



# BERITA NEGARA REPUBLIK INDONESIA

No.1066, 2019

KEMEN-ATR/BPN. Pertanahan. Peta Dasar.

PERATURAN MENTERI AGRARIA DAN TATA RUANG/  
KEPALA BADAN PERTANAHAN NASIONAL  
REPUBLIK INDONESIA  
NOMOR 21 TAHUN 2019  
TENTANG  
PETA DASAR PERTANAHAN

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

MENTERI AGRARIA DAN TATA RUANG/  
KEPALA BADAN PERTANAHAN NASIONAL  
REPUBLIK INDONESIA,

- Menimbang : a. bahwa untuk mendukung arah kebijakan nasional di bidang pertanahan berupa perubahan sistem pendaftaran tanah menjadi stelsel positif dan untuk mewujudkan peningkatan kepastian hukum hak atas tanah, diperlukan ketersediaan peta dasar pertanahan;
- b. bahwa selain untuk mewujudkan kepastian hukum sebagaimana dimaksud dalam huruf a, diperlukan peta dasar pertanahan dalam rangka kegiatan pendaftaran tanah, tata ruang, dan penyediaan peta tematik pertanahan lainnya;
- c. bahwa untuk keseragaman produk peta dasar pertanahan yang dihasilkan di lingkungan Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional, perlu disusun pedoman pembuatan peta dasar pertanahan;

- d. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a, huruf b dan huruf c, perlu menetapkan Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Kepala Badan Pertanahan Nasional tentang Peta Dasar Pertanahan;

- Mengingat :
1. Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1960 tentang Peraturan Dasar Pokok-Pokok Agraria (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1960 Nomor 104, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 2043);
  2. Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2011 tentang Informasi Geospasial (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2011 Nomor 49, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5214);
  3. Peraturan Pemerintah Nomor 9 Tahun 2014 tentang Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2011 tentang Informasi Geospasial (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 31, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5502);
  4. Peraturan Presiden Nomor 17 Tahun 2015 tentang Kementerian Agraria dan Tata Ruang (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 18);
  5. Peraturan Presiden Nomor 20 Tahun 2015 tentang Badan Pertanahan Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 21);
  6. Peraturan Menteri Negara Agraria/Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 3 Tahun 1997 tentang Ketentuan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 1997 tentang Pendaftaran Tanah sebagaimana telah beberapa kali diubah, terakhir dengan Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 7 Tahun 2019 tentang Perubahan Kedua atas Peraturan Menteri Negara Agraria/Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 3 Tahun 1997 tentang Ketentuan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 1997 tentang Pendaftaran

- Tanah (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2019 Nomor 722);
7. Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 8 Tahun 2015 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 694) sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 1 Tahun 2019 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 8 Tahun 2015 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2019 Nomor 191);
  8. Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 38 Tahun 2016 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kantor Wilayah Badan Pertanahan Nasional dan Kantor Pertanahan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2016 Nomor 1874) sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 4 Tahun 2018 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 38 Tahun 2016 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kantor Wilayah Badan Pertanahan Nasional dan Kantor Pertanahan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2018 Nomor 500);

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : PERATURAN MENTERI AGRARIA DAN TATA RUANG/  
KEPALA BADAN PERTANAHAN NASIONAL TENTANG PETA  
DASAR PERTANAHAN.

## BAB I KETENTUAN UMUM

### Pasal 1

Dalam Peraturan Menteri ini yang dimaksud dengan:

1. Peta Dasar Pertanahan adalah peta yang memuat informasi geospasial tematik yang digunakan sebagai dasar dalam rangka kegiatan pendaftaran tanah, tata ruang, dan penyediaan peta-peta tematik pertanahan lainnya, yang berupa peta foto/citra dan/atau peta garis dari hasil pemetaan metode terestris maupun fotogrametris menggunakan foto udara dengan pesawat udara berawak atau pesawat udara nir awak, dan citra satelit, dengan dilengkapi informasi dasar pertanahan hasil kegiatan survei informasi dasar.
2. Informasi Geospasial Tematik adalah informasi geospasial yang menggambarkan satu atau lebih tema tertentu yang dibuat mengacu pada informasi geospasial dasar.
3. Citra Satelit adalah gambar yang dihasilkan dari kegiatan penginderaan permukaan bumi menggunakan sensor yang dipasang pada satelit.
4. Foto Udara adalah foto dari bagian permukaan bumi yang diambil dari udara.
5. Pesawat Udara Nir Awak yang selanjutnya disingkat PUNA adalah sebuah mesin terbang yang berfungsi dengan kendali jarak jauh oleh pilot atau mampu mengendalikan dirinya sendiri, menggunakan hukum aerodinamika untuk mengangkat, bisa digunakan kembali dan mampu membawa muatan baik senjata atau kamera atau muatan lainnya.
6. Menteri Agraria dan Tata Ruang/Kepala Badan Pertanahan Nasional yang selanjutnya disebut Menteri adalah menteri yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang agraria/pertanahan dan tata ruang.

7. Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional yang selanjutnya disebut Kementerian adalah Kementerian yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang agraria/pertanahan dan tata ruang.
8. Kantor Wilayah Badan Pertanahan Nasional, yang selanjutnya disebut Kantor Wilayah adalah instansi vertikal Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional di provinsi yang berada di bawah dan bertanggung jawab kepada Menteri Agraria dan Tata Ruang/Kepala Badan Pertanahan Nasional.
9. Kantor Pertanahan adalah instansi vertikal Badan Pertanahan Nasional di Kabupaten/Kota yang berada di bawah dan bertanggung jawab langsung kepada Menteri melalui Kepala Kantor Wilayah.

## BAB II

### PEMBUATAN PETA DASAR PERTANAHAN

#### Bagian Kesatu

#### Umum

#### Pasal 2

- (1) Pembuatan Peta Dasar Pertanahan mengacu pada sistem referensi geospasial nasional.
- (2) Komponen Peta Dasar Pertanahan berupa peta garis, terdiri atas:
  - a. unsur geografis dalam format vektor; dan
  - b. informasi dasar pertanahan.
- (3) Komponen Peta Dasar Pertanahan berupa peta foto/citra, terdiri atas:
  - a. foto udara/citra yang sudah ditegakkan;
  - b. unsur geografis dalam format vektor; dan
  - c. informasi dasar pertanahan.
- (4) Foto udara/citra yang sudah ditegakkan sebagaimana dimaksud pada ayat (3) huruf a merupakan foto udara/citra yang sudah terkoreksi secara geometrik.

- (5) Unsur geografis dalam format vektor sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf a dan ayat (3) huruf b paling kurang meliputi jalur transportasi, unsur perairan, batas administrasi dan bangunan tertentu.
- (6) Informasi dasar pertanahan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf b dan ayat (3) huruf c merupakan atribut yang menerangkan unsur geografis sebagaimana dimaksud pada ayat (5).

### Pasal 3

- (1) Peta Dasar Pertanahan dibuat dengan skala:
  - a. 1:10.000;
  - b. 1:2.500;
  - c. 1:1.000; dan
  - d. lainnya sesuai dengan kebutuhan.
- (2) Pembuatan Peta Dasar Pertanahan dengan skala sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a sampai dengan huruf c mengacu kepada sistem koordinat nasional *Transverse Mercator* 3° (TM-3°).
- (3) Dalam hal Peta Dasar Pertanahan dipergunakan untuk rencana detail tata ruang dan kegiatan penyediaan peta tematik lainnya dengan skala selain skala sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a sampai dengan huruf c, pembuatan Peta Dasar Pertanahan mengacu kepada sistem koordinat nasional *Transverse Mercator* 3° (TM-3°) dan/atau *Universal Transverse Mercator* (UTM).

### Pasal 4

Dalam hal telah terdapat peta dasar pendaftaran tanah, Peta Dasar Pertanahan dapat dibuat berdasarkan integrasi peta dasar pendaftaran tanah, atribut, dan unsur tematik lain yang diperlukan.

### Pasal 5

- (1) Peta Dasar Pertanahan berupa peta foto/citra dapat dibuat menggunakan data dasar berupa:

- a. Foto Udara dengan pesawat berawak dan Foto Udara dengan PUNA; atau
  - b. Citra satelit resolusi tinggi.
- (2) Foto Udara sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a yang digunakan dalam pembuatan peta dasar pertanahan mempunyai skala paling kecil 1:5.000.
  - (3) Citra satelit resolusi tinggi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b yang digunakan dalam pembuatan peta dasar pertanahan mempunyai skala paling kecil 1:10.000.

#### Pasal 6

Hasil pembuatan Peta Dasar Pertanahan harus memenuhi standar:

- a. ketelitian geometri peta; dan
- b. kelengkapan dan kesesuaian atribut peta.

#### Pasal 7

- (1) Nilai ketelitian geometri peta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 6 huruf a diperoleh dengan melakukan uji geometri.
- (2) Ketelitian Geometri Peta Dasar Pertanahan dan Jumlah Titik Uji mengacu pada standar yang tercantum dalam Lampiran I yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

#### Pasal 8

- (1) Kelengkapan atribut peta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 6 huruf b menunjukkan kelengkapan unsur geografis di lapangan.
- (2) Pengujian kelengkapan unsur dasar geografis sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan dengan melaksanakan pengecekan sesuai dengan instrumen pengecekan kelengkapan atribut.
- (3) Kesesuaian atribut peta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 6 huruf b menunjukkan kesesuaian unsur geografis dengan realitas di lapangan.

- (4) Pengujian kesesuaian unsur geografis dengan realitas di lapangan sebagaimana dimaksud pada ayat (3) dilakukan dengan melaksanakan pengecekan sesuai dengan instrumen pengecekan kesesuaian.
- (5) Instrumen Pengecekan Kelengkapan dan Kesesuaian Atribut Peta Dasar Pertanahan tercantum dalam Lampiran II yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

## Bagian Kedua

### Tahapan Pembuatan Peta Dasar Pertanahan

#### Pasal 9

Tahapan pembuatan Peta Dasar Pertanahan meliputi:

- a. perencanaan; dan
- b. pelaksanaan.

