhirnya penulis berharap semoga tulisan ini dapat memberikan referensi tambahan bagi para pembacanya.

Malang, Agustus 2012

Penulis



DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAKSI.....	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Perumusan Masalah.....	2
I.3 Maksud Penelitian	2
I.4 Tujuan Penelitian.....	3
I.5 Batasan Masalah.....	3
I.6 Tinjauan Pustaka	3

BAB II LANDASAN TEORI	5
II.1 Pengertian Batas Wilayah Darat	5
II.2 Metode Penetapan Batas	6
II.3 Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 1 Tahun 2006 Tentang	
Pedoman Penegasan Batas.....	7
II.3.1 Prinsip Penegasan Batas Daerah di Darat.....	7
II.3.1.1 Penggunaan bentuk-bentuk batas alam	8
II.3.1.2 Penggunaan bentuk-bentuk batas buatan.....	11
II.3.1.3 Daerah yang berbatasan dengan beberapa	
daerah lain.....	13
II.3.2 Penentuan dan Penegasan Batas Daerah di Darat.....	13
II.3.2.1 Penentuan Batas Daerah di Darat	13
II.3.2.2 Penegasan Batas Daerah di Darat.....	16
II.3.3 Spesifikasi Teknis.....	22
II.3.3.1 Pembuatan Peta Batas Daerah	22
II.3.3.2 Pengukuran Batas Daerah.....	23
II.4 Global Positioning Sistem (GPS).....	28
II.4.1 Metode Penentuan Posisi	31
II.4.2 Konsep Dasar Penentuan Posisi Dengan GPS	33

II.4.2.1 Pengamatan <i>Pseudorange</i>	34
II.4.2.2 Pengamatan <i>Carrier Phase</i>	36
II.4.3 Metode-metode Pengamatan Dengan GPS.....	37
II.4.3.1 Metode Statik.....	37
II.4.3.2 Metode Statik Singkat	38
II.4.3.3 Metode Kinematik	39
II.4.3.4 Metode <i>stop and go</i>	40
BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN.....	41
III.1 Lokasi Penelitian	41
III.2 Alat dan Bahan Penelitian	42
III.3 Diagram Alir Penelitian.....	43
III.4. Pembuatan Peta Batas Wilayah	45
III.4.1 Persiapan.....	45
III.4.2 Proses <i>Rubber Sheet</i>	45
III.4.3 Digitasi Peta.....	49
III.5 Transfer Data GPS Navigasi ke Komputer.....	51
III.6 Pengidentifikasian Masalah	55
III.7 Hasil Dari Proses Penelitian	56
III.7.1 Batas Wilayah Berdasarkan Peta Rupabumi	56

III.7.2 Batas Berdasarkan Peraturan Menteri Dalam Negeri	
No1 Thn2006	57
III.7.3 Batas Yang Berbeda Dengan Keadaan di Lapangan	59
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	60
IV.1 Ketelitian Hasil Digitasi Peta	60
IV.2 Hasil Batas Wilayah Berdasarkan Peta Rupabumi.....	62
IV.3 Batas Berdasarkan Peraturan Menteri Dalam Negeri	
No1 Thn2006.....	63
IV.4 Batas Yang Berbeda Dengan Keadaan di Lapangan.....	64
IV.5 Informasi Batas Wilayah Dari Masyarakat Sekitar	64
IV.5.1 Batas Wilayah Yang Sesuai Dengan Peta Rupabumi	64
IV.5.2 Batas Wilayah Yang Tidak Sesuai Dengan	
Peta Rupabumi.....	66
IV.6 Koordinat Batas Wilayah di Lapangan.....	67
IV.7 Pembahasan	68
IV.7.1 Batas Wilayah Alam di Sungai	68
IV.7.2 Perbedaan Batas Pada Peta Rupabumi Dengan	
Keadaan Dilapangan.....	73

BAB V PENUTUP	74
V.1 Kesimpulan	74
V.2 Saran	75

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Titik Kerangka geodetik.....	24
Tabel 2.2 Tabel Hubungan lama pengamatan dan panjang baseline pada pengukuran posisi Pilar Batas Utama	25
Tabel 2.3 Hubungan lama pengamatan dan panjang baseline pada pengukuran posisi Pilar Batas Antara (PBA)	27
Tabel 4.1 Perbedaan Koordinat Tepi Peta Pada Peta Rupabumi Dengan Peta Digital.....	60
Tabel 4.2 Koordinat Batas di Lapangan Dari GPS Navigasi	67
Tabel 4.3 Garis Batas Yang Bermasalah.....	74



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Garis Batas di Sungai	9
Gambar 2.2 Garis batas pada <i>watershed</i>	10
Gambar 2.3 Garis Batas pada Danau	11
Gambar 2.4 Penetapan Batas Pada As Jalan	12
Gambar 2.5 Daerah yang berbatasan dengan beberapa daerah lain	13
Gambar 2.6 Penentuan posisi secara differensial	33
Gambar 3.1 Daerah studi kasus	41
Gambar 3.2 Tampilan awal Autodesk Map 2004	46
Gambar 3.3 Memasukkan file peta raster	47
Gambar 3.4 Setelah file peta dimasukkan pada Autodesk Map	47
Gambar 3.5 Titik acuan yang akan dimasukkan nilai koordinat peta	48
Gambar 3.6 Memasukkan nilai koordinat peta	48
Gambar 3.7 <i>Select Area</i>	48
Gambar 3.8 <i>Select Objects</i>	48
Gambar 3.9 Kotak Dialog <i>Layer Properties Manager</i>	50
Gambar 3.10 Tampilan layer yang telah selesai didigitasi	51
Gambar 3.11 Tampilan Awal Map Source	52
Gambar 3.12 <i>Receive From Device</i>	53

Gambar 3.13 Proses Transfer Data	53
Gambar 3.14 Data yang <i>terecord</i>	54
Gambar 3.15 Nama titik dan koordinat yang <i>terecord</i>	54
Gambar 3.16 Kotak dialog untuk menyimpan data	55
Gambar 3.17 Hasil Proses Digitasi Peta Rupabumi (1)	56
Gambar 3.18 Hasil Proses Digitasi Peta Rupabumi (2)	57
Gambar 3.19 Batas Berdasarkan Permendagri No1 Thn2006 (1).....	57
Gambar 3.20 Batas Berdasarkan Permendagri No1 Thn2006 (2).....	58
Gambar 3.21 Batas Berdasarkan Permendagri No1 Thn2006 (3).....	58
Gambar 3.22 Batas Yang Berbeda Dengan Keadaan di Lapangan.....	59
Gambar 4.1 Hasil Peta Digital Dari Peta Rupabumi.....	62
Gambar 4.2 Batas Berdasarkan Permendagri No1 Thn2006 (1).....	63
Gambar 4.3 Batas Berdasarkan Permendagri No1 Thn2006 (2).....	63
Gambar 4.4 Batas Yang Berbeda Dengan Keadaan di Lapangan.....	64
Gambar 4.5 Garis batas alam di sungai tidak sesuai dengan Permendagri (1)	69
Gambar 4.6 Garis batas alam di sungai berdasarkan Permendagri (1)	69
Gambar 4.7 Garis batas alam di sungai tidak sesuai dengan Permendagri (2)	70

Gambar 4.8 Garis batas alam di sungai berdasarkan Permendagri (2)	70
Gambar 4.9 Garis batas alam di sungai tidak sesuai dengan Permendagri (3)	71
Gambar 4.10 Garis batas alam di sungai berdasarkan Permendagri (3)	71
Gambar 4.11 Garis batas alam di sungai tidak sesuai dengan Permendagri (4)	72
Gambar 4.12 Garis batas alam di sungai berdasarkan Permendagri (4)	72
Gambar 4.13 Perbedaan garis batas versi peta Rupabumi dengan keadaan dilapangan	73

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Negara Kesatuan Republik Indonesia dibagi atas daerah-daerah provinsi, dan daerah provinsi itu dibagi atas kabupaten dan kota, yang diatur dengan undang-undang. Pada saat ini undang-undang yang mengatur pembagian daerah itu adalah Undang-undang No 22 Tahun 1999 tentang Pemerintahan Daerah, yang membagi wilayah Negara ke dalam daerah besar yang disebut Provinsi dan daerah kecil yang disebut dengan daerah Kabupaten atau daerah Kota.

Pemerintahan Daerah, daerah (propinsi, kabupaten, dan kota) mempunyai wewenang yang relatif lebih luas dalam pengelolaan sumberdaya alam dan pelestarian lingkungan yang berada di wilayahnya. Mengingat tingginya nilai suatu wilayah bagi suatu pemerintah daerah (propinsi, kabupaten, dan kota) tersebut, maka nilai tata batas wilayahpun menjadi sangat penting dan krusial, tidak hanya bagi daerah yang bersangkutan tapi juga bagi daerah-daerah yang berbatasan. Oleh sebab itu penetapan dan penegasan batas daerahpun menjadi suatu aktivitas yang penting.

Pada perbatasan wilayah antara Kabupaten Nganjuk dengan Kabupaten Madiun, batas antar Kabupaten keduanya perlu diidentifikasi agar mengetahui batas wilayah yang jelas. Sehingga kewenangan suatu daerah dalam mengatur dan menyelenggarakan pemerintahan daerah di selenggarakan tidak melewati batas daerah yang telah ditetapkan dengan UU yang terdapat pada Peraturan Menteri

Dalam Negeri Nomor 1 Tahun 2006 tentang Pedoman Penegasan Batas Daerah serta disajikan dalam bentuk hasil berupa peta batas wilayah antar kedua wilayah ini.

I.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan di bahas dalam penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi apakah penentuan batas wilayah pada peta Rupabumi sudah sesuai dengan Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 1 Tahun 2006 tentang Pedoman Penegasan Batas Daerah.
2. Mengidentifikasi perbedaan batas wilayah yang terdapat di peta rupabumi dengan keadaan dilapangan yang sesuai dengan Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 1 Tahun 2006 tentang Pedoman Penegasan Batas Daerah.

I.3 Maksud Penelitian

Maksud dari penelitian ini antara lain :

1. Memberikan Informasi mengenai kebenaran batas wilayah kabupaten Nganjuk dengan kabupaten Madiun sesuai dengan ketentuan Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 1 Tahun 2006 tentang Pedoman Penegasan Batas Daerah.
2. Untuk memberikan informasi mengenai cara menentukan batas wilayah antar kabupaten berdasarkan Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 1 Tahun 2006 tentang Pedoman Penegasan Batas Daerah.

I.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi mengenai kebenaran dan permasalahan tentang batas wilayah antara Kabupaten Nganjuk dengan Kabupaten Madiun berdasarkan Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 1 Tahun 2006 tentang Pedoman Penegasan Batas Daerah.



I.5 Batasan Masalah

Batasan Masalah dalam Penelitian ini adalah :

1. Studi kasus meliputi batas wilayah Kabupaten Nganjuk dengan Kabupaten Madiun yang di tinjau secara aspek hukum.
2. Bagaimana cara menentukan batas wilayah antar kabupaten secara kartometrik berdasarkan Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 1 Tahun 2006 tentang Pedoman Penegasan Batas Daerah.
3. Mengidentifikasi perbedaan batas wilayah yang terdapat di peta rupabumi dengan keadaan dilapangan sesuai dengan Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 1 Tahun 2006 tentang Pedoman Penegasan Batas Daerah.

I.6 Tinjauan Pustaka

Batas daerah adalah pemisah wilayah penyelenggaraan kewenangan suatu daerah dengan daerah lain (Permendagri No.1/2006 : Pasal 1). Batas pemisah tersebut dapat berupa batas alam maupun batas buatan manusia. Unsur-unsur alam yang sering digunakan sebagai batas pemisah wilayah antara lain sungai, watershed, danau; sedangkan unsur-unsur buatan manusia antara lain pilar batas, jalan, rel kereta api,

saluran irigasi (Permendagri No.27/2006 : Pasal 1). Tujuan dilakukannya penetapan dan penegasan batas wilayah adalah untuk memberikan kepastian hukum terhadap batas di wilayah darat (Permendagri No.27/2006 : Pasal 2).

Pelaksanaan penetapan dan penegasan batas wilayah harus mengacu pada Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 1 Tahun 2006 tentang Pedoman Penegasan Batas Daerah dan Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 27 Tahun 2006 tentang Penetapan dan Penegasan Batas Desa. Penetapan batas diwujudkan melalui tahapan penelitian dokumen, penentuan peta dasar, dan deliniasi garis batas secara kartometrik di atas peta dasar yang disepakati. Adapun penegasan batas diwujudkan melalui tahapan penentuan dokumen penetapan batas, pelacakan garis batas, pemasangan pilar batas, pengukuran dan penentuan posisi pilar batas, serta pembuatan peta batas wilayah. Tahapan penetapan dan penegasan batas dilakukan berdasarkan prinsip-prinsip geodesi.

BAB II

LANDASAN TEORI

II.1 Pengertian Batas Wilayah Darat

Batas wilayah darat ialah tempat kedudukan titik-titik atau garis-garis yang memisahkan daratan atau bagiannya kedalam dua atau lebih wilayah kekuasaan yang berbeda (Suharman, 1994). Batas wilayah disini dapat berarti batas Negara, batas wilayah propinsi, batas wilayah kabupaten, batas wilayah kecamatan, atau batas wilayah desa/kelurahan.

Pengertian tentang batas diatas masih bersifat umum yang memungkinkan dapat terjadi perbedaan penafsiran tentang arti batas yang berlaku di Indonesia dan beberapa istilah lain yang berkaitan dengan batas. Adapun beberapa istilah tersebut adalah:

- Batas adalah tanda pemisah antara wilayah yang bersebelahan, baik berupa tanda alam maupun buatan.
- Batas buatan adalah unsur-unsur buatan seperti pilar batas, jalan, rel kereta api, saluran irigasi dan sebagainya, yang dinyatakan atau ditetapkan sebagai batas wilayah.
- Batas wilayah Desa/Kelurahan antara Kecamatan disebut batas wilayah Kecamatan, maka kewenangan dalam penetapan/pemasangan tanda batasnya menjadi tanggung jawab Camat yang bersangkutan dengan memperhatikan Desa/Kelurahan yang berbatasan.

- Batas Wilayah Desa/Kelurahan antar Kabupaten/Kotamadya/Dati II, disebut batas wilayah kabupaten/kotamadya/Dati II, maka kewenangan dalam penetapan/pemasangan tanda batas menjadi tanggung jawab Bupati/Walikota/Datuk Pahlawan tingkat II yang bersangkutan dengan memperhatikan Desa/Kelurahan dan Kecamatan yang berbatasan.
- Batas Wilayah Desa/Kelurahan antar Propinsi/Dati I, disebut batas wilayah Propinsi/Dati I, maka kewenangan dalam penetapan/pemasangan tanda batas menjadi tanggung jawab Gubernur/Datuk Pahlawan tingkat I yang bersangkutan dengan memperhatikan Desa/Kelurahan, Kecamatan dan Kabupaten/Kotamadya/Dati II yang berbatasan.

II.2 Metode Penetapan Batas

Berdasarkan unsur yang digunakan dalam penetapan batas, secara umum batas darat terbagi menjadi tiga jenis yaitu batas alam, batas buatan, dan pilar batas.

1. Batas Alam

Batas alam merupakan batas yang ditentukan berdasarkan unsur-unsur alam tertentu yang bersifat umum, mudah diketahui masyarakat umum, dan keberadaannya tidak mudah hilang atau musnah karena faktor alam lainnya atau aktifitas manusia. Beberapa unsur alam yang umum digunakan dalam penentuan batas diantaranya sungai, danau, *watershed* dan sebagainya. Penggunaan bentuk dari unsur alam yang bersifat umum dan dapat mewakili dari suatu garis batas akan memudahkan dalam penegasan batas di lapangan.

2. Batas Buatan

Batas buatan merupakan batas yang ditentukan berdasarkan unsur buatan yang bersifat umum dan dapat mewakili sebagai tanda batas. Unsur buatan yang dapat digunakan sebagai tanda batas wilayah adalah unsur-unsur buatan yang bersifat umum dan permanen sehingga dapat digunakan sebagai tanda batas wilayah. Beberapa unsur buatan yang dapat digunakan sebagai tanda batas antara lain jalan, jalan kereta api, saluran irigasi, kanal, dan lain sebagainya.

3. Batas Pilar

Batas pilar merupakan unsur buatan yang dibuat khusus untuk menandai batas wilayah. Dilihat dari fungsinya pilar batas terbagi menjadi tiga yaitu Pilar Perapatan Batas, Pilar Kontrol Batas dan Pilar Batas Utama. Yang dimaksud dengan Pilar Perapatan Batas adalah pilar yang berfungsi untuk menandai batas wilayah yang merupakan perapatan dari Pilar Batas Utama. Pilar Kontrol Batas adalah pilar yang berfungsi untuk mengetahui atau mengontrol titik atau garis batas. Sedangkan yang dimaksud Pilar Batas Utama ialah pilar yang berfungsi sebagai tanda batas wilayah dan sebagai titik kontrol.

II.3 Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 1 Tahun 2006 Tentang Pedoman Penegasan Batas Daerah

II.3.1 Prinsip Penegasan Batas Daerah di Darat

Dalam Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 1 Tahun 2006 tentang Pedoman Penegasan Batas Daerah. Batas daerah yang dapat ditegaskan dinyatakan dalam bentuk bangunan fisik buatan manusia seperti pilar, gapura, persil tanah, jalan,

dan atau batas alam seperti *watershed*, sungai. Sedangkan batas daerah yang tidak dapat ditegaskan dalam suatu bentuk bangunan fisik seperti melalui danau dan tengah sungai dinyatakan dengan pilar acuan batas.

Dalam rangka menetapkan dan menegaskan batas daerah perlu dilakukan kegiatan penelitian dokumen batas, pelacakan batas, pemasangan pilar batas, pengukuran dan penentuan posisi pilar batas, dan pembuatan peta batas.

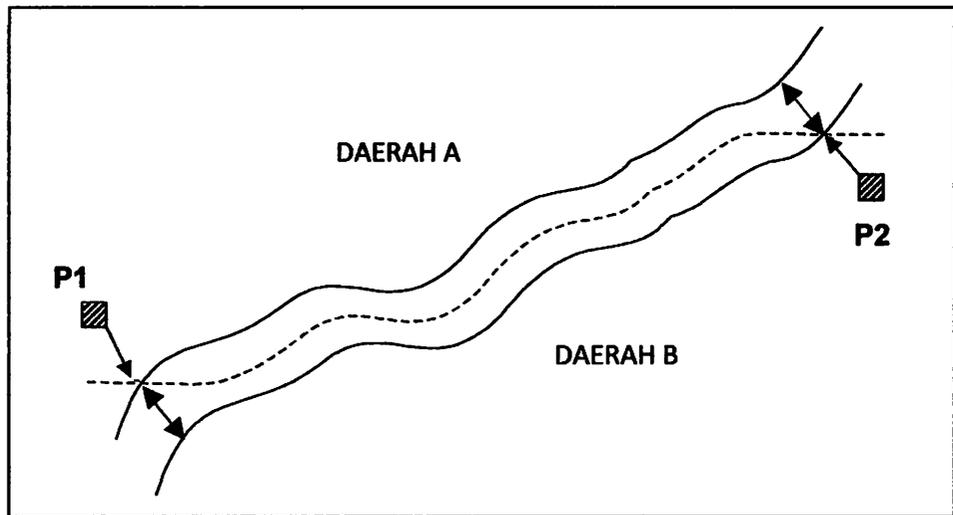
Jika dasar hukum untuk penegasan batas daerah belum ada atau belum jelas, maka dapat diterapkan prinsip-prinsip sebagai berikut:

II.3.1.1 Penggunaan bentuk-bentuk batas alam

Batas alam adalah objek di lapangan yang dapat dinyatakan sebagai batas daerah. Penggunaan bentuk alam sebagai batas daerah akan memudahkan penegasan batas di lapangan karena tidak perlu memasang pilar yang rapat. Bentuk-bentuk batas alam yang dapat digunakan sebagai batas daerah adalah:

1. Sungai

Garis batas di sungai merupakan garis khayal yang melewati tengah-tengah sungai yang ditandai oleh pilar batas di tepi sungai yang memotong garis batas tersebut (lihat Gambar 2.1). Pada daerah sungai yang labil, pilar dipasang agak jauh dari sungai sehingga pilar tersebut bukan merupakan pilar batas tetapi titik acuan bagi batas sebenarnya. Dari pilar tersebut harus diukur jarak ke tepi dekat dan tepi jauh sungai serta arahnya.