#### Pasal 10

- (1) Perencanaan pembuatan Peta Dasar Pertanahan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 huruf a meliputi penentuan lokasi, penentuan cara pembuatan, dan besaran anggaran pembuatan peta dasar pertanahan.
- (2) Perencanaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan oleh direktorat yang menangani urusan di bidang pengukuran dan pemetaan dasar, berkoordinasi dengan instansi yang berwenang di bidang informasi geospasial.
- (3) Koordinasi sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dilaksanakan untuk menjaga kualitas, efektivitas dan efisiensi kinerja pemerintah.

#### Pasal 11

- (1) Pelaksanaan pembuatan Peta Dasar Pertanahan dapat dilakukan dengan cara:
  - a. survei terestris;
  - b. pemotretan udara baik menggunakan pesawat berawak atau menggunakan PUNA;

- c. penyelenggaraan citra satelit resolusi tinggi; dan
  - d. survei informasi dasar.
- (2) Pelaksanaan dan prosedur pembuatan Peta Dasar Pertanahan dengan survei terestris sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a dilakukan sesuai dengan ketentuan pembuatan peta dasar pendaftaran di lingkungan Kementerian.
- (3) Pembuatan Peta Dasar Pertanahan dengan cara pemotretan udara baik menggunakan pesawat berawak atau menggunakan PUNA sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b dilakukan dengan tahapan kegiatan:
- a. persiapan;
  - b. pengukuran titik kontrol;
  - c. akuisisi data Foto Udara; dan
  - d. pengolahan data Foto Udara.
- (4) Pembuatan Peta Dasar Pertanahan dengan cara penyelenggaraan Citra Satelit Resolusi Tinggi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf c dilakukan dengan kegiatan:
- a. pengukuran titik kontrol; dan
  - b. pengolahan data citra satelit resolusi tinggi.
- (5) Kegiatan penyelenggaraan Citra Satelit Resolusi Tinggi sebagaimana dimaksud pada ayat (4) dilaksanakan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang mengatur mengenai penyelenggaraan informasi geospasial dan kegiatan penginderaan jauh.
- (6) Pembuatan Peta Dasar Pertanahan dengan cara survei informasi dasar sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf (d) dilakukan dengan kegiatan:
- a. survei kelengkapan lapangan;
  - b. deliniasi unsur geografis;
  - c. perbaikan topologi dan pembangunan geodatabase; dan
  - d. kartografi dan penyajian informasi metadata.
- (7) Simbolisasi dan penamaan unsur kartografi dalam peta dasar pertanahan mengacu pada kamus data spasial

yang diatur dalam ketentuan peraturan perundang-undangan mengenai pemetaan di Kementerian.

- (8) Rincian kegiatan pelaksanaan pembuatan Peta Dasar Pertanahan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) sampai dengan ayat (6) tercantum dalam Lampiran III yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

#### Pasal 12

Spesifikasi peralatan dan bahan yang diperlukan dalam tiap tahapan penyelenggaraan Peta Dasar Pertanahan tercantum dalam Lampiran IV yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

#### Pasal 13

Hasil keluaran tiap tahapan dalam penyelenggaraan Peta Dasar Pertanahan tercantum dalam Lampiran V yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

#### Pasal 14

- (1) Pelaksanaan pembuatan Peta Dasar Pertanahan dilakukan oleh:
  - a. Direktorat yang menangani urusan di bidang pengukuran dan pemetaan dasar di Kementerian;
  - b. Kantor Wilayah; dan/atau
  - c. Kantor Pertanahan.
- (2) Pembuatan Peta Dasar Pertanahan oleh Kantor Wilayah atau Kantor Pertanahan dilaksanakan dengan supervisi dari direktorat yang menangani urusan di bidang pengukuran dan pemetaan dasar.
- (3) Pelaksanaan pembuatan Peta Dasar Pertanahan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilaksanakan melalui mekanisme swakelola dan/atau pengadaan pihak ketiga sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

BAB III  
PENGELOLAAN PETA DASAR PERTANAHAN

Pasal 15

- (1) Direktorat yang menangani urusan di bidang pengukuran dan pemetaan dasar di Kementerian, Kantor Wilayah, dan/atau Kantor Pertanahan yang membuat peta dasar pertanahan bertanggung jawab atas pengelolaan peta dasar pertanahan.
- (2) Pengelolaan Peta Dasar Pertanahan oleh Direktorat yang membidangi urusan pengukuran dan pemetaan dasar meliputi penyimpanan, sinkronisasi data, publikasi, distribusi, dan pemanfaatan.
- (3) Pengelolaan Peta Dasar Pertanahan oleh Kantor Wilayah meliputi penyimpanan, distribusi, dan pemanfaatan.
- (4) Pengelolaan Peta Dasar Pertanahan oleh Kantor Pertanahan meliputi penyimpanan dan pemanfaatan.

BAB IV  
PEMANFAATAN PETA DASAR PERTANAHAN

Pasal 16

- (1) Peta Dasar Pertanahan dimanfaatkan oleh unit kerja di lingkungan Kementerian dan pihak lain yang membutuhkan.
- (2) Pemanfaatan oleh unit kerja di lingkungan Kementerian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dipergunakan untuk:
  - a. pendaftaran tanah;
  - b. *fit for purpose* kadaster/pemetaan bidang tanah dengan partisipasi masyarakat;
  - c. pembuatan peta tematik bidang tanah;
  - d. pembuatan peta tematik lainnya; dan/atau
  - e. pembuatan rencana detil tata ruang.
- (3) Pemanfaatan oleh pihak lain yang membutuhkan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

BAB V  
PELAPORAN, PEMANTAUAN, DAN EVALUASI

Pasal 17

- (1) Laporan mengenai pembuatan Peta Dasar Pertanahan dilaksanakan secara berjenjang dan bertingkat oleh Kepala Kantor Pertanahan dan Kepala Kantor Wilayah kepada direktur jenderal yang menangani urusan di bidang infrastruktur keagrariaan melalui direktur yang menangani urusan di bidang pengukuran dan pemetaan dasar.
- (2) Pemantauan dan evaluasi pembuatan Peta Dasar Pertanahan dilaksanakan oleh direktur yang menangani urusan di bidang pengukuran dan pemetaan dasar.

BAB VI  
PEMUTAKHIRAN PETA DASAR PERTANAHAN

Pasal 18

- (1) Peta Dasar Pertanahan dapat dimutakhirkan paling cepat 1 (satu) tahun sejak pembuatannya.
- (2) Pemutakhiran Peta Dasar Pertanahan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dengan mempertimbangkan:
  - a. dinamika wilayah;
  - b. skala peta;
  - c. anggaran; atau
  - d. pertimbangan lain yang dianggap perlu.
- (3) Pemutakhiran Peta Dasar Pertanahan berdasarkan dinamika wilayah sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf a, diprioritaskan untuk wilayah atau daerah yang terdapat perkembangan pesat atau terjadi bencana alam yang mengakibatkan perubahan unsur informasi dasar pertanahan.
- (4) Pemutakhiran Peta Dasar Pertanahan berdasarkan skala peta sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf b, diprioritaskan untuk wilayah atau daerah yang memiliki Peta Dasar Pertanahan dengan skala terkecil.

BAB VII  
KETENTUAN PERALIHAN

Pasal 19

Pada saat Peraturan Menteri ini berlaku, Peta Dasar Pertanahan yang sedang dibuat dan belum ditetapkan, diselesaikan berdasarkan ketentuan dalam Peraturan Menteri ini.

BAB VIII  
PENUTUP

Pasal 20

Peraturan Menteri ini mulai berlaku pada tanggal diundangkan.

Agar setiap orang mengetahuinya, memerintahkan pengundangan Peraturan Menteri ini dengan penempatannya dalam Berita Negara Republik Indonesia.

Ditetapkan di Jakarta  
pada tanggal 23 Agustus 2019

MENTERI AGRARIA DAN TATA RUANG/  
KEPALA BADAN PERTANAHAN NASIONAL  
REPUBLIK INDONESIA,

ttd

SOFYAN A. DJALIL

Diundangkan di Jakarta  
pada tanggal 17 September 2019

DIREKTUR JENDERAL  
PERATURAN PERUNDANG-UNDANGAN  
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA  
REPUBLIK INDONESIA,

ttd

WIDODO EKATJAHJANA

LAMPIRAN I  
 PERATURAN MENTERI AGRARIA DAN TATA RUANG/  
 KEPALA BADAN PERTANAHAN NASIONAL  
 NOMOR 21 TAHUN 2019  
 TENTANG  
 PETA DASAR PERTANAHAN

KETELITIAN GEOMETRI PETA DASAR PERTANAHAN  
 DAN JUMLAH TITIK UJI

A. Ketelitian Geometri Peta Dasar Pertanahan

Nomor	Skala	Interval Kontur	Ketelitian Kelas 1		Ketelitian Kelas 2		Ketelitian Kelas 3	
			Horizontal	Vertikal	Horizontal	Vertikal	Horizontal	Vertikal
1	1:10.000	4	3	2	6	3	9	4
2	1:5.000	2	1,5	1	3	1,5	4,5	2
3	1:2.500	1	0,75	0,5	1,5	0,75	2,3	1
4	1:1.000	0,4	0,3	0,2	0,6	0,3	0,9	0,4

Sumber : Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 6 Tahun 2018

Nilai CE90 dan LE90 diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$CE90 = 1,5175 \times RMSEr$$

$$LE90 = 1,6499 \times RMSEz$$

$$RMSEr = \sqrt{\frac{[(x_{data} - x_{cek})^2 + (y_{data} - y_{cek})^2]}{n}}$$

$$RMSEz = \sqrt{\frac{[z_{data} - z_{cek}]^2}{n}}$$

Keterangan:

RMSEr = *Root Mean Square Error* pada posisi x dan y (horizontal)

RMSEz = *Root Mean Square Error* pada posisi z (vertikal)

B. Jumlah Titik Uji

Luasan (hektar)	Jumlah titik uji untuk ketelitian horizontal	Jumlah titik uji untuk ketelitian vertikal
<50.000	20	20
50.001-75.000	25	30
75.001-100.000	30	40
100.001-125.000	35	50
125.001-150.000	40	60
150.001-175.000	45	70
175.001-200.000	50	80
200.001-225.000	55	90
225.001-250.000	60	100

LAMPIRAN II  
 PERATURAN MENTERI AGRARIA DAN TATA RUANG/  
 KEPALA BADAN PERTANAHAN NASIONAL  
 NOMOR 21 TAHUN 2019  
 TENTANG  
 PETA DASAR PERTANAHAN

INSTRUMEN PENGECEKAN KELENGKAPAN DAN KESESUAIAN  
 ATRIBUT PETA DASAR PERTANAHAN

A. Instrumen Pengecekan Kelengkapan Atribut Peta

Pengecekan kelengkapan atribut Peta Dasar Pertanahan dilakukan dengan mengambil sampel objek survei informasi dasar yang ada di area pemetaan. Atribut objek survei informasi dasar tersebut kemudian dicatat pada formulir sebagai berikut:

		<b>QC02B-10</b> <b>DESKRIPSI TITIK SAMPEL</b>		<b>NO TITIK:</b>
Keterangan Alat Ukur		Keterangan Lokasi		
Tipe:		Desa/kec:		
Akurasi		Kecamatan:		
Deskripsi:		Kabupaten/Kota:		
		Provinsi:		
<b>Koordinat titik:</b>				
Zona =				
X =				
Y =				
<b>Sketsa Titik:</b>		<b>Foto Titik</b>		
		Utara	Timur	
		Selatan	Barat	
CATATAN **:				
Tanggal:				
Petugas Pengecekan:		Pelaksana:		

Gambar 1 Instrumen pengecekan kelengkapan atribut peta



Adapun tahapan pengecekan kesesuaian atribut peta adalah sebagai berikut:

1. Petugas pengecekan meminta data hasil survei informasi dasar berikut data *tracking*-nya.
2. Petugas pengecekan memilih sampel objek survei informasi dasar dan mencatat koordinat dan fungsinya.
3. Petugas pengecekan memeriksa dan mencatat realitas objek survei informasi dasar tersebut di lapangan.

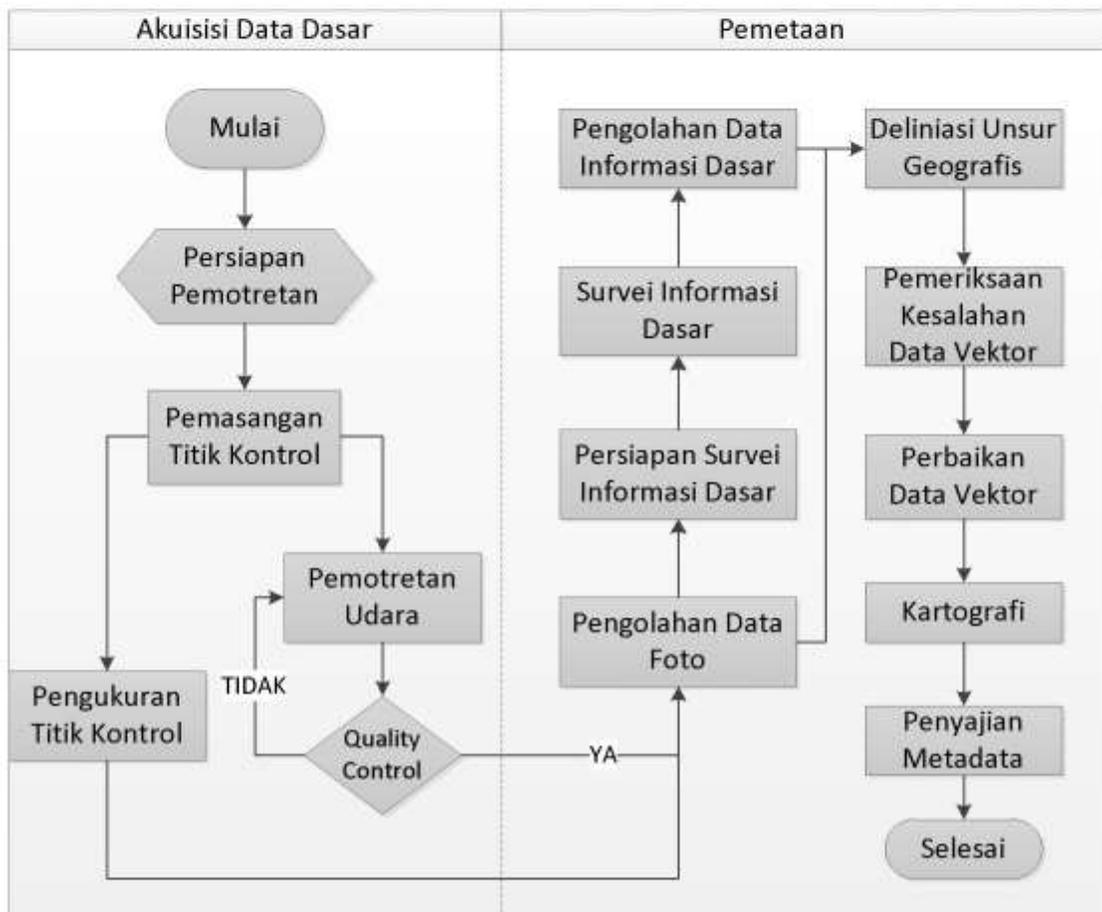
LAMPIRAN III  
PERATURAN MENTERI AGRARIA DAN TATA RUANG/  
KEPALA BADAN PERTANAHAN NASIONAL  
NOMOR 21 TAHUN 2019  
TENTANG  
PETA DASAR PERTANAHAN

RINCIAN KEGIATAN PELAKSANAAN  
PEMBUATAN PETA DASAR PERTANAHAN

**1. Survei Terestris**

Pelaksanaan dan prosedur pembuatan Peta Dasar Pertanahan dengan survei terestris mengikuti ketentuan pembuatan peta dasar pendaftaran di lingkungan Kementerian.

**2. Pemotretan Udara Menggunakan Pesawat Berawak dan PUNA**



Gambar 3 Prosedur pemetaan dasar dengan data dasar dari pemotretan udara

A	<b>Pemotretan Udara Menggunakan Pesawat Berawak</b>	
a	Persiapan	
	Persiapan Administrasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengurusan perizinan untuk pengukuran titik kontrol;</li> <li>• Pengurusan perizinan pemotretan udara (<i>security clearance</i>);</li> <li>• Pengurusan petugas pengawas (<i>security officer</i>);</li> </ul>
	Persiapan Teknis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Persiapan mobilisasi dan <i>basecamp</i>;</li> <li>• Pembuatan peta rencana jalur terbang;</li> <li>• Pembuatan peta rencana distribusi titik kontrol;</li> <li>• Pemeriksaan kesiapan alat yang akan digunakan.</li> </ul>
b	Pengukuran titik kontrol	
	Perencanaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Titik kontrol pemotretan udara terdiri dari titik kontrol dalam sistem koordinat geodetik terhadap <i>spheroid</i> WGS-84 dan atau Koordinat proyeksi TM 3° dalam sistem kerangka koordinat referensi sesuai perundang-undangan yang berlaku;</li> <li>• Titik kontrol/titik ikat terletak pada pojok, perimeter dan tengah dari blok area pekerjaan;</li> <li>• Jumlah titik ikat mengikuti ketentuan pada Lampiran I huruf B.</li> </ul>
	Pemasangan Titik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Titik kontrol utama dan titik uji menggunakan pilar berbentuk pipa dengan bentuk dan ukuran sesuai gambar berikut :</li> </ul> <div data-bbox="927 1515 1170 1672" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">Gambar 4 Ukuran titik kontrol utama dan titik uji</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Titik kontrol/titik ikat pemotretan udara dipasang <i>premark</i> dengan bentuk sesuai gambar di bawah</li> </ul> <div data-bbox="922 1883 1170 2113" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">Gambar 5 Ukuran <i>premark</i></p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ukuran minimum <i>premark</i> di foto udara adalah panjang 10 piksel dan lebar 3 piksel untuk masing masing sayap <i>premark</i>. Ukuran <i>premark</i> sebenarnya di lapangan mengikuti nilai resolusi tanah pemotretan udara;</li> <li>• <i>Premark</i> menghadap utara, selatan, barat,dan timur kompas (kecuali jalur terbang diagonal, arah <i>premark</i> menyesuaikan jalur terbang);</li> <li>• <i>Premark</i> dibuat dari bahan yang tahan cuaca, tidak mudah robek dan tidak pudar;</li> <li>• Warna <i>premark</i> harus kontras dengan warna sekitarnya;</li> <li>• Penomoran titik kontrol/titik ikat terdiri dari 10 digit alfanumerik, tiga digit awal alfabet yang diawali huruf F (Foto Udara) serta akronim (lokasi) dari blok area pekerjaan dengan diikuti tahun pelaksanaan pekerjaan dan tiga digit akhir numerik yang merupakan nomor urut titik dalam blok area pekerjaan;</li> </ul>
	<p>Pengukuran Titik</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengukuran titik kontrol menggunakan peralatan pengukuran koordinat metode satelit tipe Geodetik <i>dual frequency</i>;</li> <li>• Pengukuran titik kontrol dan titik uji dapat dilakukan secara jaring atau radial atau menggunakan teknologi GNSS CORS;</li> <li>• Waktu pengamatan pengukuran adalah 1 jam atau lebih;</li> <li>• Pengukuran titik kontrol secara jaring dilakukan per sesi dengan minimal 3 <i>baseline</i> melakukan pengukuran secara simultan setiap sesi;</li> <li>• Jarak <i>baseline</i> tidak melebihi 10 km;</li> <li>• Interval waktu pengamatan adalah 15 detik;</li> <li>• Koleksi data ukuran dicatat pada log pengukuran;</li> </ul>
	<p>Pengolahan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Koleksi data ukuran titik kontrol diikatkan terhadap TDT Orde 2 Badan Pertanahan Nasional (BPN) atau Titik Kontrol Geodesi Orde 1 atau Orde 0 Badan Informasi Geospasial;</li> <li>• Apabila dalam jarak 10 km dari area pekerjaan tidak terdapat TDT atau Titik Kontrol Geodesi, maka harus membuat titik kontrol/titik ikat perapatan yang diikatkan terhadap TDT orde 2 BPN atau Titik Kontrol Geodesi Orde 1;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apabila terdapat titik kontrol yang tidak tampak pada foto udara maka harus dilakukan pengukuran ulang menggunakan metode <i>postmarking</i> di lokasi terdekat dengan titik tersebut;</li> <li>• Ketelitian horizontal 5 cm atau lebih baik;</li> <li>• Ketelitian vertikal 10 cm atau lebih baik;</li> </ul>
c	Akuisisi data foto udara	
	Perencanaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pembuatan jalur terbang dilaksanakan dengan ketentuan berikut: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jalur terbang pada daerah datar yaitu Timur-Barat atau Utara-Selatan;</li> <li>- Jalur terbang diagonal dapat digunakan pada area dengan <i>terrain</i> bergunung;</li> <li>- Jalur terbang pertama dan terakhir harus berada pada luar area pekerjaan;</li> <li>- Awal dan akhir pada setiap jalur harus mencakup 2 atau lebih foto di luar area pekerjaan;</li> <li>- Jalur terbang melintang (<i>cross strip</i>) ditambahkan pada ujung blok dan setiap jalur terbang yang melebihi 100 km.</li> </ul> </li> <li>• Pengaturan berkaitan dengan pertampalan adalah sebagai berikut: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pertampalan kemuka (<i>forward overlap</i>) yaitu <math>65\% \pm 5\%</math>;</li> <li>- Pertampalan kesamping (<i>side overlap</i>) yaitu <math>30\% \pm 5\%</math>;</li> <li>- Pada daerah pegunungan, nilai pertampalan dinaikkan, pertampalan kemuka menjadi <math>70\% \pm 5\%</math> dan pertampalan kesamping menjadi <math>40\% \pm 5\%</math>.</li> </ul> </li> <li>• Pengaturan tinggi terbang disesuaikan untuk mendapatkan <i>Ground Sampling Distance</i> (GSD) menyesuaikan panjang fokus kamera yang digunakan dan skala peta dasar pertanahan, dengan ketentuan sebagai berikut: <ul style="list-style-type: none"> <li>- GSD sebesar 10 cm atau lebih baik untuk Peta dasar pertanahan skala 1:1.000;</li> <li>- GSD sebesar 15 cm atau lebih baik untuk Peta dasar pertanahan skala 1:2.500 dan 1:5.000.</li> </ul> </li> <li>• Waktu pelaksanaan pemotretan direncanakan saat ketinggian matahari tidak terlalu rendah atau terlalu tinggi, sekitar pukul 8.00 - 11.00 dan 13.00 - 16.00 waktu setempat.</li> </ul>