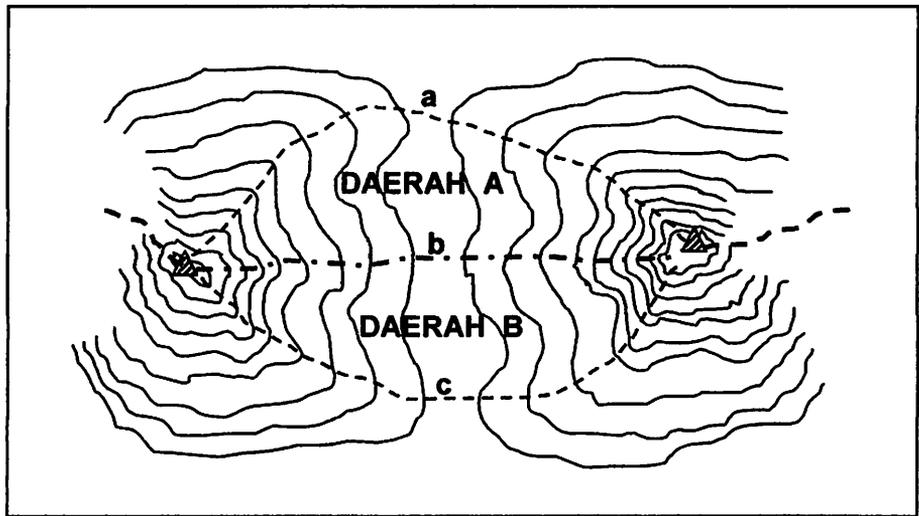
Gambar 2.1 Garis Batas di Sungai

Keterangan : - - - - - : Batas daerah
 ▨ : Titik Acuan untuk menentukan batas

2. *Watershed*/Garis Pemisah Air

Garis batas pada *watershed* merupakan garis khayal yang dimulai dari suatu puncak gunung dan menyusuri punggung bukit yang mengarah kepada puncak gunung berikutnya. Ketentuan untuk menetapkan garis batas pada *watershed* ini adalah:

- a. Garis batas tersebut tidak boleh memotong sungai.
- b. Garis batas merupakan garis pemisah air yang terpendek, karena kemungkinan terdapat lebih dari satu garis pemisah air (lihat Gambar 2.2).



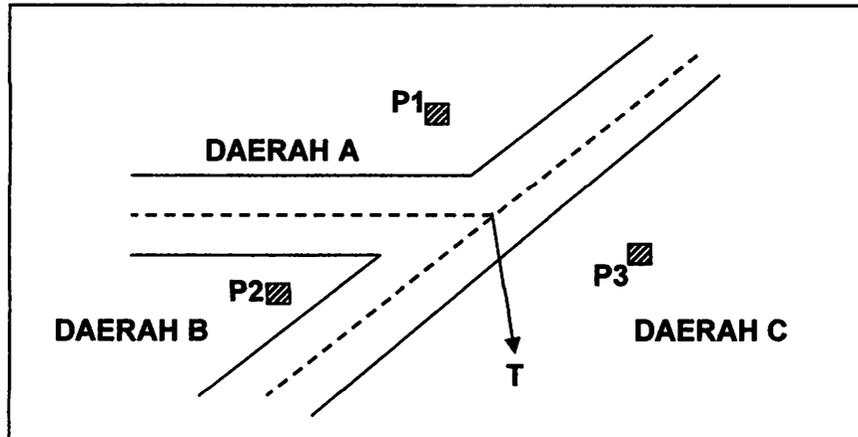
Gambar 2.2 Garis batas pada *watershed*

- Keterangan :
-  : Kontur gunung
 -  : *Watershed*
 -  : Garis Batas

3. Danau

Jika seluruh danau masuk ke salah satu daerah, dengan demikian tepi danau merupakan batas antara dua daerah. Jika garis batas memotong danau, maka garis batas di tengah danau adalah garis khayal yang menghubungkan antara dua titik yang merupakan perpotongan garis batas dengan tepi danau (lihat Gambat 2.3).

perlu ditempatkan titik kontrol batas minimal 3 (tiga) buah untuk menentukan posisi batas di pertigaan jalan tersebut.



Gambar 2.4 Penetapan Batas Pada As Jalan

- Keterangan
- : Batas
 - ▨ : Titik acuan batas
 - T : Titik batas

2. Jalan Kereta Api

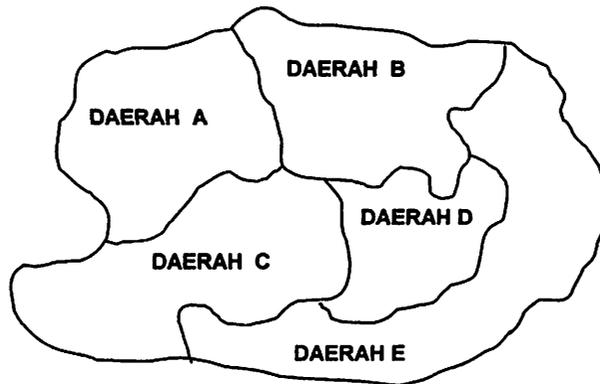
Menggunakan prinsip sama dengan prinsip penetapan tanda batas pada jalan.

3. Saluran Irigasi

Bila saluran irigasi di tetapkan sebagai batas daerah, maka penetapan/pemasangan tanda batas tersebut menggunakan cara sebagaimana yang diterapkan pada penetapan batas pada jalan.

II.3.1.3 Daerah yang berbatasan dengan beberapa daerah lain

Pada daerah yang berbatasan dengan beberapa daerah lain, maka kegiatan penegasan batas daerah harus dilakukan bersama dengan daerah-daerah yang berbatasan. Sebagai contoh daerah A berbatasan dengan daerah B dan daerah C .



Gambar 2.5 Daerah yang berbatasan dengan beberapa daerah lain

II.3.2 Penentuan dan Penegasan Batas Daerah di Darat

II.3.2.1 Penentuan Batas Daerah di Darat

Penentuan batas daerah di darat adalah proses penentuan batas daerah secara kartometrik di atas suatu peta dasar yang disepakati. Proses penentuan ini atas tiga tahapan kegiatan yaitu:

1. Penelitian dokumen batas
 - a. Dokumen batas yang perlu diteliti adalah ketentuan peraturan perundang-undangan tentang pembentukan daerah yang bersangkutan serta data dan dokumen lainnya yang dianggap perlu.

3. Pembuatan peta batas kartometrik

Peta hasil penetapan batas adalah peta yang dibuat secara kartometrik dari peta dasar yang telah ada dengan tidak melakukan pengukuran di lapangan.

Proses pembuatan peta batas daerah dapat dilakukan dengan melakukan penurunan/kompilasi dari peta-peta yang ada:

- a. Peta batas daerah dapat diperoleh dari peta-peta yang ada seperti peta-peta dasar, peta pendaftaran tanah, peta blok atau berdasarkan foto udara, citra satelit dan lain-lain.
- b. Prosesnya dapat dilakukan secara kartografis manual atau digital dan jika perlu diadakan penyesuaian skala.
- c. Detail yang digambarkan adalah unsur-unsur yang berkaitan dengan batas daerah seperti lokasi pilar-pilar batas, jaringan jalan, garis pantai, perairan dan detail yang menonjol lainnya.
- d. Pada cara digital, peta sumber tersebut digitasi dan dipilih melalui layar komputer untuk digambarkan kembali oleh plotter.

II.3.2.2 Penegasan Batas Daerah di Darat

Dalam setiap tahap kegiatan penegasan batas daerah di lapangan dilakukan oleh Tim Penegasan Batas Daerah. Tahapan Kegiatan Penetapan dan Penegasan Batas Daerah di darat meliputi:

1. Penelitian Dokumen Batas

- a. Pada tahap ini masing-masing Tim Teknis melakukan inventarisasi dasar hukum tertulis maupun dasar hukum lainnya yang berkaitan dengan batas daerah. Dasar hukum lainnya yang berkaitan dengan batas daerah, dasar hukum batas daerah di darat antara lain:

Staatsblad, nota residen, undang-undang pembentukan daerah, atau kesepakatan-kesepakatan yang pernah ada termasuk peta-peta kesepakatan mengenai batas wilayah, peta topografi, peta rupabumi atau peta-peta lain yang memuat tentang batas daerah yang bersangkutan dan kesepakatan antar dua daerah yang berbatasan yang dituangkan dalam dokumen kesepakatan penentuan batas daerah.

- b. Jika tidak ada sumber hukum yang disepakati, maka kedua tim bermusyawarah untuk membuat kesepakatan baru dalam menentukan batas daerah.
- c. Kedua tim melakukan penelitian/pengkajian terhadap dokumen/data batas daerah tersebut untuk:
 - Menentukan dokumen/data yang akan dijadikan dasar dalam melakukan pelacakan dilapangan.

- Menentukan titik-titik batas yang disepakati
- Pembuatan peta kerja pelacakan dan penegasan batas daerah
- Menentukan metode pelacakan, pemasangan pilar batas, pengukuran dan penentuan posisi pilar batas dan pembuatan peta batas daerah.

2. Pelacakan Batas

- a. Pelacakan batas dilaksanakan oleh Tim Teknis
- b. Teknis pelacakan batas daerah di lapangan mencakup dua kegiatan yaitu penentuan garis batas sementara dan pelacakan garis batas dilapangan.
- c. Kegiatan penentuan garis batas sementara adalah untuk menentukan garis batas sementara di atas peta yang sudah disepakati sebagai dasar hukum batas daerah. Penentuan garis batas sementara didasarkan pada:
 - Tanda/symbol batas-batas yang tertera di peta, baik batas administrasi maupun batas kenampakan detail di peta.
 - Koordinat titik batas yang tercatat dalam dokumen-dokumen batas daerah.
 - Toponimi (nama geografis) dari objek-objek geografis sepanjang garis batas, baik itu objek alam, objek buatan manusia, maupun objek administrative.
 - Jika tidak ada tanda-tanda batas yang tertera sebelumnya, maka penentuan garis sementara di atas peta ini dilakukan melalui kesepakatan bersama.

- d. Pelacakan garis batas dilapangan
 - Pelacakan di lapangan adalah kegiatan untuk menentukan letak batas daerah secara nyata di lokasi sepanjang batas daerah berdasarkan garis batas sementara pada peta atau berdasarkan kesepakatan sebelumnya.
 - Kegiatan ini merupakan tahap untuk mendapatkan kesepakatan letak garis batas di lapangan, dengan atau tanpa sumber hukum tertulis mengenai batas tersebut.
 - Kegiatannya dimulai dari awal yang diketahui kemudian menyusuri garis batas sampai dengan titik akhir sesuai dengan peta kerja.
 - Berdasarkan kesepakatan, pada titik-titik tertentu atau pada jarak tertentu dilapangan dapat dipasang tanda atau patok kayu sementara sebagai tanda posisi untuk memudahkan pemasangan pilar-pilar batas.
 - e. Dalam melakukan pelacakan batas daerah di lapangan, Tim Teknis dapat mengikutsertakan aparat Kecamatan, Desa/Kelurahan, Tokoh/Pemuka Masyarakat yang bertempat tinggal di daerah perbatasan dari masing-masing daerah.
 - f. Pelacakan batas daerah di lapangan menggunakan Peta Batas Daerah Kartometrik yang dibuat pada proses penentapan batas.
3. Pemasangan Pilar Batas Daerah
 - a. Pembuatan dan Pemasangan Pilar Batas Daerah ditujukan untuk memperoleh kejelasan dan ketegasan batas antar daerah di darat sesuai dengan kesepakatan yang telah ditetapkan sebelumnya.

b. Jenis-jenis Pilar Batas adalah:

- Pilar Batas Utama (PBU) adalah pilar batas yang dipasang di titik-titik tertentu terutama di titik awal, titik akhir batas, dan atau pada jarak tertentu disepanjang garis batas daerah.
- Pilar Batas Antara (PBA) adalah pilar batas yang dipasang diantara pilar-pilar batas utama dengan tujuan untuk menambah kejelasan garis batas antara dua daerah, atau pada titik-titik tertentu yang dipertimbangkan perlu untuk dipasang pilar batas antara.
- Pilar Acuan Batas (PAB) adalah pilar yang dipasang di sekitar batas daerah dengan tujuan sebagai petunjuk keberadaan batas daerah. Pilar acuan dipasang sehubungan pada batas yang dimaksud tidak dapat dipasang pilar batas utama karena kondisinya yang tidak memungkinkan.

c. Ketentuan untuk Kerapatan Pilar Batas Utama (PBU) sesuai dengan kriteria berikut ini:

- Untuk batas Propinsi yang mempunyai potensi tinggi (tingkat kepadatan penduduk, nilai ekonomi, SDA, nilai budaya), kerapatan pilar tidak melebihi 5 km dan untuk batas Provinsi yang kurang potensi tidak melebihi 10 km.
- Untuk Batas Kabupaten/Kota yang mempunyai potensi tinggi kerapatan pilar tidak melebihi 3 km dan untuk batas yang kurang potensi kerapatan pilar tidak melebihi 5 km.

- d. Pemasangan pilar batas harus memenuhi kriteria sebagai berikut:
- Pada kondisi tanah yang stabil, terhindar dari erosi dan abrasi.
 - Mudah ditemukan dan mudah dijangkau.
 - Aman dari gangguan aktivitas manusia maupun binatang.
 - Punya ruang pandang ke langit yang relatif luas (untuk pilar yang akan diukur dengan metode GPS)
- e. Ketentuan Pemasangan Pilar adalah sebagai berikut:
- Sebagai tanda pemisah batas Provinsi dipasang pilar batas tipe A dengan ukuran 50cm x 50cm x 100cm di atas tanah dan kedalaman 150cm di bawah tanah.
 - Sebagai tanda pemisah batas Kabupaten/Kota dipasang pilar batas tipe B dengan ukuran 40cm x 40cm x 75cm di atas tanah dan kedalaman 100cm di bawah tanah.
 - Jika dipandang perlu diantara dua Pilar Batas Utama (PBU) dapat dipasang Pilar Batas Antara (PBA) sesuai dengan kebutuhan dan kondisi lapangan, Pilar Batas Antara (PBA) pada batas Provinsi, Kabupaten atau Kota dipasang dengan ukuran 20cm x 20cm x 25cm di atas tanah dan kedalaman 50cm di bawah tanah.
 - Pada setiap pilar dipasang *brass tabelt* pada bagian atas pilar sebagai informasi atas pilar. Selain itu dipasang plak pada tepi pilar yang menghadap ke masing-masing daerah sebagai keterangan tentang pilar batas daerah tersebut.

4. Penentuan Posisi Pilar Batas

- a. Penentuan posisi pilar batas diukur sesegera mungkin setelah tahap pemasangan pilar batas selesai dilaksanakan.
- b. Standart ketelitian untuk koordinat pilar batas (satu simpangan baku) adalah:
 - Untuk Pilar Batas Utama (PBU) : $\pm 15\text{cm}$
 - Untuk Pilar Batas Antara (PBA) : $\pm 25\text{cm}$

Untuk menghasilkan penentuan posisi dengan ketelitian tersebut, pengukuran posisi Pilar Batas Utama (PBU) untuk batas daerah Provinsi, Kabupaten dan Kota ditentukan berdasarkan metode survei GPS menggunakan *receiver* GPS tipe geodetik.

- c. Dalam kondisi tertentu, dan dengan persetujuan dari Tim dari Pusat koordinat pilar-pilar batas pada suatu segmen garis batas tertentu, dapat ditentukan dengan tingkat ketelitian yang lebih rendah dari standart ketelitian diatas.
- d. Sebelum pengukuran dimulai, maka harus diketahui paling sedikit sebuah titik referensi geodesi nasional yang terdekat dengan daerah perbatasan, yang koordinatnya diketahui dalam Sistem Referensi Nasional yaitu Datum Geodesi Nasional 1995 atau DGN-95.

II.3.3 Spesifikasi Teknis

II.3.3.1 Pembuatan Peta Batas Daerah

1. Jenis Peta Batas

Jenis peta batas berdasarkan prosedur pembuatannya terdiri dari :

a. Peta Hasil Penetapan Batas

Peta batas hasil penetapan batas adalah peta yang dibuat secara kartometrik dari peta dasar yang telah ada dengan tidak melakukan pengukuran dilapangan.

b. Peta Hasil Penengasan Batas

Peta batas hasil pengukuran adalah peta yang dibuat dengan peta dasar yang ada ditambah dengan data yang diperoleh dari hasil pengukuran dilapangan.

c. Peta Hasil Verifikasi

Peta batas hasil verifikasi adalah peta batas yang telah dibuat oleh daerah dan hasilnya dilakukan verifikasi oleh Tim Pusat sebelum ditandatangani oleh Menteri Dalam Negeri.

2. Proses Pembuatan Peta

Proses pembuatan peta batas daerah dapat dilakukan dengan melakukan penurunan atau kompilasi dari peta-peta yang sudah ada:

- a. Peta batas daerah dapat diperoleh dari peta-peta yang ada seperti peta-peta dasar, peta pendaftaran tanah, peta blok atau berdasarkan foto udara, citra satelit.

- b. Prosesnya dapat dilakukan secara kartografis manual atau digital dan jika perlu diadakan penyesuaian skala.
- c. Detail yang digambarkan adalah unsur-unsur yang berkaitan dengan batas daerah seperti lokasi pilar-pilar batas, jaringan jalan, garis pantai, perairan dan detail yang menonjol.
- d. Pada cara digital, peta sumber tersebut di digitasi dan dipilih melalui layer komputer untuk digambarkan kembali.

II.3.3.2 Pengukuran Batas Daerah

- 1. Sistem Referensi Koordinat titik acuan
 - a. Koordinat dari semua pilar batas, titik acuan, maupun titik batas harus dinyatakan dalam sistem referensi koordinat nasional, yang pada saat ini adalah sistem Datum Geodesi Nasional 1995 (DGN 95) dengan parameter ellipsoid referensinya (WGS 1984) sebagai berikut:
 - a (setengah sumbu panjang) = 6378137 m
 - pengepengan (f) = $1/298,257$
 - b. semua koordinat pilar batas, titik acuan, maupun titik dasar dan titik batas dinyatakan dalam sistem koordinat geodetik (lintang, bujur) dalam Datum Geodesi Nasional 1995 (DGN 95) dan juga dalam sistem koordinat proyeksi peta Universal Transverse Mercator (x, y) dalam zone kawasan yang bersangkutan.
 - c. Koordinat selalu dinyatakan berikut deviasi standart untuk setiap komponen koordinatnya.

2. Kerangka referensi koordinat titik acuan

- a. Pengukuran semua pilar batas dan titik acuan harus terikat secara langsung atau tidak langsung dengan minimal satu titik kerangka geodetik nasional yang terdekat yang koordinatnya diketahui dalam sistem Datum Geodesi Nasional 1995 (DGN 95), atau dengan satu titik kerangka geodetik global IGS yang terdekat.

Titik kerangka geodetik nasional yang dapat digunakan adalah kerangka dasar GPS nasional adalah seperti yang diberikan pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Titik Kerangka geodetik

Titik GPS	Instansi Pembangun	Lokasi	Spasi tipikal antar titik
Orde-0	Bakosurtanal	Ibukota Provinsi dan kota-kota besar	200 – 1000 km
Orde-1	Bakosurtanal	Ibukota kabupaten dan kodya	100 – 200 km
Orde-2	BPN	Pemukiman, diluar kawasan hutan	10 – 15 km
Orde-3	BPN	Pemukiman, diluar kawasan hutan	1 – 2 km

- b. Pilar batas dan titik acuan juga dapat diikatkan secara langsung ke suatu titik stasiun tetap GPS Indonesia atau ke suatu titik kerangka GPS global, yaitu kerangka IGS yang terletak di sekitar Indonesia.

3. Penentuan Posisi Pilar Batas Utama (PBU)

- a. Dilaksanakan dengan metode survei GPS, menggunakan minimal *receiver* GPS tipe geodetik satu frekuensi dan sebaiknya menggunakan *receiver* GPS tipe geodetik dua frekuensi.

Lama pengamatan tipikal disesuaikan dengan jenis *receiver* yang digunakan dan panjang baseline (jarak antara Pilar Batas Utama ke titik ikat GPS yang digunakan) seperti pada Tabel 2.2 dibawah ini.

Tabel 2.2 Tabel Hubungan lama pengamatan dan panjang baseline pada pengukuran posisi Pilar Batas Utama

Panjang Baseline (Jarak antara Pilar Batas Utama dengan titik ikat)	Lama Pengamatan Tipikal	
	Satu Frekuensi	Dua Frekuensi
1 – 3 km	15 menit	10 menit
3 – 5 km	20 menit	15 menit
5 – 10 km	30 menit	20 menit
10 – 20 km	2 jam	1 jam
20 – 100 km	4 jam	2 jam
100 – 200 km	6 jam	3 jam
200 – 500 km	12 jam	6 jam

- b. Pada survei GPS, penentuan koordinat Pilar Batas Utama relatif terhadap titik ikatnya dapat dilakukan secara radial.
- c. Pada survei GPS, seandainya titik ikat GPS relatif jauh dari daerah lokasi pilar-pilar batas utama berada, maka untuk efisiensi survei, suatu titik ikat GPS lokal dibangun di sekitar lokasi survei dan koordinatnya ditentukan relatif terhadap titik ikat GPS yang sudah ada tersebut. Koordinat Pilar Batas Utama selanjutnya ditentukan relatif terhadap titik ikat lokal tersebut.
- d. Pada survei GPS, perhitungan koordinat Pilar Batas Utama sebaiknya dilaksanakan dengan data fase yang ambiguitas fasenya telah ditetapkan ke nilai integernya.

- e. Perangkat lunak komersial untuk pengolahan data survei GPS dapat digunakan untuk penentuan koordinat pilar batas.
 - f. Perangkat lunak ilmiah untuk pengolahan data survei GPS hanya digunakan untuk kasus penentuan titik ikat GPS lokal dari titik ikat GPS nasional atau titik IGS yang relatif berjarak jauh.
 - g. Koordinat Pilar Batas Utama diberikan dalam dua sistem yaitu:
 - Koordinat geodetik (Lintang, Bujur, Tinggi ellipsoid) berikut nilai standart deviasi untuk setiap komponen koordinatnya.
 - Koordinat Universal Transverse Mercator (x, y) berikut nilai standart deviasi untuk setiap komponen koordinatnya.
4. Penentuan Posisi Pilar Batas Antara (PBA)
- a. Dapat ditentukan dengan menggunakan metode GPS.
 - b. Posisi Pilar Batas Antara (PBA) ditentukan relatif terhadap satu atau beberapa Pilar Batas Utama (PBU) yang terdekat.
 - c. Metode survei GPS yang dapat digunakan untuk penentuan posisi Pilar Batas Antara (PBA) adalah metode statik singkat.
 - d. Seandainya digunakan metode survei GPS singkat untuk penentuan posisi Pilar Batas Antara (PBA), maka survei GPS cukup dilaksanakan dengan menggunakan *receiver* GPS tipe geodetik satu frekuensi dan *receiver* GPS tipe geodetik dua frekuensi boleh digunakan seandainya tersedia.
 - e. Lama Pengamatan tipikal disesuaikan dengan jenis *receiver* GPS yang digunakan dan panjang baseline (jarak antara Pilar Batas Antara ke titik



Pilar Batas Utama yang digunakan sebagai titik ikat) seperti pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Hubungan lama pengamatan dan panjang baseline pada pengukuran posisi Pilar Batas Antara (PBA).

Panjang Baseline (jarak antara Pilar Batas Antara dengan titik ikat)	Lama Pengamatan Tipikal	
	Satu frekuensi	Dua frekuensi
1 – 3 km	15 menit	10 menit
3 – 5 km	20 menit	15 menit
5 – 10 km	30 menit	20 menit

- f. Penentuan koordinat Pilar Batas Antara (PBA) relatif terhadap titik ikatnya Pilar Batas Utama dapat dilakukan secara radial.
 - g. Perhitungan koordinat Pilar Batas Antara (PBA) sebaiknya dilaksanakan dengan data fase yang ambiguitas fasenya telah ditetapkan ke nilai integernya.
 - h. Perangkat lunak komersial untuk pengolahan data GPS, dapat digunakan untuk penentuan koordinat Pilar Batas Antara (PBA).
5. Penentuan Posisi Pilar Titik Acuan
- a. Penentuan koordinat titik acuan harus dilaksanakan dengan metode survei GPS yaitu secara diferensial menggunakan data fase, relatif terhadap suatu titik ikat GPS yang telah diketahui koordinatnya.
 - b. Metode survei GPS harus dilaksanakan menggunakan minimal *receiver* GPS tipe geodetik satu frekuensi dan sebaiknya menggunakan *receiver* GPS tipe geodetik dua frekuensi

- c. Lama pengamatan tipikal disesuaikan dengan jenis *receiver* yang digunakan dan panjang baseline (jarak antara titik acuan ke titik ikat GPS yang digunakan)
- d. Penentuan koordinat titik acuan dapat dilakukan secara radial, baik langsung maupun tidak langsung, dari suatu titik kerangka GPS nasional yang terdekat atau kalau tidak dengan satu titik kerangka geodetik global IGS yang terdekat.
- e. Perhitungan koordinat titik acuan sebaiknya dilaksanakan dengan data fase yang ambiguitas fasenya telah ditetapkan ke nilai integernya.
- f. Perangkat lunak komersial untuk pengolahan data GPS, dapat digunakan untuk penentuan koordinat titik acuan.
- g. Perangkat lunak ilmiah untuk pengolahan data survei GPS hanya digunakan untuk kasus dimana titik acuan diikatkan langsung ke salah satu titik IGS di dalam dan disekitar Indonesia.
- h. Koordinat titik acuan diberikan dalam dua sistem yaitu:
 - Koordinat geodetik (Lintang, Bujur, Tinggi ellipsoid) berikut nilai standart deviasi untuk setiap komponen koordinatnya.
 - Koordinat Universal Transverse Mercator (x, y) berikut nilai standart deviasi untuk setiap komponen koordinatnya.

II.4 Global Positioning Sistem (GPS)

Sistem GPS memungkinkan pemakai mendapatkan posisi titik secara tepat dengan ketelitian yang memadai (Sunantyo, 2000). Sistem didesain untuk

memberikan informasi tentang posisi dan kecepatan tiga dimensi serta informasi mengenai waktu, secara kontinyu di seluruh dunia tanpa bergantung waktu dan cuaca, kepada banyak orang secara simultan (Rizos, 1994).

Selain itu GPS dapat memberikan ketelitian posisi yang spectrumnya cukup luas. Dari yang sangat teliti sampai yang biasa-biasa saja. Ketelitian yang diperoleh tersebut bergantung pada metode penentuan posisi yang digunakan, geometri dan distribusi dari satelit yang diamati, ketelitian data yang digunakan dan metode pengolahan data yang diterapkan. Sistem GPS terdiri atas beberapa segmen yaitu segmen angkasa, pengguna, dan kontrol/pengendali:

1. Segmen Angkasa

Satelit sudah bukan merupakan sesuatu hal yang asing di Geodesi. Banyak masalah-masalah Geodesi diselesaikan dengan bantuan satelit. Satelit GPS bisa dianalogikan sebagai stasiun radio di angkasa yang dilengkapi dengan antena-antena untuk mengirim dan menerima sinyal-sinyal gelombang. Setiap satelit GPS secara kontinyu memancarkan sinyal-sinyal gelombang pada 2 frekuensi L- band yang dinamakan L1 dan L2 (Seeber 1993). Satelit-satelit GPS umumnya dilengkapi sel-sel pembangkit tenaga matahari yang merupakan sumber energi untuk satelit.

Segmen angkasa terdiri dari 24 satelit yang beroperasi dalam 6 orbit pada ketinggian 20.200 km dan inklinasi 55 derajat dengan periode 12 jam (satelit akan kembali ke titik yang sama dalam 12 jam). Satelit tersebut memutari

orbitnya sehingga minimal ada 6 satelit yang dapat dipantau pada titik manapun di bumi ini. Satelit tersebut mengirimkan posisi dan waktu kepada pengguna seluruh dunia.

2. Segmen Pengguna

Pada sisi pengguna dibutuhkan penerima GPS (selanjutnya kita sebut perangkat GPS) yang biasanya terdiri dari penerima, prosesor, dan antena, sehingga memungkinkan kita dimanapun kita berada di muka bumi ini (tanah, laut, dan udara) dapat menerima sinyal dari satelit GPS dan kemudian menghitung posisi, kecepatan dan waktu.

Pada penentuan posisi dengan GPS, setiap satelit akan memancarkan sinyal atau gelombang GPS dan akan diterima oleh *receiver*. Satelit GPS memancarkan sinyal secara terus menerus yang berisi informasi kepada pengguna tentang posisi satelit yang bersangkutan yang dapat digunakan untuk menentukan jarak satelit ke pengamat (Rizos 1994). Dengan mengamati sinyal satelit dalam jumlah dan waktu yang cukup, pengamat dapat menentukan posisinya.

Receiver pada GPS berfungsi sebagai alat penerima dan pemroses sinyal dari satelit GPS yang digunakan dalam penentuan posisi, waktu dan kecepatan (Seeber 1993). *Receiver* sendiri masuk dalam segmen pengguna. Pada penerimaan sinyal *receiver* akan mengukur dan menerima berita navigasi.

Terdapat empat macam besaran yang diukur:

- Jarak pseudo

- Fase gelombang pembawa
- Fase kode
- Bilangan dopler

Berita navigasi yang diterima adalah:

- Parameter koreksi jam satelit
- Ephemeris satelit
- Parameter model ionosfer
- Parameter waktu UTC
- Almanac semua satelit

3. Segmen Kontrol/Pengendali

Terdapat pusat pengendali utama yang terdapat di Colorado Springs, dan 5 stasiun pemantau lainnya dan 3 antena yang tersebar di bumi ini. Stasiun pemantau memantau semua satelit GPS dan mengumpulkan informasinya. Stasiun pemantau kemudian mengirimkan informasi tersebut kepada pusat pengendali utama yang kemudian melakukan perhitungan dan pengecekan orbit satelit. Informasi tersebut kemudian dikoreksi dan dilakukan pemuktahiran dan dikirim ke satelit GPS.

II.4.1 Metode Penentuan Posisi

Survey penentuan posisi dengan teknologi GPS terdiri atas metode *absolute* dan metode relatif. Pada penentuan posisi secara *absolute*, posisi titik dapat

ditentukan dengan menggunakan sebuah *receiver* GPS, yang koordinat titiknya ditentukan terhadap suatu Sistem koordinat yang telah terdefiniskan.

1. Penentuan posisi metode *absolute*

Penentuan posisi dengan GPS metode absolut adalah penentuan posisi yang hanya menggunakan sebuah alat *receiver* GPS. Karakteristik penentuan posisi dengan cara absolut ini adalah sebagai berikut:

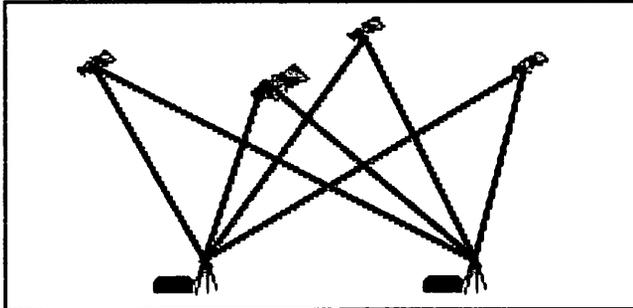
- Posisi ditentukan dalam sistem WGS 84 (terhadap pusat bumi).
- Prinsip penentuan posisi adalah perpotongan ke belakang dengan jarak ke beberapa satelit sekaligus.
- Hanya memerlukan satu *receiver* GPS.
- Titik yang ditentukan posisinya, bisa diam (statik) atau bergerak (kinematik).
- Ketelitian posisi berkisar antara 5 sampai dengan 10 meter.

Aplikasi utama metode ini untuk keperluan navigasi. Metode penentuan posisi absolut ini umumnya menggunakan data pseudorange. Namun metode ini tidak dimaksudkan untuk aplikasi-aplikasi yang menuntut ketelitian posisi yang tinggi.

2. Penentuan posisi Metode Relatif (*Differensial*)

Yang dimaksud dengan penentuan posisi relatif atau metode *differensial* adalah menentukan posisi suatu titik relatif terhadap titik lain yang telah diketahui koordinatnya. Pengukuran dilakukan secara bersamaan pada dua titik dalam selang waktu tertentu. Selanjutnya, data hasil pengamatan diproses

dan dihitung sehingga akan didapat perbedaan koordinat kartesian 3 dimensi (dx , dy , dz) atau disebut juga dengan baseline antar titik yang diukur.



Gambar 2.6 Penentuan posisi secara *differensial*

Karakteristik umum dari metode penentuan posisi ini adalah sebagai berikut:

- Memerlukan minimal dua *receiver*, satu ditempatkan pada titik yang telah diketahui koordinatnya.
- Posisi titik ditentukan relatif terhadap titik yang diketahui.
- Konsep dasar adalah *differencing process*, dapat mengeliminir atau mereduksi pengaruh dari beberapa kesalahan dan bias.
- Bisa menggunakan data pseudorange atau fase.
- Ketelitian posisi yang diperoleh bervariasi dari tingkat mm sampai dengan dm.
- Aplikasi utama: survei pemetaan, survei penegasan batas, survei geodesi dan navigasi dengan ketelitian tinggi.

II.4.2 Konsep Dasar Penentuan Posisi Dengan GPS

Penentuan posisi dengan GPS pada prinsipnya adalah cara reseksi jarak-jarak dari *receiver* ke beberapa satelit sekaligus. Sateli GPS mengirimkan sinyal yang

berisi informasi mengenai posisi satelit, dan waktu pengirimannya. Dari informasi yang dikirim oleh beberapa satelit maka pengguna dapat menghitung besaran posisi, kecepatan, waktu, dan parameter lainnya. Karena adanya perbedaan antara waktu pada jam satelit dan jam *receiver* maka ada satu parameter lagi yaitu perubahan waktu (Δt) sehingga dibutuhkan minimal empat buah koordinat satelit dengan pengamatan jarak setiap satelit terhadap *receiver* serta waktu pengamatannya untuk mendapatkan koordinat tiga dimensi *receiver* dalam satuan XYZ.

Koordinat tiga dimensi yang diperoleh itu dinyatakan dalam datum WGS 84. Nilai koordinat tersebut mempunyai ketelitian mulai dari satuan meter sampai dengan millimeter tergantung kepada penentuan posisi, geometri satelit, kualitas data, dan strategi pemrosesan data (Abidin, 2006).

II.4.2.1 Pengamatan *Pseudorange*

Dasar pengamatan *pseudorange* adalah penentuan jarak dari *receiver* ke satelit melalui pengukuran selisih waktu (Δt), yaitu waktu yang diperlukan oleh kode untuk menempuh jarak dari satelit ke *receiver*.

Jarak yang diukur pada pengamatan menggunakan data kode bukanlah jarak yang sebenarnya melainkan suatu jarak yang semu yang disebabkan antara lain karena ketidaksinkronan antara jam di satelit dengan jam di *receiver*, serta adanya bias waktu (δt) yang ada pada isolator satelit maupun *receiver* terhadap kerangka waktu GPS. Oleh karena itu untuk pengukuran yang dilakukan dengan data kode diperoleh persamaan jarak semu (*pseudorange*).

Untuk mendapatkan jarak ukuran, selisih waktu (Δt) dikalikan dengan besaran kecepatan cahaya di ruang hampa $c=299.792.458$ m/det (dengan mengabaikan bias efek atmosfer). Secara sederhana dapat ditulis hubungan sebagai berikut :

$$P = c \cdot \Delta t \quad \dots (2.1)$$

Dalam bentuk persamaan pengamatan yang telah dilinierkan dan memperhitungkan semua bias dan *noise* yang ada *pseudorange* dinyatakan sebagai berikut (Abidin, 2006).

$$P_i = \rho + d\rho + dtrop + dion_i + (dt - dT) + MP_i + rP_i \quad \dots (2.2)$$

Dimana :

P_i = jarak *pseudorange*

ρ = jarak geometric antara pengamat dan satelit

$d\rho$ = efek dari bias di ephemeris satelit

$dtrop$ = bias jarak yang disebabkan oleh troposfer

$dion$ = bias jarak yang disebabkan oleh ionosfer

dt = bias jarak karena kesalahan waktu di *receiver*

dT = bias jarak karena kesalahan waktu di satelit

MP_i = efek dari *multipath pseudorange*

rP_i = *noise* dari *pseudorange*

subkrip i menunjukkan frekuensi sinyal (L1/L2).

II.4.2.2 Pengamatan *Carrier Phase*

Hasil ukuran fase sinyal dalam unit jarak dari pengamatan ke satelit bukanlah merupakan jarak *absolute*, tetapi merupakan jarak yang ambigu. Untuk mengubah data fase menjadi data jarak, maka ambiguitas fase atau *cycle ambiguity* (N) harus ditentukan terlebih dahulu harganya. Seandainya harga ambiguitas fase dapat ditentukan secara benar, maka jarak fase tersebut akan menjadi ukuran jarak yang sangat teliti yang tingkat posisinya dalam orde milimeter dan dapat digunakan untuk aplikasi-aplikasi yang menuntut ketelitian posisi yang tinggi dalam orde millimeter-centimeter (Abidin, 2006).