	Pelaksanaan Pemotretan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penamaan/penomoran foto udara mengikuti ketentuan sebagai berikut : AAA_BBB_YYYYMMDD_HHMMSS dimana : AAA : nomor jalur BBB : nomor foto dalam jalur tersebut YYYYMMDD: tahun, bulan, tanggal HHMMSS : jam, menit, detik dalam waktu UTC;</li> <li>• Tutupan awan tidak lebih dari 10% untuk setiap foto dan objek yang tertutup awan bukan merupakan bangunan atau transportasi;</li> <li>• Pelaksanaan pemotretan udara dicatat pada log pemotretan udara;</li> <li>• Pengukuran koordinat dengan metode satelit untuk <i>base station</i> dilakukan juga pada saat pelaksanaan pemotretan udara.</li> <li>• Untuk pemotretan udara menggunakan pesawat berawak dengan sistem LiDAR harus memenuhi: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tidak diperkenankan adanya gap LiDAR pada <i>Intensity Images</i>;</li> <li>- <i>Point Density</i> LiDAR sebanyak <math>\geq 6</math> <i>point</i> per meter persegi.</li> </ul> </li> <li>• Apabila terdapat persyaratan yang tidak terpenuhi harus dilakukan <i>reflight</i>, yang pelaksanaannya harus sesuai dengan posisi foto dan tinggi terbang sebelumnya, serta memiliki nomor jalur dan nomor foto yang sama hanya berbeda tanggal atau waktu pada penomorannya.</li> </ul>
d	Pengolahan data foto udara	
	LiDAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Untuk pemotretan udara menggunakan pesawat berawak dengan sistem LiDAR harus memenuhi: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>LiDAR Strip Adjustment</i> maksimal 0,1 meter;</li> <li>- <i>Point Cloud</i> harus diklasifikasikan ke dalam 3 kategori utama yaitu <i>ground</i> (permukaan tanah), <i>non-ground</i> (obyek diatas permukaan tanah) dan <i>Model Key Point</i>;</li> <li>- Sebelum klasifikasi dilakukan, <i>low point</i>, <i>air point</i>, dan <i>error point</i> dimasukkan kedalam kelas <i>low point</i>;</li> <li>- <i>Model Key Point</i> dibentuk dari klasifikasi <i>ground class - point</i> yang di-filter dengan kerapatan minimum 2 m dan <i>tolerance above</i> dan <i>tolerance below</i> 0,15 m;</li> </ul> </li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Digital Terrain Model</i> (DTM) dibentuk dari <i>ground class</i> dan <i>Model Key Point</i> LiDAR;</li> <li>- Ukuran DTM dengan <i>cell size</i> sebesar 1 meter dengan format bil 32 bit;</li> <li>- <i>Digital Surface Model</i> (DSM) dibentuk dari <i>ground class</i> dan <i>non-ground class - point cloud</i> LiDAR yang sudah bebas dari <i>noise</i>;</li> <li>- Ukuran DSM dengan <i>cell size</i> sebesar 0.25 meter dengan format bil 32 bit;</li> <li>- <i>Buffer</i> DTM dan DSM setiap NLP sebesar 25 meter;</li> <li>- Membuat <i>intensity images</i> dari data intensitas <i>point cloud</i> LiDAR. <i>Intensity images</i> yang dibuat berdasarkan data intensitas pantulan LiDAR dengan resolusi radiometrik 8 bit (<i>Digital Number 0-255</i>) <i>grayscale</i>. Format <i>raster images</i> disimpan dalam format Geotiff. <i>Images</i> dibuat dengan resolusi sesuai spesifikasi kebutuhan, yaitu dengan resolusi yaitu minimal sebesar 0.10 m/piksel atau lebih baik, nilai <i>digital number</i> untuk piksel yang kosong dihitung dengan menggunakan metode interpolasi.</li> <li>- Ketelitian vertikal (LE90) <math>\leq 0.5</math> meter dihitung pada koordinat titik uji di DTM LiDAR format *.las.</li> <li>- Standar deviasi z Lidar <math>\leq 0.25</math> meter</li> <li>- Residual z LiDAR <math>\leq 0.5</math> meter.</li> </ul>
	Titik minor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Titik minor tersebar secara merata pada setiap foto dengan jumlah minimal 9 titik dan setiap titik harus memiliki koneksi terhadap foto yang berkorelasi;</li> <li>• Titik minor pada pengukuran secara otomatis diberi nomor secara urut sesuai penomoran pada perangkat lunak yang digunakan.</li> </ul>
	<i>Exterior Oreintation</i> (EO)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Exterior Orientation</i> (EO) hasil ukuran koordinat metode satelit dan IMU harus digunakan dalam perataan;</li> <li>• EO diberi standar deviasi sesuai dengan ketelitian pengukuran koordinat metode satelit dan IMU;</li> </ul>
	Perataan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perataan yang digunakan adalah <i>bundle block adjustment</i>;</li> <li>• Titik kontrol/Titik Ikat digunakan dalam blok perataan;</li> <li>• Titik kontrol/Titik Ikat diberi standar deviasi sesuai dengan ketelitian pengukuran koordinat;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Titik uji (<i>Independent Check Point</i>) tidak boleh digunakan dalam blok perataan;</li> <li>• <i>Sigma naught</i> &lt; 1 x ukuran piksel (dalam mikron);</li> <li>• RMSE xy pengukuran titik minor dan titik kontrol &lt; 1 x ukuran piksel (dalam mikron);</li> <li>• Residual xy maksimal setiap titik minor dan titik kontrol &lt; 2,5 x ukuran piksel (dalam mikron);</li> <li>• RMSE XYZ titik kontrol &lt; 0,45 meter;</li> <li>• Residual XYZ maksimal setiap titik kontrol &lt; 0,75 meter;</li> </ul>
	<i>Stereomodel</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak terdapat paralaks pada setiap <i>stereomodel</i> yang dibentuk;</li> <li>• Obyek yang sama pada <i>stereomodel</i> yang berbeda tidak terdapat beda tinggi lebih dari 0.2 meter;</li> <li>• Ketelitian titik uji horizontal dan vertikal &lt; 0.2 meter dihitung pada koordinat titik uji di <i>stereomodel</i>;</li> </ul>
	<i>Digital Elevation Model</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Digital Elevation Model</i> (DEM) dibentuk secara <i>auto image correlation/image matching</i> dan dilakukan proses <i>filtering</i> sehingga terbentuk DEM sebenarnya yang bisa digunakan untuk proses ortofoto sebenarnya;</li> <li>• <i>Sampling space</i> DEM yang dihasilkan 0.4 meter;</li> </ul>
	Pembuatan Mosaik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obyek harus <i>seamless</i> pada perpotongan <i>seamline</i> antar ortofoto;</li> <li>• Mosaik dipotong sesuai lembar peta;</li> <li>• Ketelitian horizontal dihitung pada koordinat titik uji di mosaik ortofoto;</li> </ul>
	Pembuatan <i>Tile Pyramid</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur <i>tile pyramid</i> terdiri dari direktori utama dan sub direktori yang berisi tingkatan piramida raster</li> <li>• Pembuatan <i>tile pyramid</i> diatur lebih lanjut dalam petunjuk teknis.</li> </ul>
<b>B</b>	<b>Pemotretan Udara Menggunakan PUNA</b>	
a	Persiapan	
	Persiapan Administrasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengurusan perizinan untuk pengukuran titik kontrol;</li> <li>• Pengurusan perizinan pemotretan udara (<i>security clearance</i>);</li> <li>• Pengurusan perizinan pemotretan udara sesuai peraturan Kementerian Perhubungan.</li> </ul>