Dalam pengamatan *carrier phase*, jarak antara *receiver* dan satelit diperoleh dengan cara mengamati selisih fase antara fase sinyal pembawa (L1/L2) yang datang dari satelit dan fase yang dibangkitkan oleh *receiver*. Pada pengamatan ini, karena dilakukan pengukuran dengan cara *cycle ambiguity*. Besarnya N yang ada akan selalu tetap jumlahnya selama sinyal yang diterima oleh *receiver* tidak terhalang. Apabila sinyal terhalang maka terjadi *cycle slip* dan besaran N harus ditentukan lagi. Berikut adalah persamaan jaraknya dengan memperhitungkan pengaruh bias ionosfer, bias toposfer, *noise* (r_p), dan *multipath* (m_p).

$$L_i = \rho + d\rho + dtrop + dion_i + (dt - dT) - \lambda_i \cdot N_i + MC_i + rC_i \quad \dots (2.3)$$

Dimana :

L_i = pengukuran fase dalam satuan jarak

ρ = jarak geometric antara pengamat dan satelit



- d_p = efek dari bias di ephemeris satelit
 d_{trop} = bias jarak yang disebabkan oleh troposfer
 d_{ion} = bias jarak yang disebabkan oleh ionosfer
 d_t = bias jarak karena kesalahan waktu di *receiver*
 d_T = bias jarak karena kesalahan waktu di satelit
 λ = panjang gelombang sinyal
 N = ambiguitas fase
 MP_i = efek dari *multipath* fase
 rP_i = *noise* dari fase
 subkrip i menunjukkan frekuensi sinyal (L1/L2).

II.4.3 Metode-metode Pengamatan Dengan GPS

Metode pengamatan yang umum digunakan dalam survey GPS adalah metode survey static, yaitu survey penentuan posisi yang bertumpu pada metode penentuan posisi static secara diferensial dengan menggunakan data fase. Saat ini dengan adanya kemajuan dalam keilmuan dan teknologi GPS, juga telah berkembang metode-metode survey lainnya, yaitu metode survey statik, *stop and go*, dan pseudo kinematik (Abidin, 2002).

II.4.3.1 Metode Statik

Metode statik pada survey GPS merupakan metode yang pertama kali digunakan dilapangan dan merupakan metode yang paling banayak digunakan sampai sekarang karena memiliki akurasi yang tinggi. Survey statik digunakan untuk

menentukan koordinat titik-titik kontrol yang relatif berjauhan serta menuntut ketelitian orde yang relatif lebih tinggi.

Pada metode ini penentuan posisi dilakukan dengan jalan melakukan pengamatan dengan waktu tertentu dan keadaan titik-titik yang akan ditentukan posisinya diam.

Pada metode statik ini setidaknya membutuhkan lebih dari satu *receiver*, empat atau lebih satelit lokasi pengamatan yang bebas dari obstruksi. Lama pengamatan sendiri tergantung pada ketelitian yang dibutuhkan dan geometri satelit yang baik.

Dibandingkan dengan metode penentuan posisi kinematik, ukuran lebih pada suatu titik pengamatan yang diperoleh dengan metode statik biasanya lebih banyak. Ini menyebabkan kendala dan ketelitian posisi yang diperoleh umumnya relatif lebih tinggi. Salah satu implementasi dari metode penentuan posisi statik yang populer adalah survey GPS untuk penentuan koordinat dari titik-titik kontrol untuk keperluan pemetaan ataupun pemantauan fenomena deformasi dan geodinamika (Abidin, 1995).

II.4.3.2 Metode Statik Singkat

Metode ini pada dasarnya hampir sama dengan metode statik, hanya waktu pengamatan lebih singkat, yaitu 5-20 menit. Metode ini bertumpu pada proses penentuan ambiguitas fase yang cepat, disamping membutuhkan perangkat lunak yang canggih dan andal serta geometri pengamatan yang baik.

Karakteristik metode ini:

- Prosedur pengumpulan data lapangan seperti metode static
- Lama pengamatan bergantung pada panjang baseline, jumlah satelit serta geometri satelit
- Berbasiskan *differential positioning* menggunakan data fase.
- Data dua frekuensi lebih diharapkan.
- Satu baseline biasanya diamati dalam dua sesi
- Ketelitian yang diperoleh dalam orde centimeter
- Aplikasi untuk survey pemetaan, densifikasi titik, survey rekayasa.

II.4.3.3 Metode Kinematik

Penentuan secara kinematik adalah penentuan posisi dari titik-titik yang bergerak dan *receiver* GPS tidak punya kesempatan untuk berhenti pada titik-titik tersebut. Satu *receiver* digunakan sebagai referensi sedang yang satunya bergerak yang disebut *rover*.

Karakteristik dari metode ini antara lain:

- Titik yang akan ditentukan posisinya bergerak.
- Bisa berupa *absolute* atau diferensi posisi.
- Data yang digunakan bias fase atau *pseudo-range*.
- Untuk *real time differential positioning* diperlukan komunikasi data antar monitor station dengan *receiver* yang bergerak.

- Penentuan posisi secara teliti memerlukan data fase. Problem utamanya penentuan ambiguitas fase secara *on-the-fly*.
- Ukuran lebih pada suatu *epoch* pengamatan biasanya tidak banyak.
- Ketelitian posisi rendah sampai tinggi.

II.4.3.4 Metode *stop and go*

Metode ini mirip dengan metode kinematik, namun pada metode ini titik-titik yang akan ditentukan posisinya tidak bergerak, sedangkan *receiver* GPS bergerak dari titik-titik dimana pada setiap titiknya *receiver* yang bersangkutan diam beberapa saat di titik tersebut.

Karakteristik metode ini:

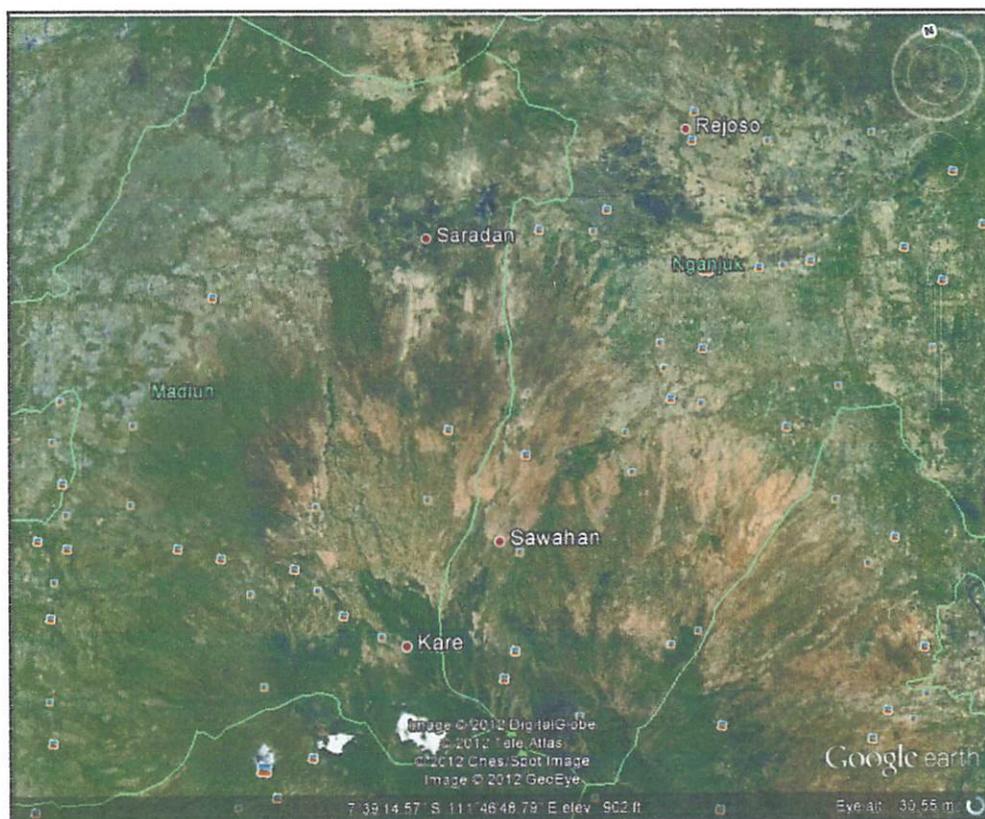
- Ambiguitas fase pada titik awal harus ditentukan sebelum *receiver* bergerak, untuk mendapatkan tingkat ketelitian orde centimeter.
- Selama pergerakan antar titik, *receiver* tidak boleh putus mengamati sinyal.
- Apabila dalam satu *epoch* terjadi *cycle slip* maka *receiver* harus melakukan inisialisasi kembali dan kemudian bergerak kembali.
- Berbasis *differential positioning* dengan menggunakan fase.
- Penentuan posisi bisa dilakukan secara *real-time* ataupun *post-processing*.
- Metode ini cocok untuk penentuan posisi titik-titik yang jaraknya dekat satu sama lainnya dan berada pada daerah terbuka.

BAB III

PELAKSANAAN PENELITIAN

III.1 Lokasi Penelitian

Lokasi yang akan dijadikan sebagai studi kasus didalam penelitian ini adalah perbatasan antara kabupaten Madiun dengan kabupaten Nganjuk.



Gambar 3.1 Daerah studi kasus

III.2 Alat dan Bahan Penelitian

Adapun alat dan bahan yang dibutuhkan dalam proses penelitian ini antara lain :

1. Alat

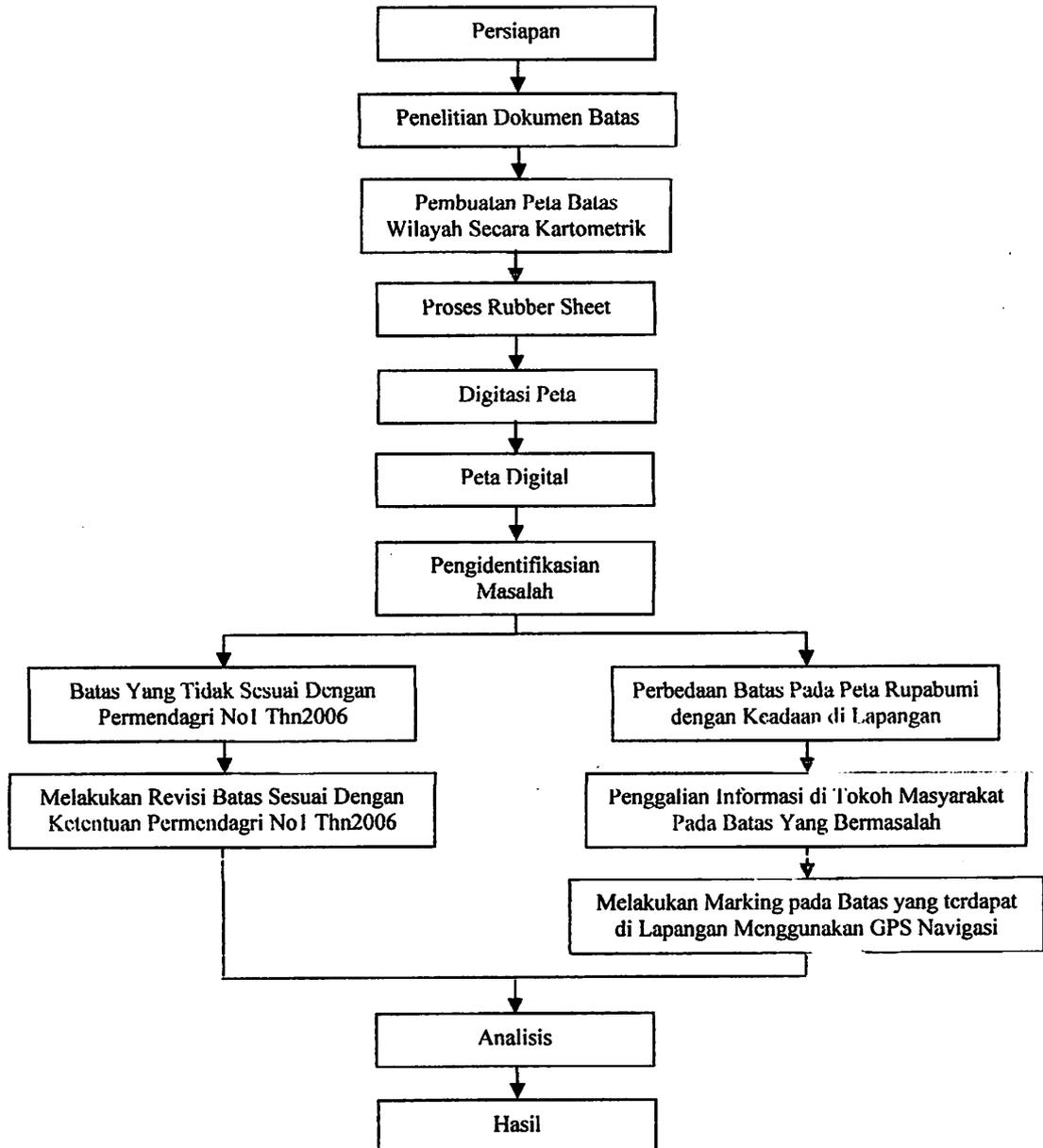
- a. Komputer AMD PhenomII X2/Intel Dual Core.
- b. GPS Navigasi Garmin 76 CSX
- c. MapSource
- d. Autodesk Map 2004
- e. MS Word 2007

2. Bahan

Peta Rupabumi BAKOSURTANAL skala 1:25.000 daerah perbatasan Kabupaten Nganjuk dan Kabupaten Madiun sebanyak 5 sheet.

III.3 Diagram Alir Penelitian

Dalam proses penelitian haruslah dibuat suatu kerangka pekerjaan yang sistematis agar mudah dipahami dan mempermudah dalam penelitian. Adapun langkah atau alur penelitian yang akan dilakukan sebagai berikut :



Keterangan Bagan Diagram Alir (FlowChart) :

1. Persiapan

Sebelum melakukan sebuah penelitian diperlukan suatu perencanaan kegiatan penelitian dan persiapan yang matang guna kelancaran selama proses penelitian sampai penyajian hasil.

2. Penelitian dokumen batas

Dokumen batas yang perlu diteliti adalah ketentuan peraturan perundang-undangan tentang pembentukan daerah yang bersangkutan serta data dan dokumen lainnya yang dianggap perlu.

3. Penentuan Peta Dasar

Peta dasar yang digunakan untuk menggambarkan batas wilayah di darat secara kartometrik (batas sementara) adalah peta rupabumi.

4. Pembuatan Peta Batas Wilayah Secara Kartometrik

Peta batas wilayah (kartometrik) didarat harus mempunyai system proyeksi UTM dengan datum geodetic DGN 95(Datum Geodesi Nasional), Peta batas wilayah (kartometrik) didarat harus memuat gambaran umum rupabumi sepanjang kawasan batas didarat.

5. Proses *Rubber Sheet*

Merupakan proses memasukkan nilai koordinat kedalam peta *raster* berdasarkan koordinat peta yang tercantum pada peta rupabumi dalam UTM (*Universal Transverse Mercator*)

6. Digitasi Peta

Proses konversi data analog ke dalam format digital. Objek-objek tertentu seperti jalan, batas kelurahan, batas desa, batas kecamatan, dan lain-lain yang sebelumnya dalam format raster.

7. Pengidentifikasi Masalah

Melakukan identifikasi masalah yang terdapat pada peta rupabumi kemudian dikelompokkan menjadi beberapa masalah dan dilakukan survey ke lapangan.

8. Analisa

Proses analisa dilakukan dengan membandingkan data yang terdapat pada peta rupabumi dengan keadaan yang ada dilapangan.

9. Hasil

Hasil akhir dari penelitian ini adalah permasalahan yang ada di lapangan serta peta batas wilayah Kabupaten Nganjuk dengan Kabupaten Madiun .

III.4. Pembuatan Peta Batas Wilayah

III.4.1 Persiapan

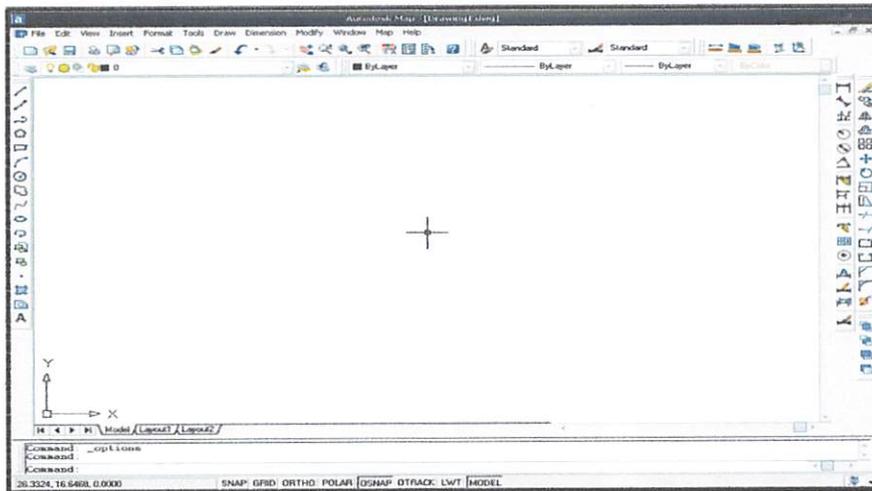
Pekerjaan ini mempersiapkan data-data penunjang yang akan dipergunakan dalam pembuatan peta yaitu data peta rupabumi skala 1:25.000 yang terbagi dalam 5sheet yaitu peta Gondang, Bagor, Berbek, Kare, dan Nglingi.

III.4.2 Proses *Rubber Sheet*

Rubber sheet merupakan proses memasukkan nilai koordinat kedalam peta *raster* berdasarkan koordinat peta yang tercantum pada peta rupabumi dalam UTM

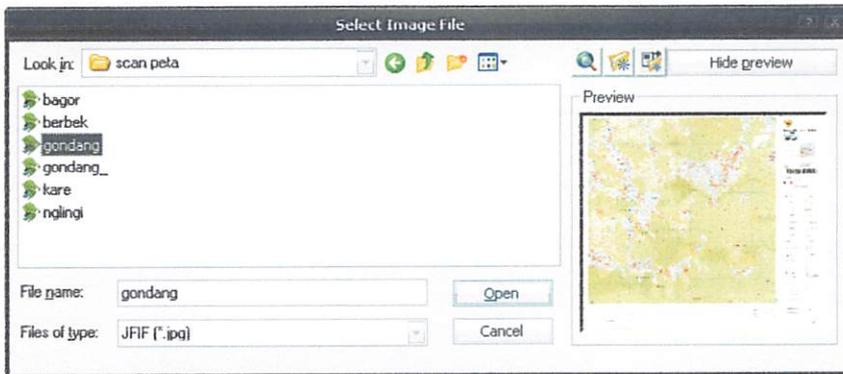
(*Universal Transverse Mercator*). Proses *rubber sheet* ini dilakukan pada masing-masing peta sebanyak 5 *sheet*, kemudian digabungkan untuk melakukan digitasi pada wilayah studi kasus dalam penelitian ini yakni batas wilayah antara kabupaten Nganjuk dengan kabupaten Madiun. Adapun langkah-langkah untuk proses *rubber sheet* adalah seperti di bawah ini:

1. Buka perangkat lunak Autodesk Map 2004, sehingga akan muncul seperti tampilan di bawah ini.



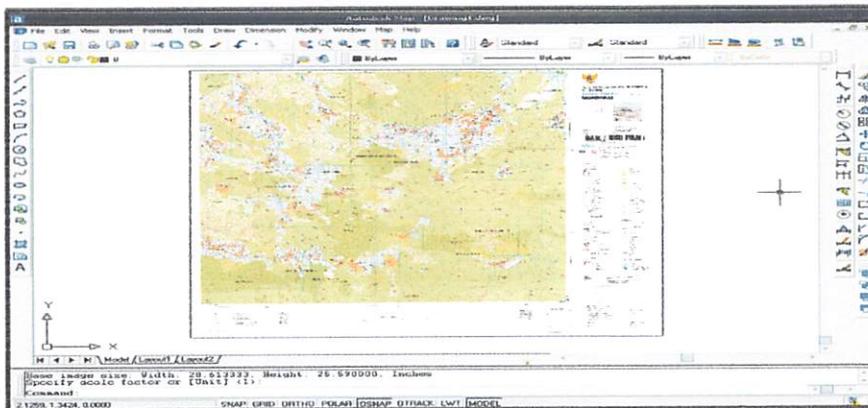
Gambar 3.2 Tampilan awal Autodesk Map 2004

2. Untuk memasukkan file peta rupabumi, pada *menu toolbar* pilih *Insert* → *Raster Image* → sehingga akan muncul tampilan *Select Image File* → pilih gambar peta yang akan dilakukan *rubber sheet*, dalam hal ini pilih file *gondang.jpg* seperti gambar di bawah ini.