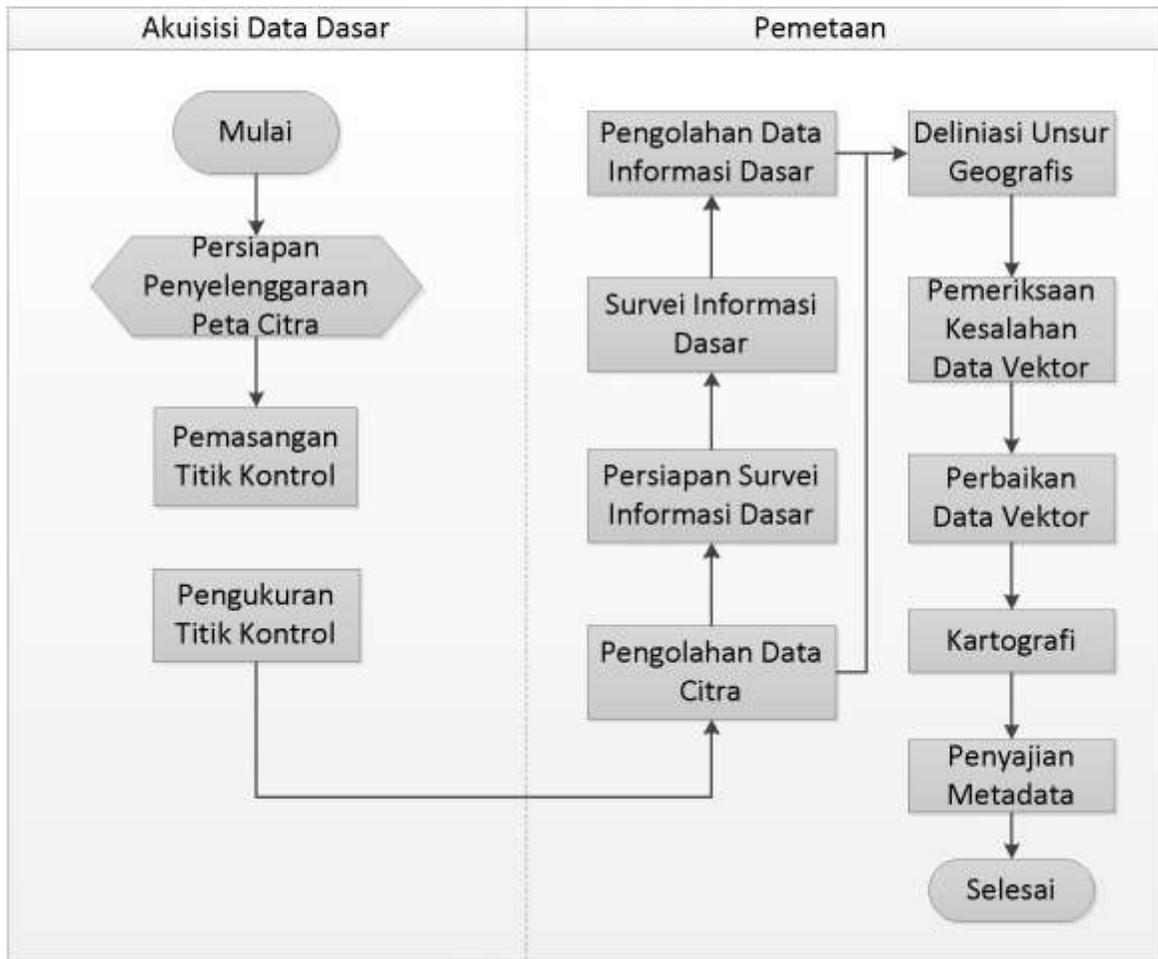
	Persiapan Teknis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Persiapan mobilisasi dan <i>basecamp</i>;</li> <li>• Pembuatan peta rencana jalur terbang;</li> <li>• Pembuatan peta rencana distribusi titik kontrol;</li> <li>• Pemeriksaan kesiapan alat yang akan digunakan.</li> </ul>
b	Pengukuran titik kontrol	
	Perencanaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Titik kontrol pemotretan udara adalah berupa titik kontrol dalam sistem koordinat geodetik (Lintang, Bujur dan tinggi) terhadap <i>spheroid</i> WGS-84 dan/atau sistem koordinat proyeksi peta TM-3° dalam sistem kerangka koordinat referensi sesuai perundang – undangan yang berlaku;</li> <li>• Titik kontrol/titik ikat terletak pada pojok, perimeter dan tengah dari blok area pekerjaan;</li> <li>• Jumlah titik ikat mengikuti ketentuan pada Lampiran I huruf B.</li> </ul>
	Pemasangan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Titik kontrol utama dan titik uji menggunakan pilar berbentuk pipa dengan bentuk dan ukuran sesuai gambar berikut: <div data-bbox="927 1166 1170 1323" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="727 1348 1373 1380">Gambar 6 Ukuran titik kontrol utama dan titik uji</p> </li> <li>• Titik kontrol/titik ikat pemotretan udara dipasang <i>premark</i> dengan bentuk sesuai gambar di bawah <div data-bbox="873 1530 1149 1784" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="829 1801 1175 1834">Gambar 7 Bentuk <i>premark</i></p> </li> <li>• Ukuran minimum <i>premark</i> di foto udara adalah panjang 10 piksel dan lebar 3 piksel untuk masing masing sayap <i>premark</i>. Ukuran <i>premark</i> sebenarnya di lapangan mengikuti nilai resolusi tanah pemotretan udara;</li> <li>• <i>Premark</i> menghadap utara, selatan, barat dan timur kompas (kecuali jalur terbang diagonal, arah <i>Premark</i> menyesuaikan jalur terbang);</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Premark</i> dibuat dari bahan yang tahan cuaca, tidak mudah robek dan tidak pudar;</li> <li>• Warna <i>premark</i> harus kontras dengan warna sekitarnya;</li> <li>• Penomoran titik kontrol/titik ikat terdiri dari 10 digit alfanumerik, tiga digit awal alfabet yang diawali huruf P (PUNA) serta akronim (lokasi) dari blok area pekerjaan dengan diikuti tahun pelaksanaan pekerjaan dan tiga digit akhir numerik yang merupakan nomor urut titik dalam blok area pekerjaan;</li> </ul>
	Pengukuran	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengukuran titik kontrol menggunakan peralatan pengukuran koordinat metode satelit tipe geodetik <i>dual frequency</i>;</li> <li>• Pengukuran titik kontrol utama dan titik uji dapat dilakukan secara jaring atau radial;</li> <li>• Dalam suatu area pekerjaan, terdapat titik-titik kontrol dengan jarak grid 500-1000 meter</li> <li>• Apabila wahana menggunakan GNSS RTK dan PPK, maka jumlah titik kontrol minimal 5 titik.</li> <li>• Penambahan titik kontrol perlu dilakukan apabila berada kawasan yang variasi reliefnya tinggi.</li> <li>• Waktu pengamatan pengukuran minimal 15 menit;</li> <li>• Pengukuran titik kontrol secara radial;</li> <li>• Jarak <i>baseline</i> tidak melebihi 10 km;</li> <li>• Interval waktu pengamatan maksimal adalah 15 detik;</li> <li>• Koleksi data ukuran dicatat pada log pengukuran;</li> </ul>
	Pengolahan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Koleksi data ukuran titik kontrol/titik ikat diikatkan pada minimal terhadap TDT Orde 2 Badan Pertanahan Nasional atau Titik Kontrol Geodesi Orde 1 Badan Informasi Geospasial;</li> <li>• Apabila dalam jarak 10 km dari area pekerjaan tidak terdapat TDT atau Titik Kontrol Geodesi, maka harus membuat titik kontrol/titik ikat perapatan yang diikatkan terhadap TDT orde 2 BPN atau Titik Kontrol Geodesi Orde 1;</li> <li>• Apabila terdapat titik kontrol/titik ikat yang tidak tampak pada foto udara maka harus dilakukan pengukuran ulang menggunakan metode postmarking di lokasi terdekat dengan titik tersebut;</li> <li>• Ketelitian horizontal 5 cm atau lebih baik;</li> <li>• Ketelitian vertikal 10 cm atau lebih baik;</li> </ul>

c	Akuisisi data foto udara	
	Perencanaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jalur terbang pada daerah datar yaitu Timur-Barat atau Utara-Selatan;</li> <li>• Jalur terbang diagonal dapat digunakan pada area dengan <i>terrain</i> bergunung;</li> <li>• Jalur terbang pertama dan terakhir harus berada pada luar area pekerjaan;</li> <li>• Awal dan akhir pada setiap jalur harus mencakup 2 atau lebih foto di luar area pekerjaan;</li> <li>• Pertampalan kemuka (<i>forward overlap</i>) yaitu &gt;60%;</li> <li>• Pertampalan kesamping (<i>side overlap</i>) yaitu &gt;60%;</li> <li>• <i>Ground Sampling Distance</i> (GSD) sebesar 8 cm atau lebih baik untuk Peta dasar pertanahan skala 1:1.000;</li> <li>• GSD sebesar 15 cm atau lebih baik untuk Peta dasar pertanahan skala 1:2.500 dan 1:5.000;</li> <li>• Untuk memperoleh nilai GSD tersebut, tinggi terbang disesuaikan berdasarkan panjang fokus dari kamera yang digunakan;</li> </ul>
	Pelaksanaan Pemotretan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tutupan awan tidak lebih dari 10% setiap foto dan objek yang tertutup awan bukan merupakan bangunan atau transportasi;</li> <li>• Pemotretan ulang harus dilakukan apabila ada persyaratan yang tidak terpenuhi;</li> </ul>
d	Pengolahan data foto udara	
	<i>Image Triangulation, Perataan, Orthophoto Generation</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proses <i>Tie Point Measurement, camera calibration, DSM extraction</i> dan proses <i>TrueOrthophoto</i> dilakukan secara otomatis menggunakan <i>Dense Image Matching</i>;</li> <li>• Titik kontrol/Titik Ikat digunakan dalam blok perataan;</li> <li>• Titik kontrol/Titik Ikat diberi standar deviasi sesuai dengan ketelitian pengukuran koordinat;</li> <li>• Titik uji (<i>Independent Check Point</i>) tidak boleh digunakan dalam blok perataan;</li> <li>• Ketelitian titik uji horizontal &lt; 2 piksel dihitung pada koordinat titik uji;</li> <li>• Hasil residu <i>tie points</i> pada saat <i>bundle adjusment</i> tidak boleh lebih dari 2 piksel</li> <li>• <i>Sampling space</i> DEM yang dihasilkan 0.4 meter;</li> </ul>
	Pembuatan Mosaik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obyek harus <i>seamless</i> pada perpotongan <i>seamline</i> antar ortofoto;</li> <li>• Mosaik dipotong sesuai lembar peta;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketelitian horizontal.</li> </ul>
	Pembuatan <i>Tile Pyramid</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur <i>tile pyramid</i> terdiri dari direktori utama dan sub direktori yang berisi tingkatan piramida raster</li> <li>• Pembuatan <i>tile pyramid</i> diatur lebih lanjut dalam petunjuk teknis.</li> </ul>

**3. Penyelenggaraan Citra Satelit Resolusi Tinggi**



Gambar 8 Prosedur pemetaan dasar dengan data dasar dari penyelenggaraan peta citra

a	Pengukuran titik kontrol	
	Perencanaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Titik kontrol adalah berupa titik kontrol dalam sistem koordinat geodetik (Lintang, Bujur dan tinggi) terhadap <i>spheroid</i> WGS-84 dan atau sistem koordinat proyeksi peta TM-3° dalam sistem kerangka koordinat referensi sesuai perundang – undangan yang berlaku;</li> <li>• Titik kontrol dipasang untuk posisi horisontal yang diukur harus memenuhi persyaratan: pada perimeter, pada tengah area/scene, pada wilayah perbatasan/<i>overlap scene</i> citra dan tersebar merata dalam lokasi pekerjaan dan menyesuaikan kondisi <i>terrain</i>;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jumlah titik kontrol minimal 9 titik kontrol per <i>scene</i> dengan jarak <i>baseline</i> antar titik tidak lebih dari 5 km;</li> <li>• Pada area yang bertampalan minimal terdapat 3 titik kontrol;</li> <li>• Di ujung <i>scene</i> atau area yang akan dilakukan ortho, minimal terdapat 1 titik kontrol;</li> <li>• Jumlah titik ikat mengikuti ketentuan pada Lampiran I huruf B.</li> </ul>
	Pengukuran	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengukuran titik kontrol menggunakan peralatan penentuan posisi berbasis satelit tipe Geodetik;</li> <li>• Pengukuran titik kontrol dan titik uji dapat dilakukan secara jaring atau radial memperhatikan area kerja;</li> <li>• Waktu pengamatan dalam rangka penentuan titik kontrol menggunakan teknologi penentuan posisi berbasis satelit adalah 45 menit atau lebih, apabila memungkinkan JRSP/CORS dapat dimanfaatkan;</li> <li>• Pengukuran titik kontrol secara jaring dilakukan per sesi dengan minimal 3 alat melakukan pengukuran secara simultan setiap sesi;</li> <li>• Interval waktu pengamatan adalah maksimal 15 detik;</li> </ul>
	Pengolahan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengukuran titik kontrol diikatkan pada minimal terhadap Titik Dasar Teknis (TDT) Orde 2 Badan Pertanahan Nasional atau Titik Kontrol Geodesi Orde 1 Badan Informasi Geospasial;</li> <li>• Apabila dalam jarak 10 km dari area pekerjaan tidak terdapat TDT atau Titik Kontrol Geodesi, maka harus membuat titik kontrol/titik ikat perapatan yang diikatkan terhadap TDT orde 2 BPN atau Titik Kontrol Geodesi Orde 1 Badan Informasi Geospasial;</li> <li>• Ketelitian horizontal 15 cm atau lebih baik untuk pembuatan Peta dasar pertanahan 1:5.000;</li> <li>• Ketelitian vertikal 30 cm atau lebih baik untuk pembuatan Peta dasar pertanahan skala 1:5.000;</li> <li>• Ketelitian horizontal 50 cm atau lebih baik untuk pembuatan Peta dasar pertanahan skala 1:10.000;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketelitian vertikal 100 cm atau lebih baik untuk pembuatan Peta dasar pertanahan skala 1:10.000.</li> </ul>
b	Pengolahan data citra satelit	
	Orthorektifikasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proses ortorektifikasi memperhitungkan parameter orbit satelit;</li> <li>• Pemilihan titik ikat yang dapat diidentifikasi secara jelas dan akurat pada tiap <i>scene</i> yang bertampalan;</li> <li>• Akurasi horisontal dari proses ortorektifikasi mencapai nilai ketelitian sesuai dengan Tabel 1;</li> </ul>
	Pembuatan Mosaik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proses mosaik menggunakan <i>cutline</i> yang optimal sehingga tidak ada obyek pada daerah pertampalan yang terputus (<i>seamless</i>);</li> <li>• Ukuran dan sistem penomoran mosaik ortorektifikasi per lembar peta mengacu pada sistem penomoran lembar proyeksi peta TM 3<sup>s</sup>;</li> </ul>
	Pembuatan <i>Tile Pyramid</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur <i>tile pyramid</i> terdiri dari direktori utama dan sub direktori yang berisi tingkatan piramida raster</li> <li>• Pembuatan <i>tile pyramid</i> diatur lebih lanjut dalam petunjuk teknis.</li> </ul>

#### 4. Survei Informasi Dasar

a	Persiapan	
	Persiapan Administrasi	Persiapan administrasi meliputi kelengkapan surat tugas dan surat izin serta perencanaan jadwal pelaksanaan dan pembagian tim.
	Persiapan Teknis	Persiapan teknis meliputi kelengkapan peralatan: formulir informasi dasar, alat tulis, peralatan navigasi, dan peta kerja.
b	Pengambilan Data Informasi Dasar	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setiap data lapangan yang diambil harus dicatat posisi/koordinatnya;</li> <li>• Data informasi dasar yang diambil mengacu pada kamus data spasial di Kementerian.</li> </ul>
c	Pengolahan Data Lapangan	
	Persiapan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil dari survei lapangan meliputi formulir isian lapangan yang telah diisi, koordinat obyek, dan <i>tracking</i> GPS.;</li> <li>• Formulir isian lapangan dari hasil survei lapangan diinput ke dalam file <i>spreadsheet</i> atau <i>software</i> lain sesuai format;</li> <li>• Koordinat obyek hasil survei informasi dasar disimpan dalam bentuk <i>file</i> (*.gpx dan format GIS);</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tracking GPS hasil survei informasi dasar disimpan dalam bentuk <i>file</i> (*.gpx dan format GIS);</li> </ul>
	Reposisi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengolahan data lapangan hasil survei informasi dasar dilakukan dengan menggunakan <i>software</i> GIS;</li> <li>• Koordinat objek hasil survei informasi dasar harus disesuaikan tepat diatas objek informasi dasar berdasarkan citra tegak yang dihasilkan dari proses ortorektifikasi.</li> <li>• Hasil dari pengolahan survei informasi dasar disimpan dalam file format GIS berkoordinat TM3 derajat dengan atribut yang sesuai standar.</li> </ul>
d	Delineasi Unsur Geografis	
	Persiapan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pengumpulan bahan data citra hasil orthorektifikasi</li> <li>• Penyiapan <i>software</i> GIS dan seperangkat komputer.</li> </ul>
	Delineasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Delineasi unsur geografis untuk Peta dasar pertanahan sekurang-kurangnya meliputi: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jalur transportasi;</li> <li>- Unsur perairan;</li> <li>- Batas administrasi;</li> <li>- Bangunan penting.</li> </ul> </li> <li>• Deliniasi dilakukan untuk unsur geografis yang memiliki ukuran minimal 0,5 mm x bilangan skala peta.</li> <li>• Delineasi jalur transportasi dan unsur perairan sungai dilakukan pada bagian tengah (garis) atau kedua sisi (poligon) bergantung pada ukurannya, dan diatur lebih lanjut dalam petunjuk teknis.</li> </ul>
e	Perbaikan Topologi dan Pembangunan <i>Geodatabase</i>	
	Persiapan	Persiapan meliputi <i>software</i> GIS, seperangkat komputer dan <i>file</i> hasil delineasi.
	Pemeriksaan kesalahan data vektor	<p>Pemeriksaan kesalahan data vektor memperhatikan aturan sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aturan topologi titik – tidak ada titik yang memiliki koordinat yang sama dalam satu fitur.</li> <li>• Aturan topologi garis adalah sebagai berikut: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dua atau lebih garis pada fitur yang sama dapat berpotongan pada satu <i>node</i>;</li> <li>- Segmen garis tidak boleh terdapat <i>undershoot</i>, <i>overshoot</i>, dan <i>dangling node</i>.</li> </ul> </li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aturan topologi poligon yaitu: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dua atau lebih poligon pada fitur yang sama tidak boleh saling bertampalan;</li> <li>- Poligon pada fitur tutupan lahan tidak boleh memiliki celah/gap.</li> </ul> </li> </ul>
	Perbaikan data vektor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perbaikan data dilakukan dengan melakukan <i>editing</i> pada fitur yang mengandung kesalahan</li> <li>• Kesalahan <i>overshoot</i> diperbaiki dengan menghapus segmen garis yang salah (kecuali untuk unsur yang kenyataan di lapangan adalah benar seperti jalan buntu)</li> <li>• Kesalahan <i>undershoot</i> diperbaiki dengan menggabungkan segmen garis yang terpisah (kecuali untuk unsur yang kenyataan di lapangan adalah benar seperti jalan buntu)</li> <li>• Kesalahan poligon bertampalan diperbaiki dengan menghapus bagian poligon yang berada di daerah pertampalan</li> <li>• Kesalahan poligon yang bercelah dilakukan dengan memperbaiki node poligon</li> </ul>
	Pembangunan <i>Geodatabase</i>	Pembangunan <i>geodatabase</i> meliputi penyusunan basis data hasil survei kelengkapan lapangan dan deliniasi unsur geografis dengan format <i>geodatabase</i> sesuai dengan kamus data spasial di Kementerian.
f	Kartografi dan Pembuatan Metadata	
	Persiapan	Persiapan meliputi <i>software</i> CAD dan GIS, seperangkat komputer dan hasil keluaran akuisisi data foto udara/peta citra, survei kelengkapan lapangan, dan deliniasi unsur geografis yang sudah benar topologinya.
	Kartografi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kartografi untuk Peta dasar pertanahan memuat: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Muka peta <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Foto udara/citra tegak resolusi tinggi</li> <li>▪ Jalur transportasi</li> <li>▪ Unsur perairan</li> <li>▪ Batas administrasi desa, kecamatan, kabupaten, provinsi</li> <li>▪ Bangunan</li> <li>▪ Nama tempat</li> <li>▪ Informasi tepi</li> <li>▪ Judul peta</li> <li>▪ Nomor peta</li> <li>▪ Identitas instansi</li> <li>▪ Arah Utara</li> <li>▪ Petunjuk lembar peta</li> <li>▪ Legenda</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Skala grafis</li><li>▪ Skala numeris</li><li>▪ Sumber data</li><li>▪ Keterangan tentang koordinat</li><li>▪ Datum horisontal/vertikal</li><li>- Grid peta</li><li>• Simbolisasi data vektor sesuai dengan standar data</li></ul>
--	--	--