Gambar 3.3 Memasukkan file peta raster

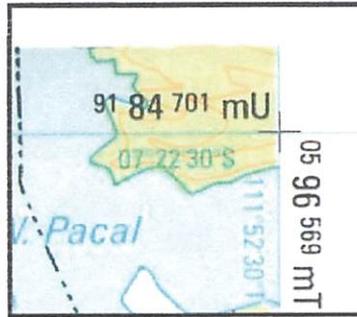
3. Setelah memasukkan file peta tersebut dan berhasil, maka peta akan muncul seperti pada gambar di bawah. Namun dengan koordinat belum terkoreksi, dalam arti koordinat pojok kiri bawah sama dengan (0,0) bukan koordinat lapangan.



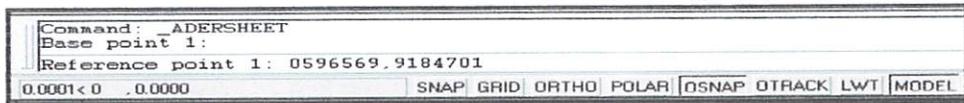
Gambar 3.4 Setelah file peta dimasukkan pada Autodesk Map

4. Memasukkan koordinat UTM pada peta *raster* berdasarkan koordinat yang tertera pada peta rupabumi, pada menu *Map* → *Tools* → *Rubber Sheet* → Arahkan kursor pada titik yang akan dimasukkan koordinatnya pada peta *raster*, dalam hal ini yang akan dijadikan acuan adalah pojok

kanan atas (Gambar 3.5), kemudian masukkan nilai koordinatnya (Gambar 3.6) → *Enter* → dan lakukan hal yang sama sampai keempat sisi peta sudah dimasukkan semua koordinatnya.

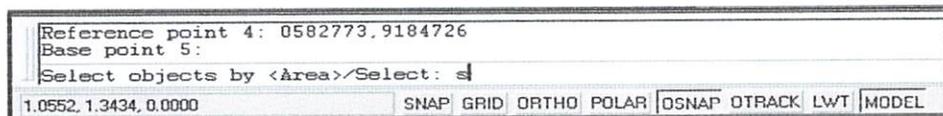


Gambar 3.5 Titik acuan yang akan dimasukkan nilai koordinat peta

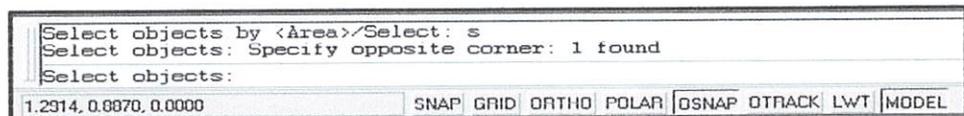


Gambar 3.6 Memasukkan nilai koordinat peta

- Setelah semua koordinat dimasukkan tekan *Enter* → pilih *Select*, *Enter* (Gambar 3.7) → blok peta *raster*, *Enter* sehingga pada *command* muncul *Select objects :Specify opposite corner :1 found* (Gambar 3.8)



Gambar 3.7 *Select Area*



Gambar 3.8 *Select Objects*

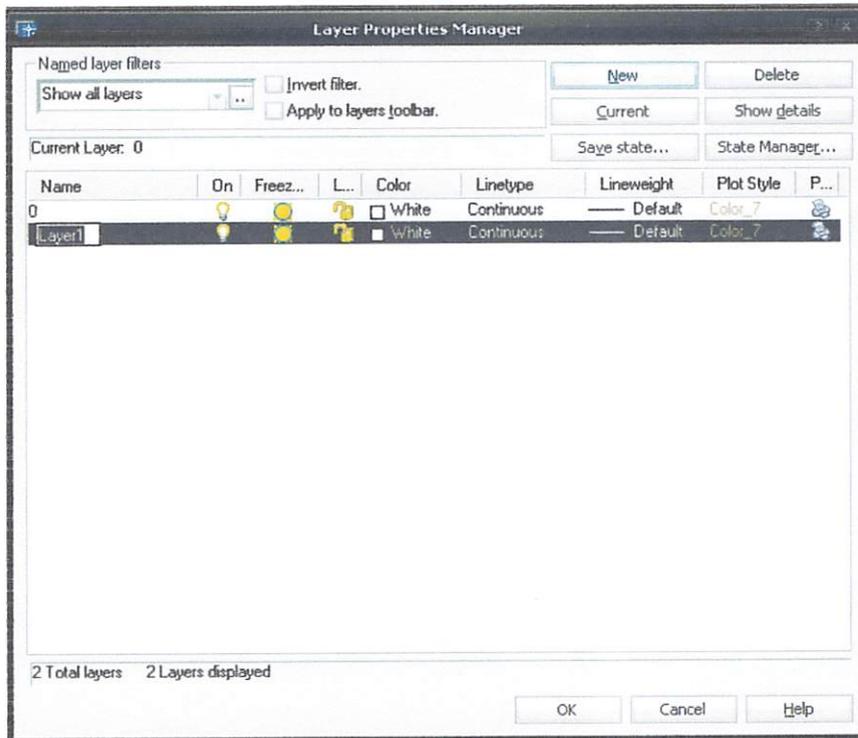
6. Setelah tahapan tersebut selesai maka peta raster tersebut sudah mempunyai koordinat yang sesuai dengan keadaan dilapangan.

III.4.3 Digitasi Peta

Untuk keperluan mendapatkan data dalam bentuk vektor digunakan metode digitasi. Proses digitasi secara umum dapat didefinisikan sebagai proses konversi data analog ke dalam format digital. Objek-objek tertentu seperti jalan, batas kelurahan, batas desa, batas kecamatan, dan lain-lain yang sebelumnya dalam format raster. Proses ini dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *Autodesk Land Enabled Map 2004*.

Proses digitasi di AutoCad bertujuan untuk mendapatkan data berupa data vektor yang dilakukan dengan melakukan *digitasi on screen*. Data awal yang digunakan bisa berupa hasil *scanning* dari peta rupabumi. Adapun langkah-langkah digitasi peta yaitu sebagai berikut:

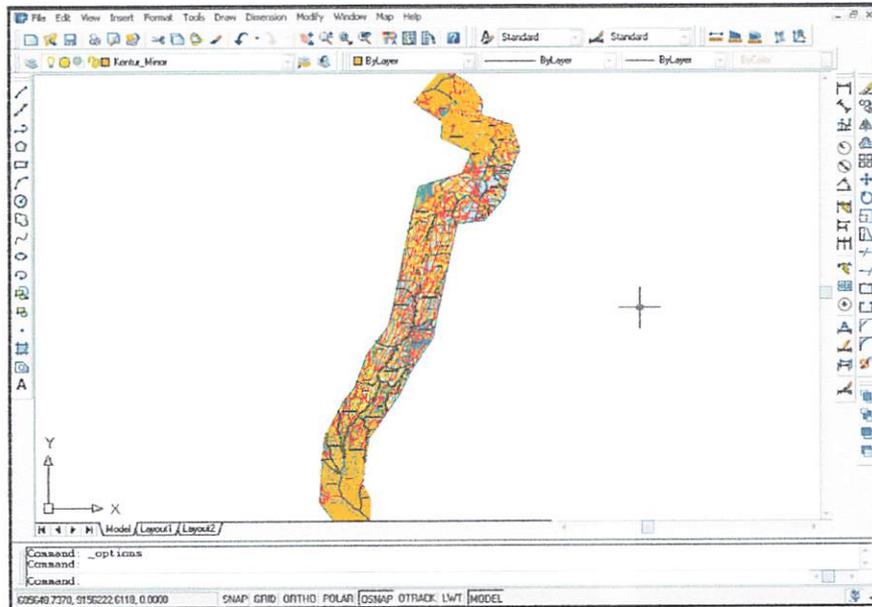
1. Setelah melakukan proses *Rubber Sheet*, maka peta tersebut sudah dapat dilakukan proses digitasi.
2. Pembuatan layer peta, dapat dilakukan dengan cara klik pada toolbar menu Format → Layer, sehingga akan muncul kotak dialog *Layer Properties Manage*.



Gambar 3.9 Kotak Dialog *Layer Properties Manager*

3. Klik *New* sehingga AutoCad akan membentuk sebuah layer baru dengan nama Layer1.
4. Layer yang akan digunakan yaitu Batas Desa, Batas Kecamatan, Batas Kabupaten, Jalan, Sungai, dan Pemukiman.
5. Ganti warna layer dengan warna lain untuk memudahkan pembedaan antar layer.
6. Klik *current* untuk mengaktifkan salah satu layer → *OK*.
7. Digitasi peta dengan memilih *Tools Draw* → *Polyline* atau dengan mengklik  Kemudian memulai digitasi peta yang disesuaikan layer yang sudah dibuat pada langkah sebelumnya.

8. Digitasi semua layer yang telah dibuat sebelumnya sehingga seperti dibawah ini.



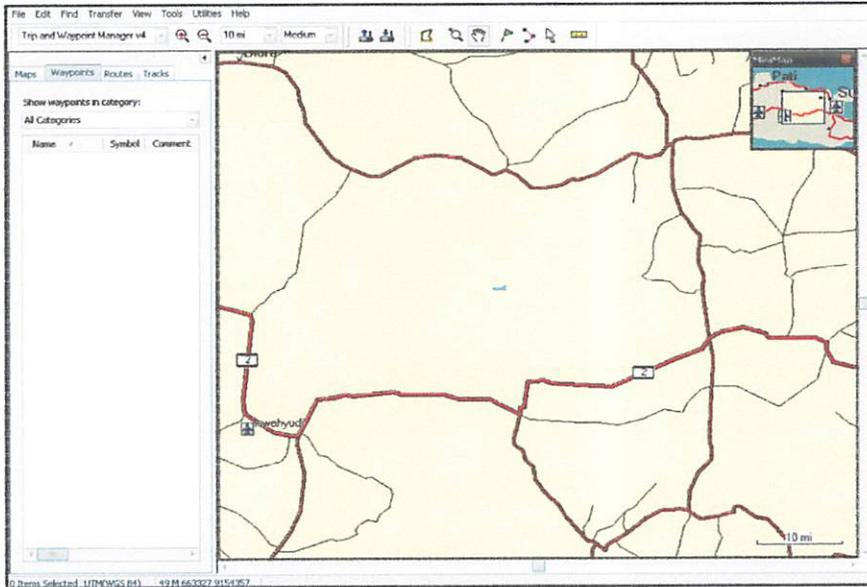
Gambar 3.10 Tampilan layer yang telah selesai didigitasi

III.5 Transfer Data GPS Navigasi ke Komputer

GPS Garmin 76CSx dilengkapi dengan memori yang berguna untuk menyimpan data *point* ataupun *track*, penyimpanan data *point* dapat dilakukan dengan cara menekan tombol *enter* cukup lama, sedangkan data *track* akan tersimpan secara otomatis apabila *track log* pada pengaturan GPS tersebut telah diaktifkan.

Sehingga agar data tersebut bisa ditampilkan ke dalam Autocad perlu dilakukan transfer data, adapun langkah-langkahnya seperti dibawah ini:

1. Membuka perangkat lunak Map Source, sehingga akan muncul tampilan seperti dibawah ini.



Gambar 3.11 Tampilan Awal Map Source

2. Menghubungkan GPS dengan komputer menggunakan kabel data yang sudah didapat pada saat pembelian GPS Garmin tersebut.
3. Selanjutnya pada *menu toolbar* pilih *Transfer* → *Receive From Device*, sehingga akan muncul kotak dialog *Receive From Device*.
4. Klik *Find Device* tunggu hingga terlihat seri GPS anda di *Device*, Setelah itu pada *Waypoints* beri tanda *chek* dan klik *Receive*.



Gambar 3.12 *Receive From Device*

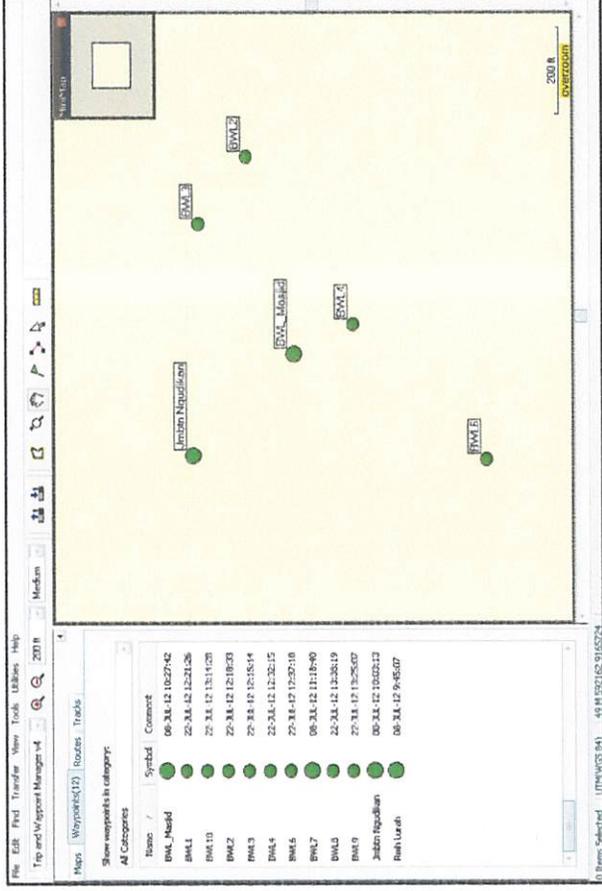
5. Tunggu hingga proses *Receiving Complete*. Apabila transfer selesai segera klik OK dan lepaskan GPS anda.



Gambar 3.13 Proses Transfer Data



- Setelah itu cari lokasi tempat anda merecord data tersebut menggunakan *Zoom Tool*, apabila sudah ditemukan lokasi tempat anda merecord data.



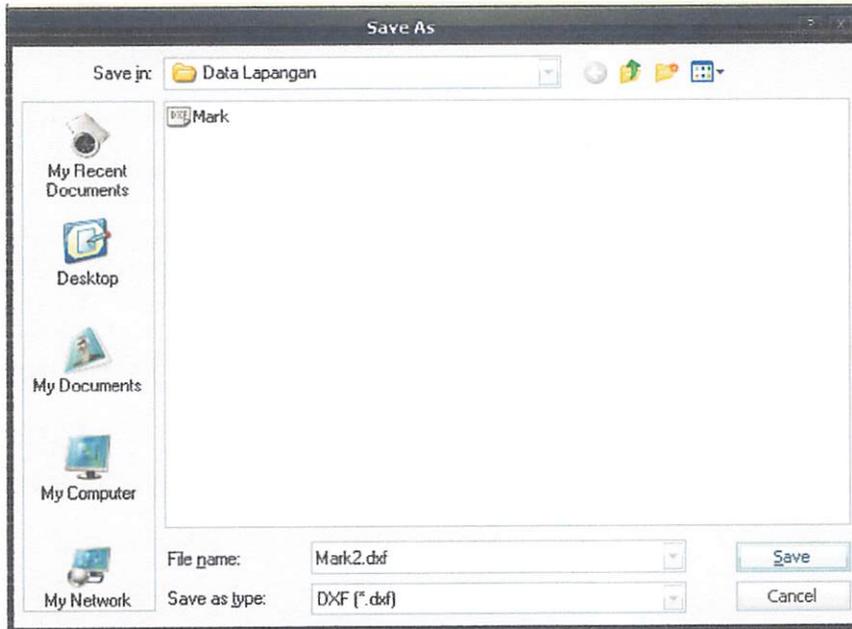
Gambar 3.14 Data yang terecord

- Data titik maupun koordinat yang terecord



Gambar 3.15 Nama titik dan koordinat yang terecord

8. Kemudian *Save* data dalam format **dxf* agar data tersebut bias langsung digunakan pada Autocad.



Gambar 3.16 Kotak dialog untuk menyimpan data

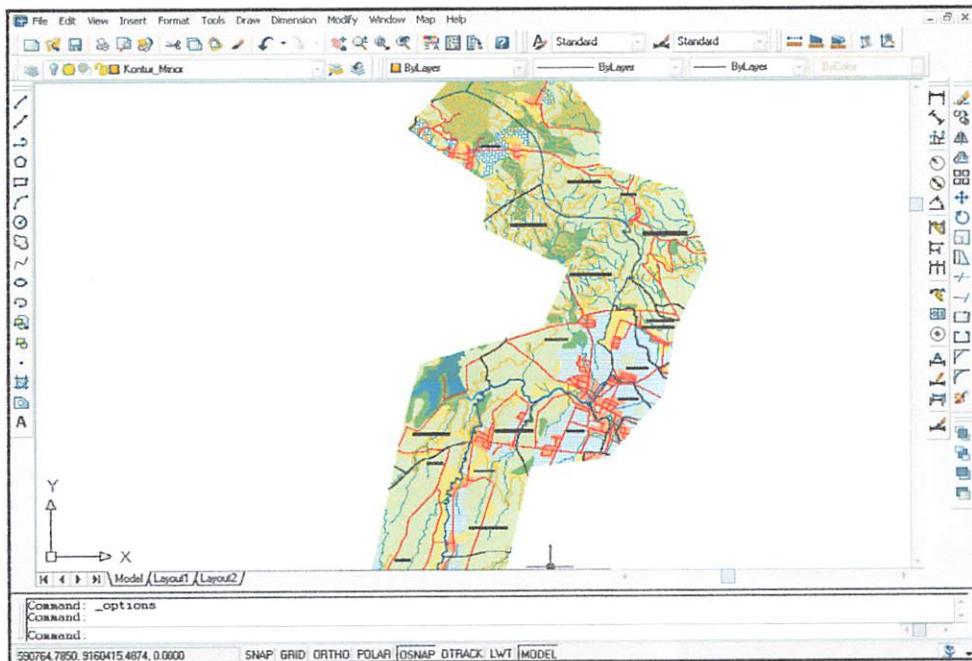
III.6 Pengidentifikasian Masalah

Setelah peta rupabumi selesai didigitasi maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengidentifikasian masalah. Masalah-masalah tersebut dilihat dari penentuan batas wilayah pada peta rupabumi kemudian dibandingkan dengan Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 1 Tahun 2006 tentang Pedoman Penegasan Batas Daerah. Apabila terjadi perbedaan penentuan batas pada peta rupabumi dengan Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 1 Tahun 2006 tentang Pedoman Penegasan Batas Daerah maka dilakukan revisi untuk garis batas yang terdapat pada peta rupabumi tersebut.