LAMPIRAN IV  
 PERATURAN MENTERI AGRARIA DAN TATA RUANG/  
 KEPALA BADAN PERTANAHAN NASIONAL  
 NOMOR 21 TAHUN 2019  
 TENTANG  
 PETA DASAR PERTANAHAN

SPEKIFIKASI PERALATAN DAN BAHAN YANG DIPERLUKAN  
 DALAM TIAP TAHAPAN PENYELENGGARAAN PETA DASAR PERTANAHAN

No	Tahapan	Jenis peralatan	Spesifikasi
<b>1</b>	<b>Survei Terestris</b>		
	Persiapan	<i>Software GIS</i>	-
	Pengukuran titik kontrol	<i>Reciever</i> pengukuran metode satelit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dual <i>frequency</i>;</li> <li>• Tipe <i>receiver</i> Geodetik.</li> </ul>
		<i>Software</i> pengolah data pengukuran titik kontrol metode satelit	Memiliki kemampuan mengolah data pengamatan satelit hingga menghasilkan koordinat dengan level akurasi yang disyaratkan
	Pengukuran situasi	Alat Ukur Sudut	• Bacaan sudut terkecil maksimal 1"
		Alat Ukur Jarak	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pita Ukur;</li> <li>• EDM atau alat ukur yang terintegrasi dengan alat ukur sudut.</li> </ul>
Pengolahan Data dan Pemetaan	<i>Software GIS</i> dan <i>Software CAD</i>	-	
<b>2</b>	<b>Pemotretan Udara dengan Pesawat Udara Berawak</b>		
	Persiapan	<i>Software Jalur Terbang</i>	Memiliki kemampuan mendesain jalur terbang sesuai sensor yang digunakan
		<i>Software GIS</i>	-
	Pengukuran titik kontrol	<i>Reciever</i> pengukuran metode satelit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dual <i>frequency</i></li> <li>• Tipe <i>receiver</i> Geodetik</li> </ul>
<i>Software</i> pengolah data pengukuran titik kontrol metode		Memiliki kemampuan mengolah data pengamatan satelit	

No	Tahapan	Jenis peralatan	Spesifikasi
		satelit	hingga menghasilkan koordinat dengan level akurasi yang disyaratkan
	Pemotretan udara	Sistem Kamera Udara Digital Metrik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kamera udara digital metrik;</li> <li>• Sensor digital;</li> <li>• <i>Medium format</i> (~60 MP) atau <i>Large format</i> (~100 MP);</li> <li>• Radiometrik RGB (<i>Red Green Blue</i>);</li> <li>• Dilengkapi FMC mekanis atau digital;</li> <li>• Dilengkapi <i>mount</i> kamera dengan <i>gyro stabilizer</i>;</li> <li>• Dilengkapi dengan <i>reciever</i> pengukuran satelit dan IMU;</li> <li>• Dilengkapi <i>software</i> untuk mengolah data ukuran satelit dan IMU;</li> <li>• Dilengkapi <i>software</i> untuk mengkonversi foto udara format RAW ke format TIFF;</li> <li>• Sertifikat kalibrasi kurang dari 3 tahun yang masih berlaku;</li> <li>• Dilengkapi sistem LiDAR (opsional).</li> </ul>
		<i>Software</i> Jalur Terbang	Memiliki kemampuan mendesain jalur terbang sesuai sensor yang digunakan
		Pesawat Udara dan awaknya	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jenis pesawat terbang yang digunakan harus memiliki kemampuan terbang rendah dan memiliki kecepatan terbang yang lambat;</li> <li>• Memiliki lubang yang khusus untuk survei udara;</li> <li>• <i>Single</i> atau <i>twin engine</i>;</li> </ul>

No	Tahapan	Jenis peralatan	Spesifikasi
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memiliki surat kelaikan udara standar dan surat kelaikan udara khusus dari Direktorat Jenderal Perhubungan Udara yang masih berlaku;</li> <li>• Awak pesawat yang dipakai harus memiliki kualifikasi kompetensi menerbangkan pesawat didukung dengan salinan sertifikat yang dimilikinya.</li> </ul>
		<i>Reciever</i> pengukuran metode satelit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Dual frequency</i>;</li> <li>• Tipe <i>receiver</i> Geodetik.</li> </ul>
		<i>Software</i> pengolah data pengukuran titik kontrol metode satelit	Memiliki kemampuan mengolah data pengamatan satelit hingga menghasilkan koordinat dengan level akurasi yang disyaratkan
	Pengolahan data foto udara	Komputer <i>Workstation</i>	Mampu mengolah data grafis
		<i>Software</i> pengolah foto udara metrik	Memiliki kemampuan untuk: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengamatan titik minor metode otomatis atau manual;</li> <li>• Mengakomodasi nilai apriori standar deviasi ataupun pembobotan;</li> <li>• Menerima data ukuran satelit dan IMU;</li> <li>• Mengolah sub-blok;</li> <li>• Menghitung <i>bundle block adjustment</i> disertai visualisasi untuk analisis;</li> <li>• Menghitung <i>boresight</i> dan <i>leverarm</i>;</li> </ul>

No	Tahapan	Jenis peralatan	Spesifikasi
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membentuk <i>digital surface model</i> (DSM) dan <i>digital terrain model</i> (DTM) secara otomatis;</li> <li>• Mengolah ortofoto;</li> <li>• Membuat <i>seamline</i> mosaik secara otomatis atau manual;</li> <li>• Membentuk tiling mosaik.</li> </ul>
		<i>Stereoplotter</i> Digital	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendukung data foto udara digital;</li> <li>• Mendukung pembentukan <i>stereomodel</i> foto udara;</li> <li>• Mendukung pengamatan <i>stereomodel</i> foto udara.</li> </ul>
		<i>Software</i> pengolah data raster	Memiliki kemampuan mengolah data raster
<b>3</b>	<b>Pemotretan Udara dengan PUNA</b>		
	Persiapan	<i>Software</i> Jalur Terbang	Memiliki kemampuan mendesain jalur terbang sesuai sensor yang digunakan
		<i>Software</i> GIS	-
	Pengukuran titik kontrol	<i>Reciever</i> pengukuran metode satelit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dual <i>frequency</i>;</li> <li>• Tipe <i>receiver</i> Geodetik.</li> </ul>
		<i>Software</i> pengolah data pengukuran titik kontrol metode satelit	Memiliki kemampuan mengolah data pengamatan satelit hingga menghasilkan koordinat dengan level akurasi yang disyaratkan
	Pemotretan udara	Sistem Wahana dan Kamera Udara Non Metrik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahana dilengkapi peralatan GPS teliti yang mendukung <i>Post-processing Kinematic</i> (opsional);</li> <li>• Tunggal, dan Jamak (<i>multispectral</i>, dual kamera, kombinasi vertikal oblique);</li> </ul>

No	Tahapan	Jenis peralatan	Spesifikasi
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kamera <i>fixed lens</i>;</li> <li>• <i>Self-calibration</i>;</li> <li>• Kamera memiliki kemampuan <i>geotagging</i> atau kamera yang terintegrasi dengan sistem GPS.</li> </ul>
	Pengolahan data foto udara	Komputer <i>Workstation</i>	Mampu mengolah data grafis
<i>Software</i> pengolah foto udara nirawak		Memiliki kemampuan untuk: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghitung <i>bundle block adjustment dengan self-calibration</i>;</li> <li>• <i>Dense Image Matching Technology</i>;</li> <li>• Membentuk <i>digital surface model (DSM)</i> secara otomatis;</li> <li>• Mengolah ortofoto;</li> <li>• Membuat mosaik.</li> </ul>	
<i>Software</i> pengolah data raster		Memiliki kemampuan mengolah data raster	
<b>4</b>	<b>Penyelenggaraan peta citra resolusi tinggi</b>		
	Persiapan	Bahan: Data citra satelit resolusi tinggi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolusi spasial &lt; 0,65 meter;</li> <li>• Level data: <i>Basic Imagery</i> atau <i>Standard Ortho Ready</i>;</li> <li>• Telah terkoreksi radiometrik;</li> <li>• Dilengkapi oleh informasi parameter orbit satelit;</li> <li>• Belum dilakukan koreksi geometrik, ortorektifikasi atau mosaik;</li> <li>• Sudut pengambilan data &lt; 20°;</li> <li>• Liputan awan &lt; 10% untuk setiap <i>scene</i>.</li> </ul>
		Bahan: Data <i>digital elevation model (DEM)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolusi spasial ≤ 10 meter;</li> </ul>