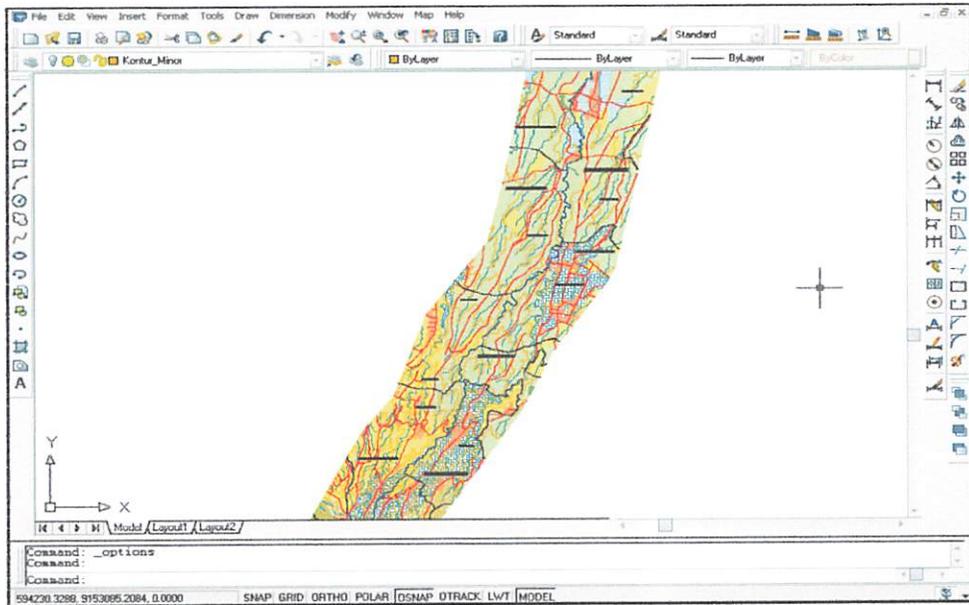
Kemudian dari pengidentifikasian tersebut dilakukan pengecekan ke lapangan mengenai batas-batas yang bermasalah atau tidak sesuai dengan ketentuan Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 1 Tahun 2006, dan apabila memang terjadi perbedaan batas wilayah dari peta rupabumi dengan keadaan dilapangan maka langkah selanjutnya adalah menggali informasi dari tokoh masyarakat di daerah perbatasan ataupun masyarakat sekitar perbatasan mengenai kebenaran batas wilayah yang sesungguhnya di lapangan.

III.7 Hasil Dari Proses Penelitian

III.7.1 Batas Wilayah Berdasarkan Peta Rupabumi

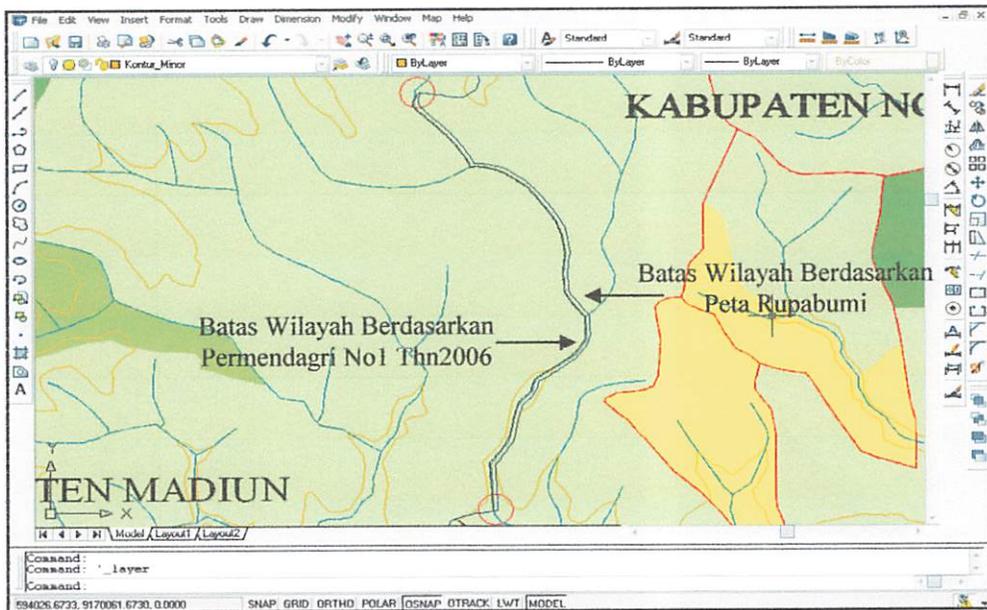


Gambar 3.17 Hasil Proses Digitasi Peta Rupabumi (1)

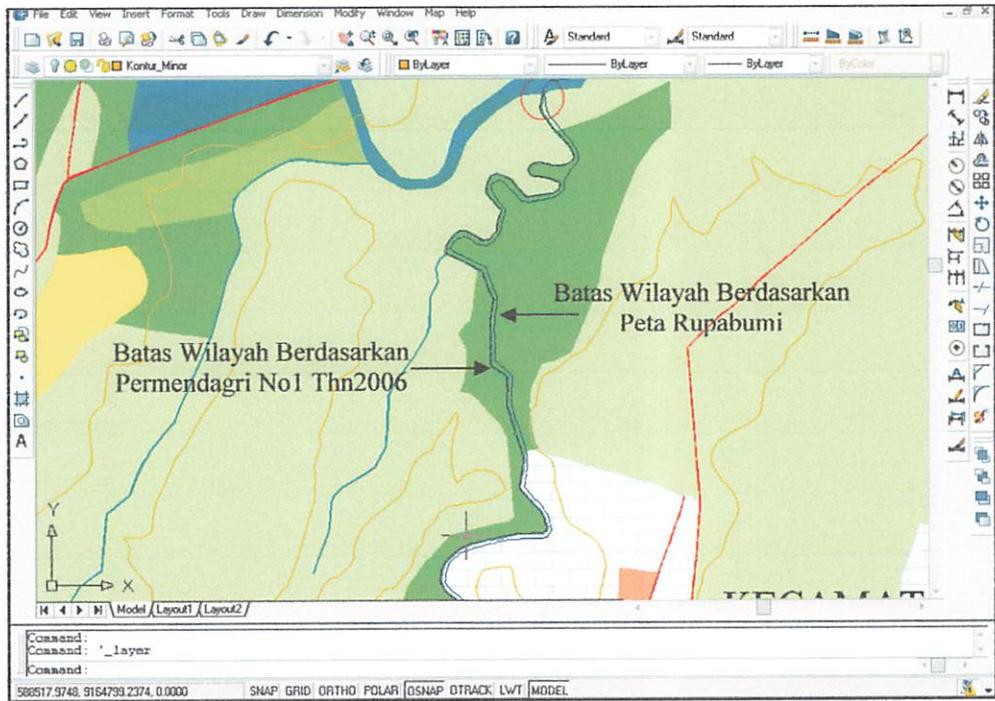


Gambar 3.18 Hasil Proses Digitasi Peta Rupabumi (2)

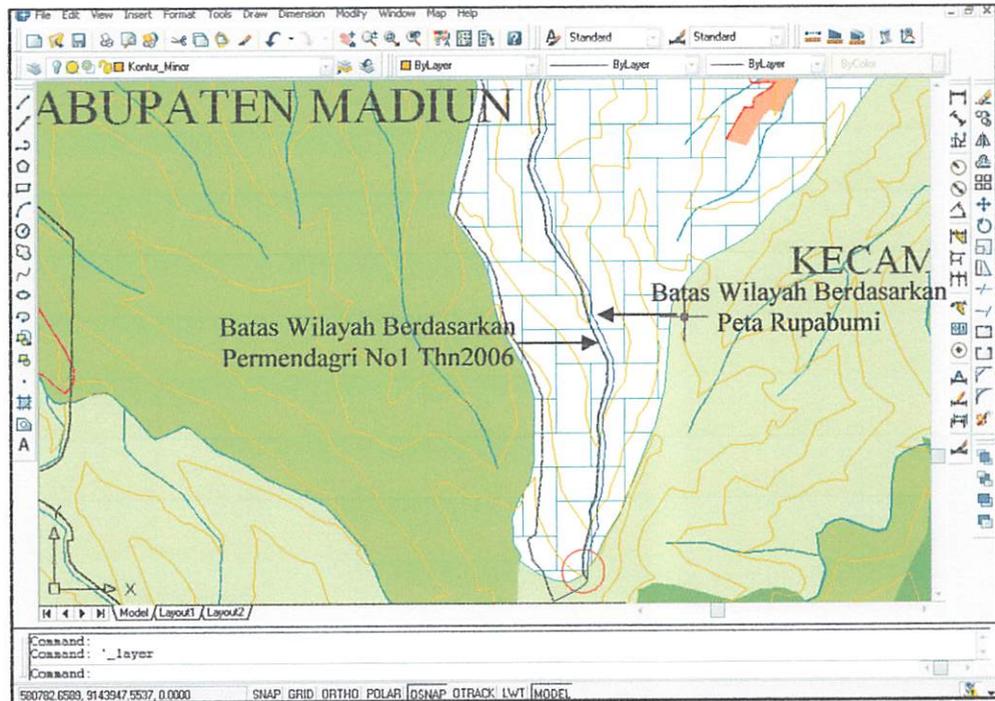
III.7.2 Batas Berdasarkan Peraturan Menteri Dalam Negeri No1 Thn2006



Gambar 3.19 Batas Berdasarkan Permendagri No1 Thn2006 (1)

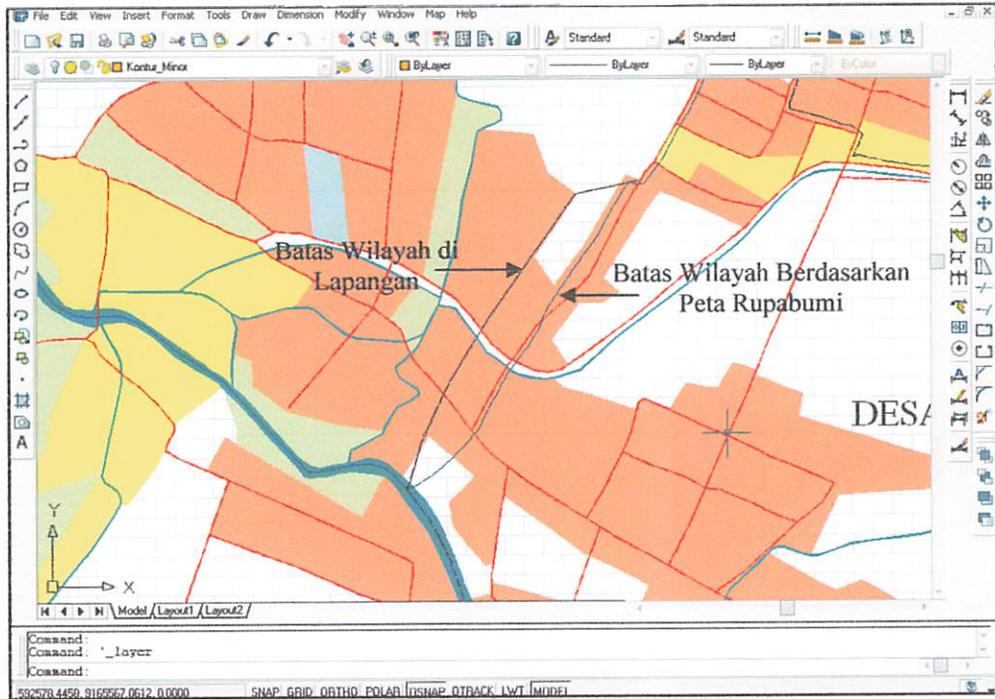


Gambar 3.20 Batas Berdasarkan Permendagri No1 Thn2006 (2)



Gambar 3.21 Batas Berdasarkan Permendagri No1 Thn2006 (3)

III.7.3 Batas Yang Berbeda Dengan Keadaan di Lapangan



Gambar 3.22 Batas Yang Berbeda Dengan Keadaan di Lapangan

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

IV.1 Ketelitian Hasil Digitasi Peta

Dalam melakukan pendigitan peta pasti terdapat pergeseran koordinat. Pergeseran tersebut terjadi karena beberapa faktor, diantaranya adalah kesalahan dalam proses *scanning* peta, kesalahan dalam *rubber sheet*, dan kesalahan dalam pendigitasian peta. Besarnya pergeseran koordinat tersebut dapat dihitung dengan rumus. $fd = \sqrt{(fx^2 + fy^2)}$ Dimana fx adalah selisih absis dan fy adalah selisih ordinat. Sedangkan toleransi kesalahan dalam proses digitasi menurut Chrisman dan Mc Granaghan (1997) adalah 0.5 mm x bilangan skala peta acuan.

Dalam penelitian ini, peta yang digunakan adalah skala 25.000, sehingga toleransi pergeseran dalam digitasi peta adalah 0,5 mm x 25.000 = 12,5 m. Sedangkan dari perhitungan pergeseran koordinat, mendapatkan pergeseran rata-rata 10,48 m, jadi pergeseran koordinat tersebut masuk pada toleransi.

Tabel 4.1 Perbedaan Koordinat Tepi Peta Pada Peta Rupabumi Dengan Peta Digital

Nama Peta	Koordinat Peta Digital		Koordinat Peta Rupabumi		Selisih	
	X	Y	X	Y	fx	fy
Gondang	583693.84	9183802.65	583691	9183803	2.84	-0.35
	595630.92	9183754.55	595645	9183773	-14.08	-18.45
	595612.90	9171794.40	595620	9171804	-7.10	-9.60
	583671.66	9171813.34	583670	9171823	1.66	-9.66
Bagor	583666.88	9169982.75	583667	9169984	-0.12	-1.25
	595599.35	9169944.67	595614	9169962	-14.65	-17.33
	595586.01	9157973.30	595591	9157983	-4.99	-9.70
	583648.91	9157994.04	583646	9158004	2.91	-9.96



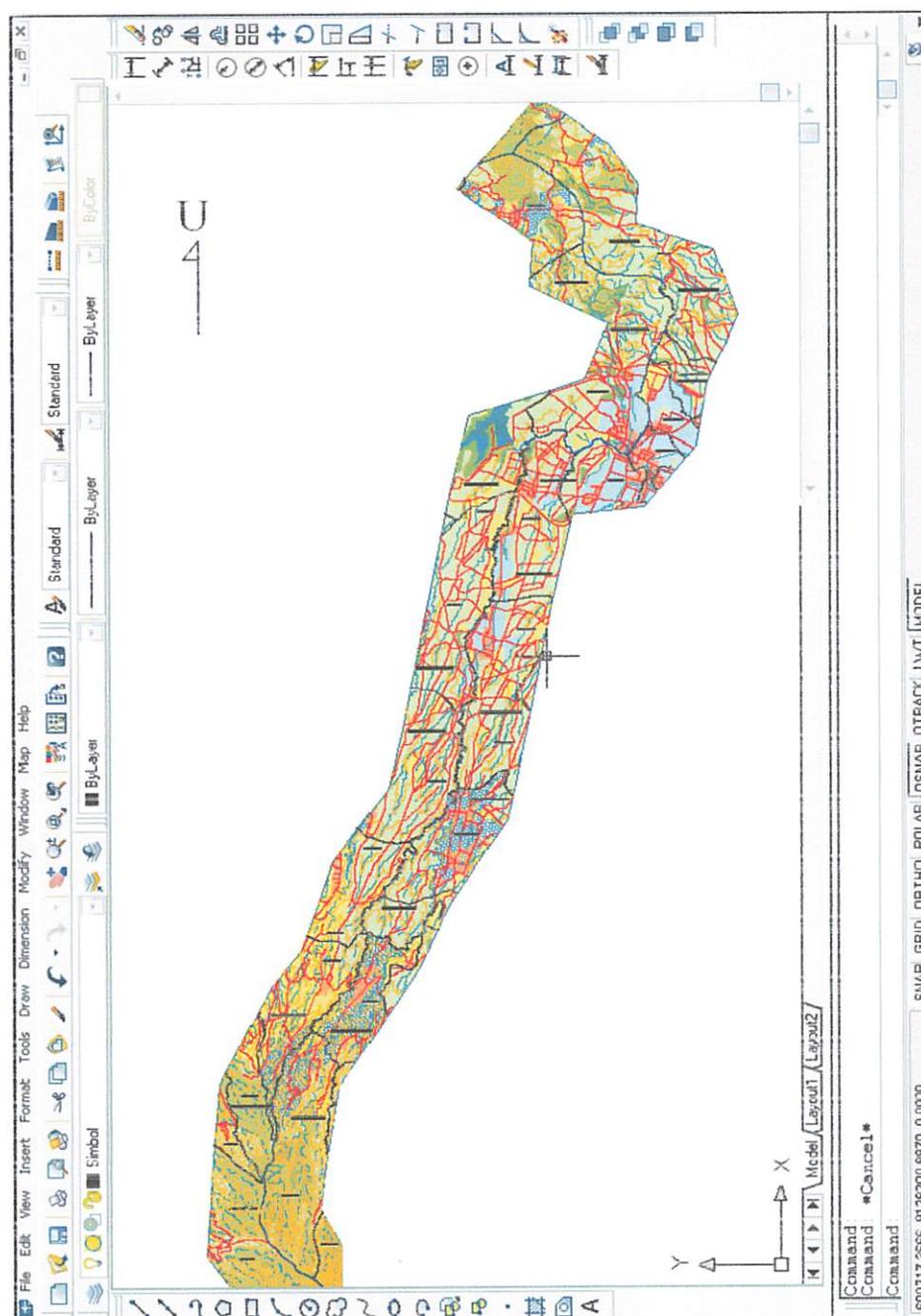
Berbek	583643.49	9156163.98	583643	9156164	0.49	-0.02
	595578.95	9156115.36	595590	9156131	-11.05	-15.64
	595557.96	9144154.83	595567	9144164	-9.04	-9.17
	583622.46	9144174.15	583622	9144185	0.46	-10.85
Kare	569856.52	9156185.43	569855	9156186	1.52	-0.57
	581791.39	9156147.27	581803	9156162	-11.61	-14.73
	581773.28	9144182.46	581783	9144190	-9.72	-7.54
	569839.30	9144197.06	569837	9144209	2.30	-11.94
Nglingi	569835.19	9142363.40	569835	9142366	0.19	-2.60
	581761.69	9142320.16	581775	9142338	-13.31	-17.84
	581749.32	9130360.90	581758	9130370	-8.68	-9.10
	569816.59	9130376.07	569817	9130388	-0.41	-11.93

Rata2 = -4.62 -9.41

Pergeseran Rata2 = 10.48 m

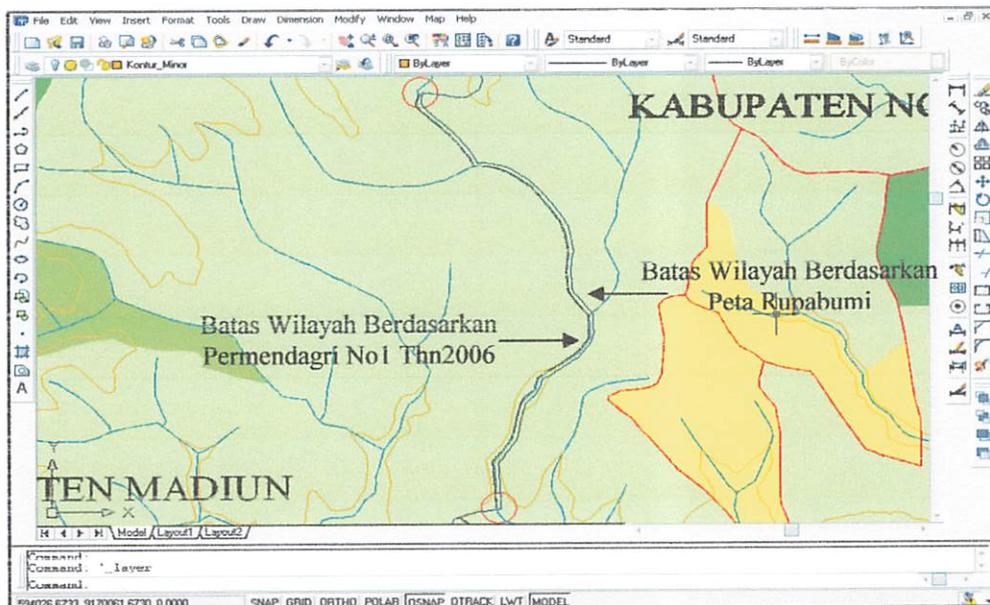
IV. 2 Hasil Batas Wilayah Berdasarkan Peta Rupabumi

Setelah Semua Layer selesai didigitasi maka akan dihasilkan sebuah peta Batas Wilayah Digital seperti di bawah ini.

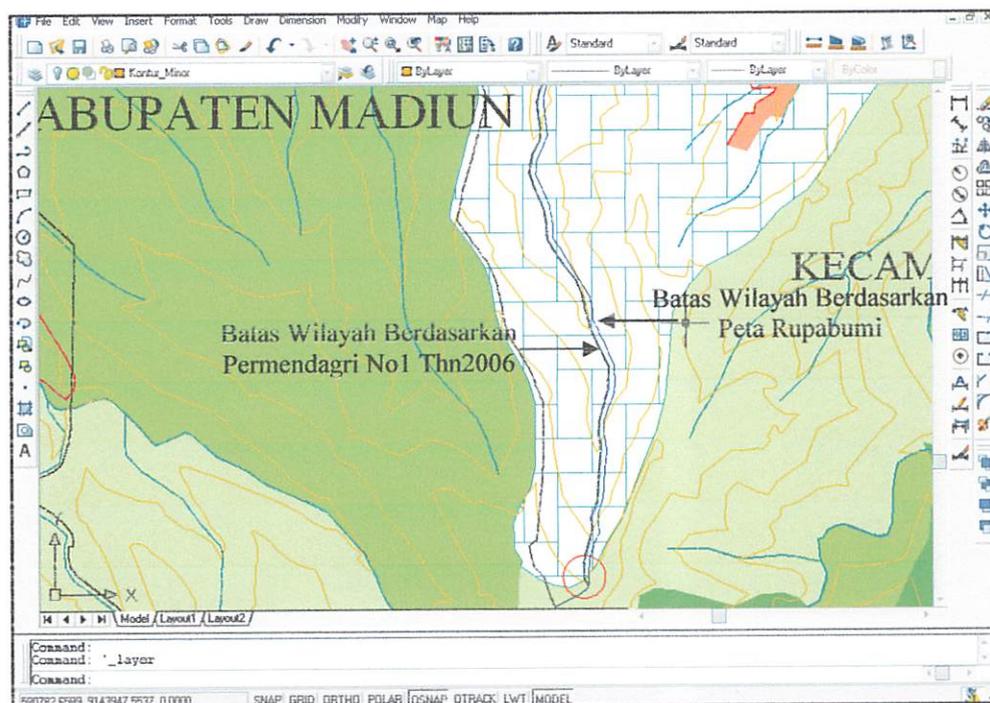


Gambar 4.1 Hasil Peta Digital Dari Peta Rupabumi

IV.3 Batas Berdasarkan Peraturan Menteri Dalam Negeri No1 Thn2006

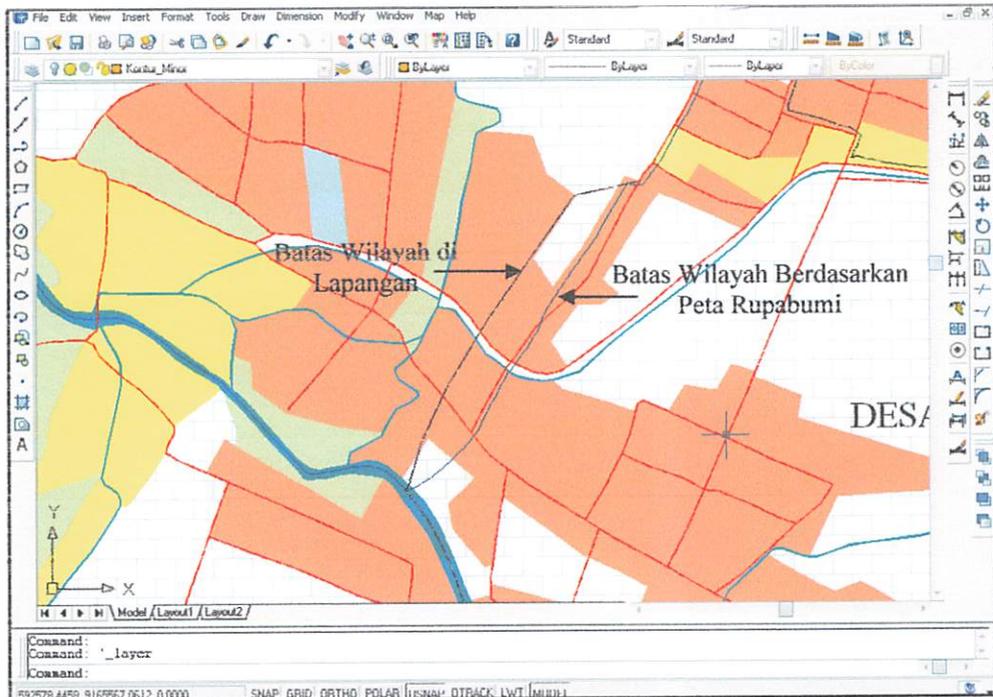


Gambar 4.2 Batas Berdasarkan Permendagri No1 Thn2006 (1)



Gambar 4.3 Batas Berdasarkan Permendagri No1 Thn2006 (2)

IV.4 Batas Yang Berbeda Dengan Keadaan di Lapangan



Gambar 4.4 Batas Yang Berbeda Dengan Keadaan di Lapangan

IV.5 Informasi Batas Wilayah Dari Masyarakat Sekitar

Untuk mendapatkan informasi tentang batas yang berada di lapangan maka dilakukan wawancara dengan tokoh masyarakat atau masyarakat di sekitar batas wilayah antar kabupaten tersebut, kemudian dari informasi tersebut dikelompokkan menjadi dua permasalahan yaitu, batas yang sesuai dengan peta rupabumi, dan batas yang tidak sesuai dengan peta rupabumi.

IV.5.1 Batas Wilayah Yang Sesuai Dengan Peta Rupabumi

Setelah membandingkan batas wilayah pada peta rupabumi dengan informasi batas wilayah di lapangan, ternyata informasi dari masyarakat sekitar masuk dalam

batas yang sesuai dengan peta rupabumi, adapun informasi tersebut seperti di bawah ini:

1. Bapak Prpto, Kepala Desa, Desa Mancon, Kecamatan Wilangan, Kabupaten Nganjuk.

Menjelaskan bahwa : "batas kabupaten nganjuk dengan kabupaten Madiun adalah sepanjang sungai Widas kemudian ke arah utara mengikuti desa Ngudikan."

2. Bapak Sukamto, Kepala Desa, Desa Wilangan, Kecamatan Wilangan, Kabupaten Nganjuk.

Menjelaskan bahwa : "batas daerah nganjuk dengan madiun ditandai oleh sungai, jadi batas sebelah barat desa wilangan ini sepanjang sungai widas."

3. Bapak Slamet, Kepala Desa, Desa Ngadipiro, Kecamatan Bagor, Kabupaten Nganjuk.

Menjelaskan bahwa : "batas kabupaten Nganjuk dengan kabupaten Madiun adalah sepanjang sungai Widas untuk desa Ngadipiro."

4. Bapak Parhat, Kepala Desa, Desa Nampu, Kecamatan Gemarang, Kabupaten Madiun.

Menielaskan bahwa : "batas kabupaten Madiun dengan kabupaten Nganjuk adalah sepanjang sungai Widas pada dcsa Nampu ini."

IV.5.2 Batas Wilayah Yang Tidak Sesuai Dengan Peta Rupabumi

Sedangkan informasi menurut masyarakat sekitar pada batas wilayah yang ada di lapangan, kemudian dilakukan perbandingan dengan peta rupabumi ternyata terdapat perbedaan batas, adapun informasi dari masyarakat adalah sebagai berikut:

1. Bapak Imam Nawawi, Kepala Desa, Desa Ngudikan, Kecamatan Wilangan, Kabupaten Nganjuk.

Menjelaskan bahwa : “batas wilayah antar kabupaten di Desa Ngudikan di mulai dari sungai Widas, kemudian ke utara memotong jalan yang sudah dibangun gapura perbatasan, ke arah utara lagi di tandai oleh bangunan masjid, ke arah utara lagi di tandai oleh pohon bambu, kemudian mengikuti jalan sampai pada Desa Sukoharjo.”

2. Bapak Sumiran, Ketua RT 04, Desa Ngudikan, Kecamatan Wilangan, Kabupaten Nganjuk.

Menjelaskan bahwa : “batas antar kabupaten ditandai oleh gapura yang terpasang di jalan, kemudian masjid, pohon bambu, lalu mengikuti jalan.”

3. Bapak Didik Karyadi, Ketua RT 10, Desa Bandungan, Kecamatan Saradan, Kabupaten Madiun.

Menjelaskan bahwa:”batas wilayah Kabupaten Madiun dan Kabupaten Nganjuk di mulai dari Sungai Widas, kemudian ke arah gapura yang terpasang di jalan, kemudian ke utara sampai belakang masjid, kemudian pohon bambu, dan kemudian mengikuti jalan desa.”

Sehingga dari keterangan tokoh masyarakat sekitar sudah dapat disimpulkan bahwa memang terjadi perbedaan batas wilayah pada peta rupabumi dengan keadaan dilapangan. Kemudian dari informasi tersebut dilakukan marking di tempat-tempat tertentu di lapangan agar nantinya bisa dibandingkan dengan batas versi dari peta.

IV.6 Koordinat Batas Wilayah di Lapangan

Setelah mendapatkan informasi tentang batas di lapangan maka langkah selanjutnya adalah melakukan marking di lapangan dengan acuan dari informasi dari masyarakat sekitar, adapun nilai koordinat tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 4.2 Koordinat Batas di Lapangan Dari GPS Navigasi

No	Nama Titik	Desa	X	Y
1	As Jalan	Bandungan dengan Ngudikan	592408	9166082
2	As Jalan	Bandungan dengan Ngudikan	592227	9165836
3	Pohon Bambu	Bandungan dengan Ngudikan	592180	9165870
4	Belakang Masjid	Bandungan dengan Ngudikan	592088	9165802
5	Gapura Batas	Bandungan dengan Ngudikan	592014	9165663
6	As Jalan	Bandungan dengan Ngudikan	591953	9165557
7	Jembatan	Pajaran dengan Wilangan	588410	9164433
8	Jembatan	Nampu dengan Ngadipiro	586953	9159818
9	Jembatan	Nampu dengan Ngadipiro	587085	9157606

IV.7 Pembahasan

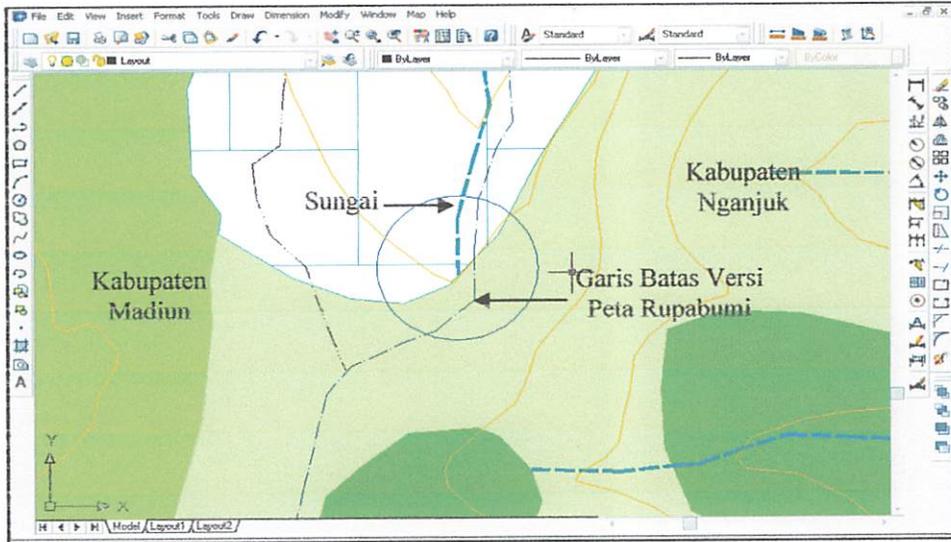
IV.7.1 Batas Wilayah Alam di Sungai

Menurut Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 1 Tahun 2006 garis batas di sungai merupakan garis khayal yang melewati tengah-tengah sungai, namun pada penelitian ini dalam peta rupabumi ditemukan garis batas di sungai tetapi tidak melewati tengah-tengah sungai, dan BAKOSURTANAL sudah menyatakan apabila peta rupabumi tidak bisa di jadikan sebagai acuan untuk penentuan batas wilayah.

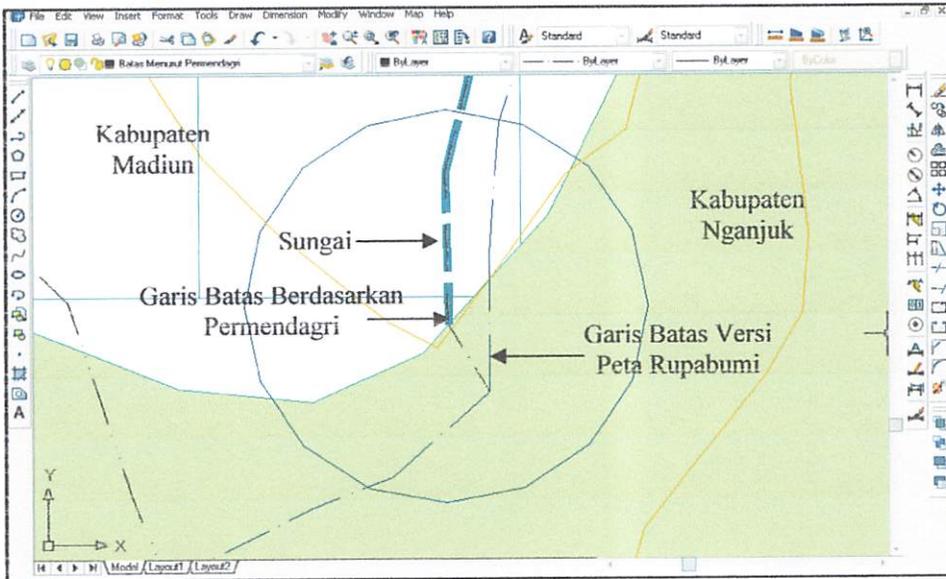
Sepanjang batas wilayah antara kabupaten Nganjuk dengan kabupaten Madiun terdapat dua permasalahan yang sama dalam kasus batas alam di sungai, yang pertama terdapat di Desa Bendolo, Kecamatan Sawahan, Kabupaten Nganjuk yang menyusuri sungai Scyck, sungai Sotong, dan sungai Widas sampai Desa Mancon, Kecamatan Wilangan, Kabupaten Nganjuk , dan yang kedua terdapat di Desa Tritik, Kecamatan Rejoso, Kabupaten Nganjuk yang menyusuri sungai Tempuran.

1. Permasalahan Pertama

- Titik awal terjadinya ketidaksesuaian garis batas pada peta rupabumi di Desa Bendolo, Kecamatan Sawahan, Kabupaten Nganjuk.



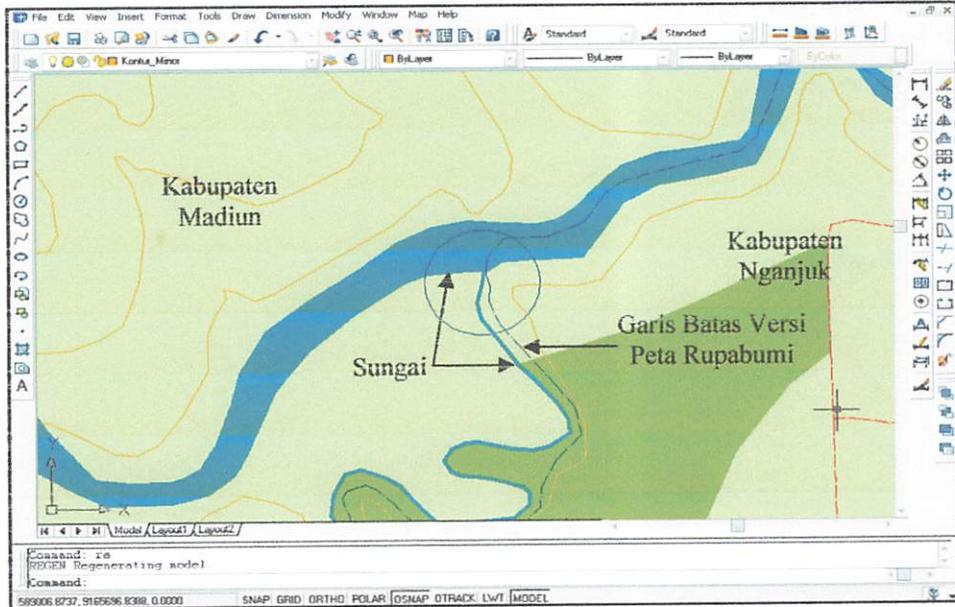
Gambar 4.5 Garis batas alam di sungai tidak sesuai dengan Permendagri (1)



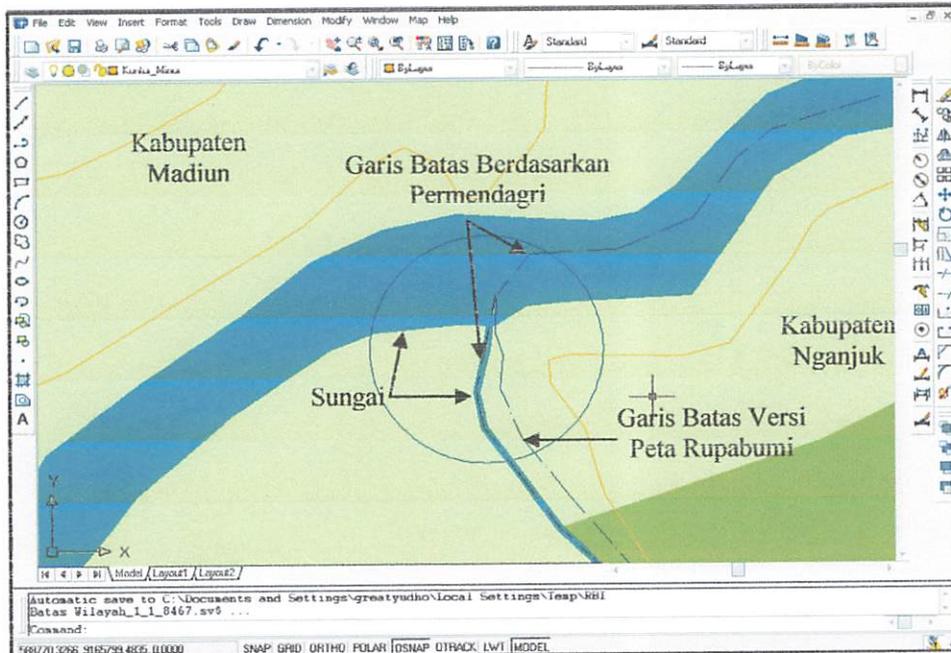
Gambar 4.6 Garis batas alam di sungai berdasarkan Permendagri (1)

MILIK
PERPUSTAKAAN
ITN MALANG

- Titik akir terjadinya ketidaksesuaian garis batas pada peta rupabumi di Desa Mancon, Kecamatan Wilangan, Kabupaten Nganjuk.