No	Tahapan	Jenis peralatan	Spesifikasi
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem referensi SRGI 2013;</li> <li>• Acuan sistem tinggi: MSL.</li> </ul>
		<i>Software</i> GIS	-
		Plotter	-
		Komputer desktop	-
	Identifikasi dan Pengukuran titik kontrol	Identifikasi Titik Kontrol	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memanfaatkan titik yang ada pada citra dan menambahkan titik baru sesuai sistem koordinat citra (<i>map to map</i>);</li> <li>• Pengukuran titik baru.</li> </ul>
		Pembuatan Titik Kontrol	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Titik Kontrol Tanah harus ada deskripsinya;</li> <li>• Dipasang pada lokasi yang mudah dikenali pada citra dan diidentifikasi di lapangan.</li> </ul>
		<i>Receiever</i> pengukuran koordinat metode satelit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dual <i>frequency</i></li> <li>• Tipe <i>receiver</i> Geodetik</li> </ul>
		<i>Software</i> pengolah data pengukuran titik kontrol metode satelit	Memiliki kemampuan mengolah data pengamatan satelit hingga menghasilkan koordinat dengan level akurasi yang disyaratkan.
		Kamera foto	-
		Perangkat navigasi <i>handheld</i>	-
	Pengolahan data citra satelit optis resolusi tinggi	Komputer <i>Workstation</i>	Mampu mengolah data grafis
		<i>Software</i> pengolah citra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memiliki kemampuan membaca informasi parameter orbit satelit;</li> <li>• Memiliki kemampuan melakukan koreksi geometrik;</li> <li>• Memiliki kemampuan melakukan ortorektifikasi;</li> </ul>

No	Tahapan	Jenis peralatan	Spesifikasi
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Memiliki kemampuan membuat mosaik.</li> </ul>
		<i>Software</i> pengolah data raster	Memiliki kemampuan mengolah data raster
<b>5</b>	<b>Survei Informasi dasar</b>		
<b>A</b>	<b>Survei kelengkapan lapangan</b>		
	Persiapan	<i>Software</i> GIS	
		Plotter	Format A0
		Komputer desktop	-
	Pengambilan data lapangan	Perangkat navigasi <i>handheld</i>	-
		Alat tulis	-
		Peta kerja	-
		Kamera foto	Memiliki kemampuan <i>geotagging</i>
	Pengolahan data lapangan	Komputer desktop	-
		<i>Software</i> GIS	-
		Media penyimpan data	-
<b>B</b>	<b>Deliniasi unsur geografis</b>		
	Persiapan	<i>Software</i> GIS	-
		Komputer desktop	-
	Delineasi unsur geografis	<i>Software</i> GIS	-
		Komputer desktop	-
<b>C</b>	<b>Perbaikan topologi dan Pembangunan geodatabase</b>		
	Persiapan	<i>Software</i> GIS	-
		Komputer desktop	-
	Pemeriksaan kesalahan data vektor	<i>Software</i> GIS	-
		Komputer desktop	-
	Perbaikan data vektor	Komputer desktop	-
		<i>Software</i> GIS	-
		Media penyimpan data	-
	Pembangunan geodatabase	Komputer desktop	
		<i>Software</i> GIS	
<b>D</b>	<b>Kartografi dan pembuatan metadata</b>		
	Persiapan	<i>Software</i> GIS	-
		Komputer desktop	-
	Kartografi dan pembuatan metadata	<i>Software</i> GIS	-
		Komputer desktop	-

LAMPIRAN V  
 PERATURAN MENTERI AGRARIA DAN TATA RUANG/  
 KEPALA BADAN PERTANAHAN NASIONAL  
 NOMOR 21 TAHUN 2019  
 TENTANG  
 PETA DASAR PERTANAHAN

HASIL KELUARAN TIAP TAHAPAN  
 DALAM PENYELENGGARAAN PETA DASAR PERTANAHAN

No	Tahapan	Hasil Keluaran	Format
1	<b>Survei Terestris</b>		
	Persiapan	Peta distribusi titik dasar teknik	Format digital (*.pdf dan *.shp)
		Peta titik-titik kontrol kerangka dasar	Format digital (*.pdf dan *.shp)
	Pengukuran titik kontrol	Deskripsi titik kontrol	Format digital (*.pdf)
		Data pengamatan koordinat metode satelit	Format digital Rinex dan format <i>raw data</i>
		Daftar koordinat titik kontrol	Format digital (*.xls dan *.shp)
	Pengukuran situasi	Data pengukuran perapatan titik kontrol	Format digital (*.xls dan *.shp)
		Data ukuran titik-titik detil situasi	Format digital (*.xls))
		Peta Situasi	Format digital (*.dwg dan *.pdf)
	2	<b>Pemotretan Udara dengan Pesawat Berawak</b>	
Persiapan		Peta rencana distribusi titik kontrol	Format digital (*.pdf dan *.shp)
		Peta rencana jalur terbang	Format digital (*.pdf dan *.shp)
Pengukuran titik kontrol		Deskripsi titik kontrol	Format digital (*.pdf)
		Data pengamatan koordinat metode satelit	Format digital Rinex dan format <i>raw data</i>
		Daftar koordinat titik kontrol	Format digital (*.xls dan *.shp)
Akuisisi data foto udara		Data mentah foto udara digital	Format digital sesuai kamera
		Foto udara digital dalam format TIF yang bergeoreferensi	Format digital (GeoTIFF)

No	Tahapan	Hasil Keluaran	Format
		Data mentah ukuran koordinat/IMU dalam bentuk digital	Format digital raw data
		Daftar parameter eksterior rientasi (EO) ukuran koordinat dan IMU	Format digital (*.txt)
		Data <i>Raw</i> LiDAR	Format digital sesuai sensor
	Pengolahan data foto udara	Data LiDAR hasil survei yang belum diklasifikasikan	Format digital (*.las)
		<i>Point Clouds</i> LiDAR yang sudah diolah dan diklasifikasikan menjadi <i>ground</i> , <i>non-ground</i> dan <i>Model Key Point</i> per NLP	Format digital (*.las)
		<i>Digital Surface Model</i> (DSM) per NLP	Format digital (*.bil)
		<i>Digital Terrain Model</i> (DTM) per NLP	Format digital (*.bil)
		LiDAR <i>Intensity Images</i> per NLP	Format digital (*.TIF)
		Daftar parameter eksterior orientasi (EO) hasil triangulasi udara	Format digital (*.txt)
		Mosaik ortofoto gabungan	Format digital (*.ecw dan GeoTIFF)
		DEM hasil filtering	Format digital (GeoTIFF dengan elevasi)
		Mosaik ortofoto perlembar peta	Format digital (GeoTIFF)
		Mosaik ortofoto gabungan dalam format tile pyramid	Format digital (*.png)
3	<b>Pemotretan udara digital dengan menggunakan PUNA</b>		
	Persiapan	Peta rencana distribusi titik kontrol	Format digital (*.pdf dan *.shp)
		Peta rencana jalur terbang	Format digital (*.pdf dan *.shp)

No	Tahapan	Hasil Keluaran	Format
	Pengukuran titik kontrol	Deskripsi titik kontrol	Format digital (*.pdf)
		Data pengamatan pengukuran koordinat metode satelit	Format digital Rinex dan format <i>raw data</i>
		Daftar koordinat titik kontrol	Format digital (*.xls dan *.shp)
	Akuisis data foto udara	Data mentah foto udara digital	Format digital sesuai kamera
	Pengolahan data foto udara	Mosaik ortofoto gabungan	Format digital (*.ecw dan GeoTIFF)
		DEM	Format digital (GeoTIFF dengan elevasi)
		Mosaik ortofoto perlembar peta	Format digital (GeoTIFF)
		Mosaik ortofoto gabungan dalam format <i>tile pyramid</i>	Format digital (.png)
<b>4</b>	<b>Penyelenggaraan peta citra resolusi tinggi</b>		
Persiapan	Peta rencana distribusi titik kontrol	Format digital (*.pdf dan *.shp)	
Pengukuran titik kontrol	Deskripsi titik kontrol	Format digital (*.pdf)	
	Data pengamatan pengukuran koordinat metode satelit	Format digital Rinex dan format <i>raw data</i>	
	Daftar koordinat titik kontrol	Format digital (*.xls dan *.shp)	
Pengolahan data citra satelit optis resolusi tinggi	Data citra hasil ortorektifikasi	Format digital (GeoTIFF atau *.pix)	
	Mosaik ortorektifikasi gabungan	Format digital (GeoTIFF atau *.pix atau *.ecw)	
	Mosaik ortorektifikasi per lembar peta	Format digital (GeoTIFF)	
	Mosaik ortorektifikasi gabungan dalam format <i>tile pyramid</i>	Format digital (.png)	
	Hasil hitungan ortorektifikasi citra	Format digital (*.xls)	
<b>5</b>	<b>Survei Informasi dasar</b>		
<b>A</b>	<b>Survei kelengkapan lapangan</b>		
	Persiapan	Peta kerja survei informasi dasar	Format cetak/digital
	Pengambilan data informasi dasar	Peta kerja survei informasi dasar	Format cetak/digital
		Formulir kerja	Format cetak Format digital
		Foto obyek	Format digital

No	Tahapan	Hasil Keluaran	Format
	Pengolahan data lapangan	Basis data informasi dasar	Format digital (basis data spasial atau format GIS)
		Daftar rekapitulasi obyek informasi dasar	Format digital (*.xls)
<b>B</b>	<b>Deliniasi unsur geografis</b>		
	Persiapan	File unsur geografis	Format digital
	Delineasi unsur geografis	Satu set file format GIS sesuai standar data	Format digital GIS
<b>C</b>	<b>Perbaikan topologi dan Pembangunan geodatabase</b>		
	Persiapan		
	Pemeriksaan kesalahan data vektor		
	Perbaikan data vektor	Satu set <i>file</i> shp sesuai standar data	Format digital GIS
	Pembangunan <i>geodatabase</i>	Satu set <i>file</i> .gdb sesuai dengan standar data	Format digital GIS
<b>D</b>	<b>Kartografi dan pembuatan metadata</b>		
	Persiapan	Hasil kartografi dalam bentuk <i>file</i> dwg	Format digital
	Kartografi dan pembuatan metadata	<i>File layout</i> kartografi	Format digital (*.dwg, *.dxf)
		<i>File</i> metadata	Format digital (*.xml)
		<i>File</i> deskripsi simbol	Format digital (*.xml, *.sld)

Lampiran I sampai dengan Lampiran V merupakan satu kesatuan dan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor Tahun 2019 tentang Peta Dasar Pertanahan.

MENTERI AGRARIA DAN TATA RUANG/  
KEPALA BADAN PERTANAHAN NASIONAL  
REPUBLIK INDONESIA,

SOFYAN A. DJALIL