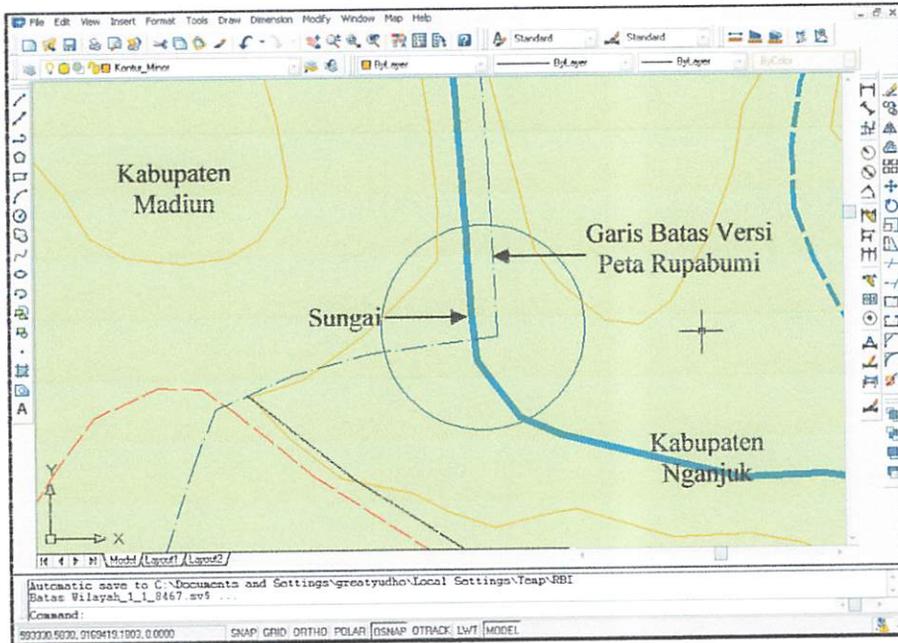
Gambar 4.7 Garis batas alam di sungai tidak sesuai dengan Permendagri (2)



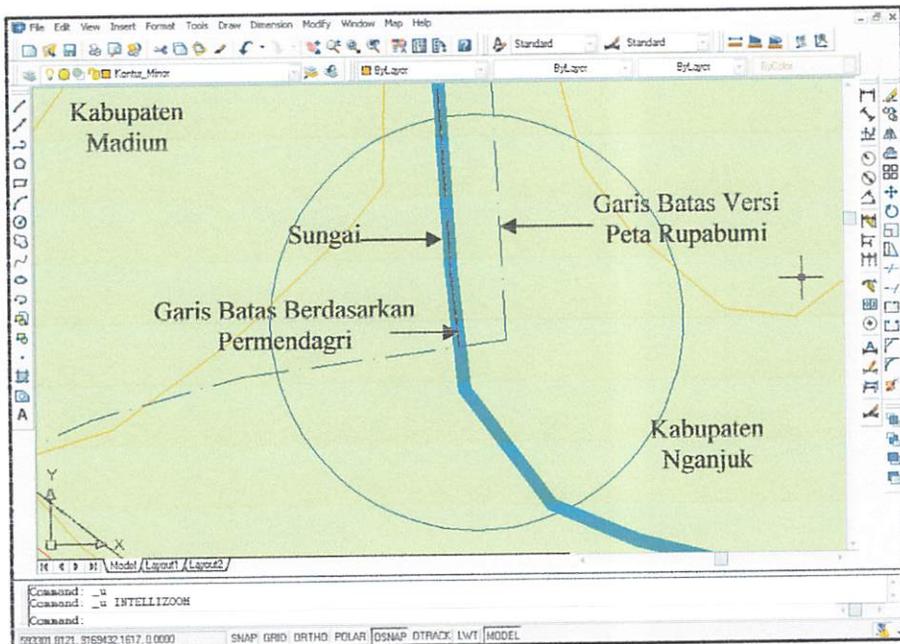
Gambar 4.8 Garis batas alam di sungai berdasarkan Permendagri (2)

2. Permasalahan Kedua

- Titik awal terjadinya ketidaksesuaian garis batas pada peta rupabumi di Desa Tritik, Kecamatan Rejoso, Kabupaten Nganjuk.

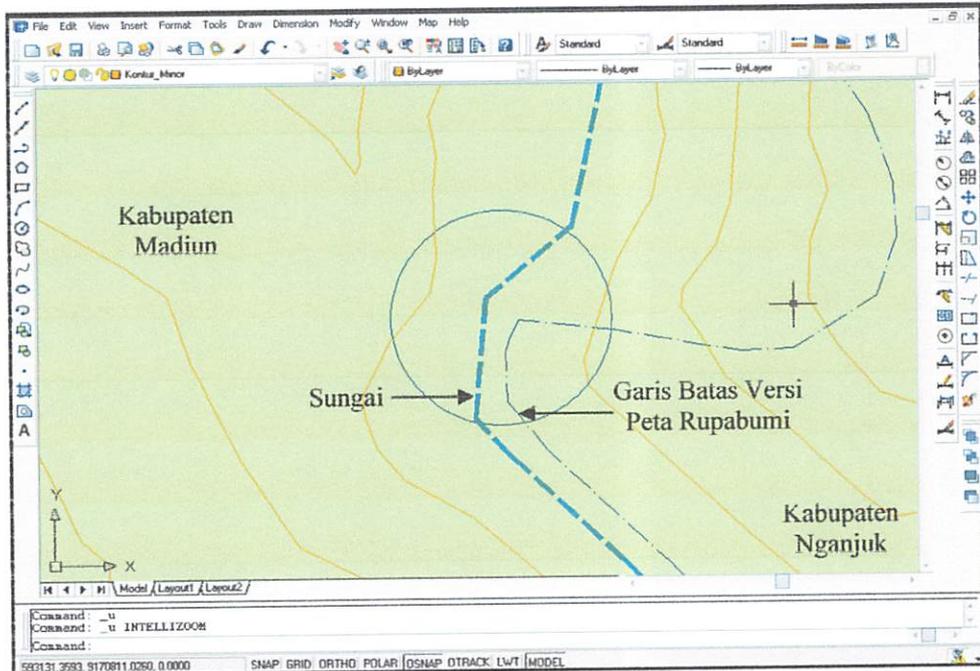


Gambar 4.9 Garis batas alam di sungai tidak sesuai dengan Permendagri (3)

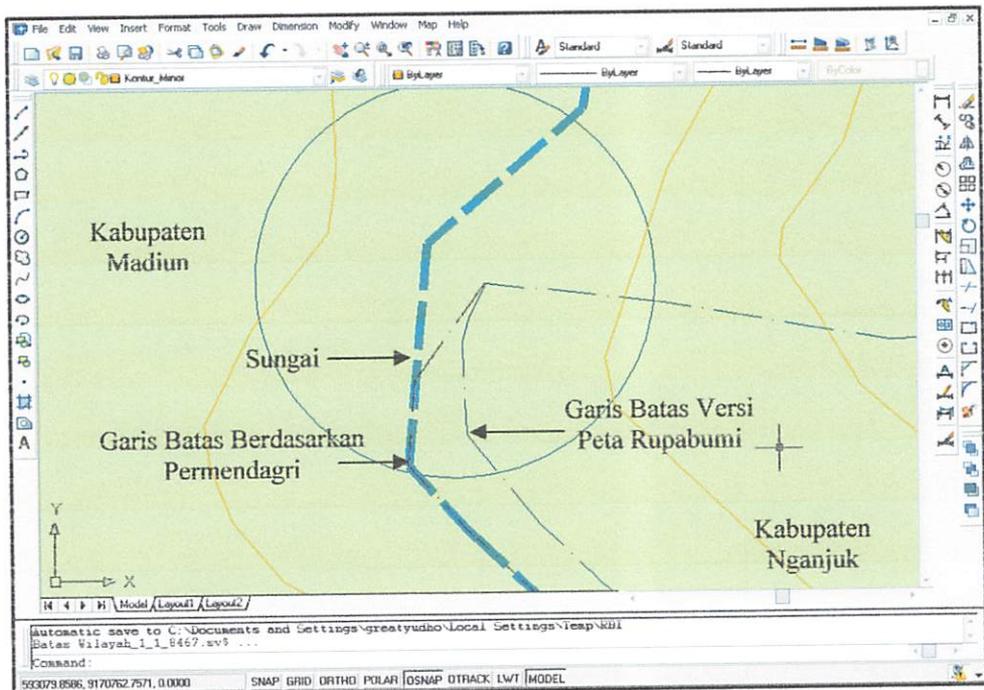


Gambar 4.10 Garis batas alam di sungai berdasarkan Permendagri (3)

- Titik akhir terjadinya ketidaksesuaian garis batas pada peta rupabumi di Desa Tritik, Kecamatan Rejoso, Kabupaten Nganjuk.



Gambar 4.11 Garis batas alam di sungai tidak sesuai dengan Permendagri (4)

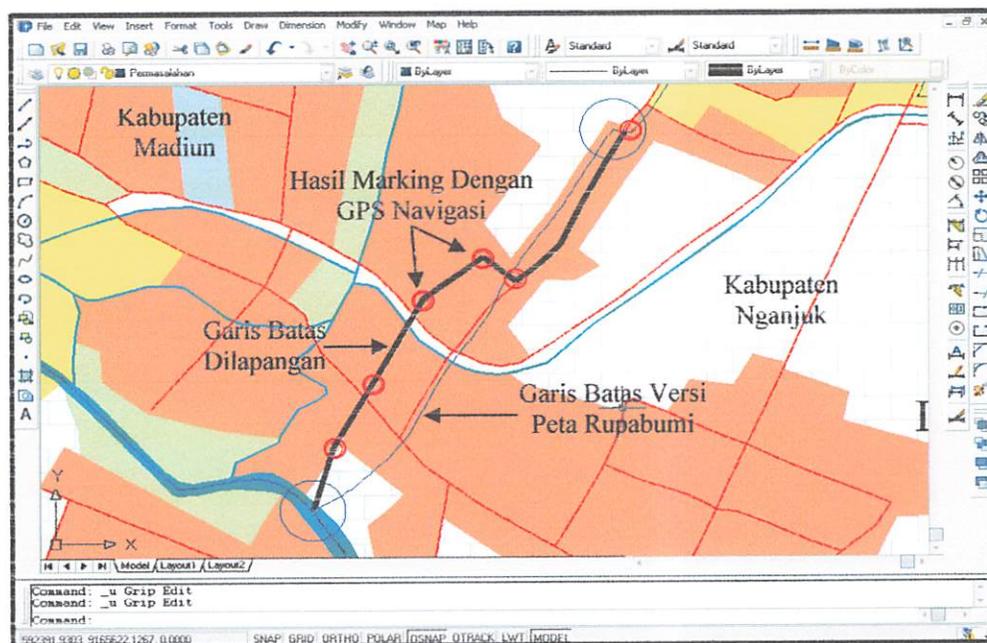


Gambar 4.12 Garis batas alam di sungai berdasarkan Permendagri (4)

IV.7.2 Perbedaan Batas Pada Peta Rupabumi Dengan Keadaan Dilapangan

Setelah dilakukan penggalan data dari masyarakat sekitar terutama tokoh masyarakat yang terdapat di daerah tersebut. Dan ternyata memang terjadi perbedaan batas apabila membandingkan keterangan batas dari masyarakat di lapangan dengan batas yang terdapat pada peta rupabumi.

Perbedaan batas tersebut berada di Desa Ngudikan, Kecamatan Wilangan, Kabupaten Nganjuk dengan Desa Bandungan, Kecamatan Saradan, Kabupaten Madiun. Kemudian dari informasi batas yang di dapat dari masyarakat tersebut dilakukan marking dengan menggunakan GPS navigasi dan di plotkan pada peta rupabumi sehingga di dapatkan perbedaan batas seperti pada gambar di bawah ini:



Gambar 4.13 Perbedaan garis batas versi peta Rupabumi dengan keadaan dilapangan

Tabel 4.3 Garis Batas Yang Bermasalah

Nomor	Desa	Garis Batas Wilayah		
		Rupabumi	Permendagri No1 Thn 06	Batas di Lapangan
1	Bendolo	Sebelah Kanan Sungai	Tengah Sungai	Sungai
2	Duren	Sebelah Kanan Sungai	Tengah Sungai	Sungai
3	Siwalan	Sebelah Kanan Sungai	Tengah Sungai	Sungai
4	Sudimoroharjo	Sebelah Kanan Sungai	Tengah Sungai	Sungai
5	Ngadipiro	Sebelah Kanan Sungai	Tengah Sungai	Sungai
6	Wilangan	Sebelah Kanan Sungai	Tengah Sungai	Sungai
7	Ngudikan	Memotong Pemukiman		Memotong Pemukiman
8	Ngudikan	Sebelah Kanan Jalan	As atau Tepi Jalan	Memotong Pemukiman
9	Ngudikan	Memotong Pemukiman		Jalan
10	Ngudikan	Sebelah Kanan Jalan	As atau Tepi Jalan	Jalan
11	Tritik	Sebelah Kanan Sungai	Tengah Sungai	Sungai



BAB V

PENUTUP

V.1 Kesimpulan

Setelah penulis melakukan penelitian tentang Identifikasi Penentuan Batas Wilayah Darat Antar Kabupaten di daerah perbatasan kabupaten Madiun dan kabupaten Nganjuk maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Garis batas wilayah unsur alam pada peta rupabumi berupa sungai tidak sesuai dengan ketentuan Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 1 Tahun 2006, yaitu pada peta rupabumi garis batas berupa sisi sungai sebelah kanan, perbedaan batas tersebut terdapat di Desa Bendolo, Kecamatan Sawahan, Kabupaten Nganjuk sepanjang ± 4 km, di Desa Duren, Kecamatan Sawahan, Kabupaten Nganjuk sepanjang ± 3.8 km, di Desa Siwalan, Kecamatan Sawahan, Kabupaten Nganjuk sepanjang ± 2.2 km, di Desa Sudimoroharjo, Kecamatan Wilangan, Kabupaten Nganjuk sepanjang ± 5.5 km, di Desa Ngadipiro, Kecamatan Wilangan, Kabupaten Nganjuk sepanjang ± 6.4 km, di Desa Wilangan, Kecamatan Wilangan, Kabupaten Nganjuk sepanjang ± 6.5 km, dan yang terakhir terdapat di Desa Tritik, Kecamatan Rejoso, Kabupaten Nganjuk yang menyusuri sungai Tempuran, sepanjang ± 1.6 km.
2. Terdapat perbedaan garis batas pada peta rupabumi dengan keadaan dilapangan yang terdapat di Desa Ngudikan, Kecamatan Wilangan,

Kabupaten Nganjuk, dengan Desa Bandungan, Kecamatan Saradan, Kabupaten Madiun sepanjang ± 1 km. Pada kenyataan di lapangan batas wilayah memotong kawasan pemukiman sedangkan pada peta rupabumi mengikuti jalan aspal.

3. BAKOSURTANAL tidak merekomendasikan untuk penentuan batas wilayah dengan menggunakan peta rupabumi.

V.2 Saran

Pada penelitian ini mempunyai banyak kekurangan sehingga diperlukan saran untuk menyempurnakan penelitian ini untuk periode selanjutnya. Saran tersebut antara lain :

1. Apabila akan dilakukan untuk penentuan batas wilayah sebaiknya menggunakan peta digital yang tersedia di BAKOSURTANAL, karena BAKOSURTANAL sebelumnya sudah menjelaskan bahwa penentuan garis batas wilayah pada Peta Rupabumi tidak bisa dijadikan sebagai acuan, dan yang bisa dijadikan acuan sebagai penentuan batas wilayah adalah Peta Digital.
2. Setelah dilakukan penentuan garis batas wilayah secara kartometrik diharapkan segera dilakukan Penegasan batas wilayah antara kedua kabupaten tersebut, agar perbatasan kedua kabupaten tersebut jelas.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Hasanudin., 2006. *Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya.*, Jakarta : PT. Pradnya Paramita.
- Abidin, Hasanudin & Jones, Andrew., 2002. *Survei Dengan GPS (Cetakan ke-2).*, Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Amhar, F. dkk., 2001. *Aspek-aspek Pemetaan Batas Wilayah - Sebuah Tinjauan Komprehensif.*, Geo-Informatika Vol. 8 No. 1, Agustus 2001.
- Arti Penting Penegasan Batas Wilayah Antar Daerah
<http://geo-boundaries.blogspot.com/2006/11/arti-penting-penegasan-batas-wilayah.html>. 21 Mei 2012
- LPPM ITB., 2001. Pusat pemetaan batas wilayah BAKOSURTANAL.
- Lukman, Lukas., 2001. *Studi Implementasi Pedoman Penetapan Dan Penegasan Batas Daerah* . Skripsi. Program Studi Teknik Geodesi Dan Geomatika ITB.
- Ma'ruf, Bilal. dkk., 2010. *Penetapan dan Penegasan Batas Wilayah Desa Kauman Kecamatan Karangrejo Propinsi Jawa Timur.*
- Novia, H. M., 2007. *Evaluasi Metode Penentuan Batas Wilayah di Peta Antar Kabupaten (Studi Kasus Surabaya dan Sidoarjo)*. Skripsi. Program Studi Teknik Geomatika – ITS.



Penegasan Batas Daerah Penentuan Titik Pasti Di Lapangan

<http://www.wilayahperbatasan.com/penegasan-batas-daerah-penentuan-titik-pasti-di-lapangan>. 21 Mei 2012

Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 1 Tahun 2006 tentang Pedoman Penegasan Batas Daerah.

Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 27 Tahun 2006 tentang Penetapan Dan Penegasan Batas Desa.

SNI 6502.2-2010. Spesifikasi Penyajian Peta Rupa Bumi – Bagian 2: Skala 1:25.000.

Sunantyo, Aris., 2003. *Survei Pengamatan Satelit GPS.*, Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada Press.