

**WILAYAH PENURUNAN MUKA TANAH DI CEKUNGAN AIR  
TANAH (CAT) BANDUNG-SOREANG TAHUN 1998-2008**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains**

**ALAUDIN MURAD OLI'I  
0304060118**



**UNIVERSITAS INDONESIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN  
ALAM  
DEPARTEMEN GEOGRAFI  
DEPOK  
DESMBER 2008**

**HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya lakukan dengan benar.

Nama : Alaudin Murad Oli'i

NPM : 0304060118

Tanda Tangan :

Tanggal : 16 Desember, 2008

**HALAMAN PENGESAHAN**

Skripsi ini diajukan oleh,

Nama : Alaudin Murad Oli'i

NPM : 0304060118

Program Studi : Geografi

Judul Skripsi : Wilayah Penurunan Muka Tanah di Cekungan Air Tanah (CAT)  
Bandung – Soreang Tahun 1998-2008

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelas Sarjana Sains pada Program Studi Geografi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,

Universitas Indonesia.

**DEWAN PENGUJI**

Pembimbing I : Drs. Sobirin, MS (.....)

Pembimbing II: Tjong Giok Pin, M.Si (.....)

Penguji I : DR. rer. nat. Eko Kusratmoko M.S (.....)

Penguji II : Drs. Frans Sitanala M.S (.....)

Penguji III : Dra. M. H. Dewi Susilowati M.S (.....)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 22 Desember 2008

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah. Tiada kata yang paling pantas terucap selain puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan karunia yang diberikan-Nya, sehingga penulisan skripsi yang berjudul **Wilayah Penurunan Muka Tanah di Cekungan Air Tanah (CAT) Bandung – Soreang Tahun 1998-2008** ini bisa diselesaikan.

Penulis menyadari, dalam menyusun skripsi ini Penulis mendapatkan banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, tak lupa Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

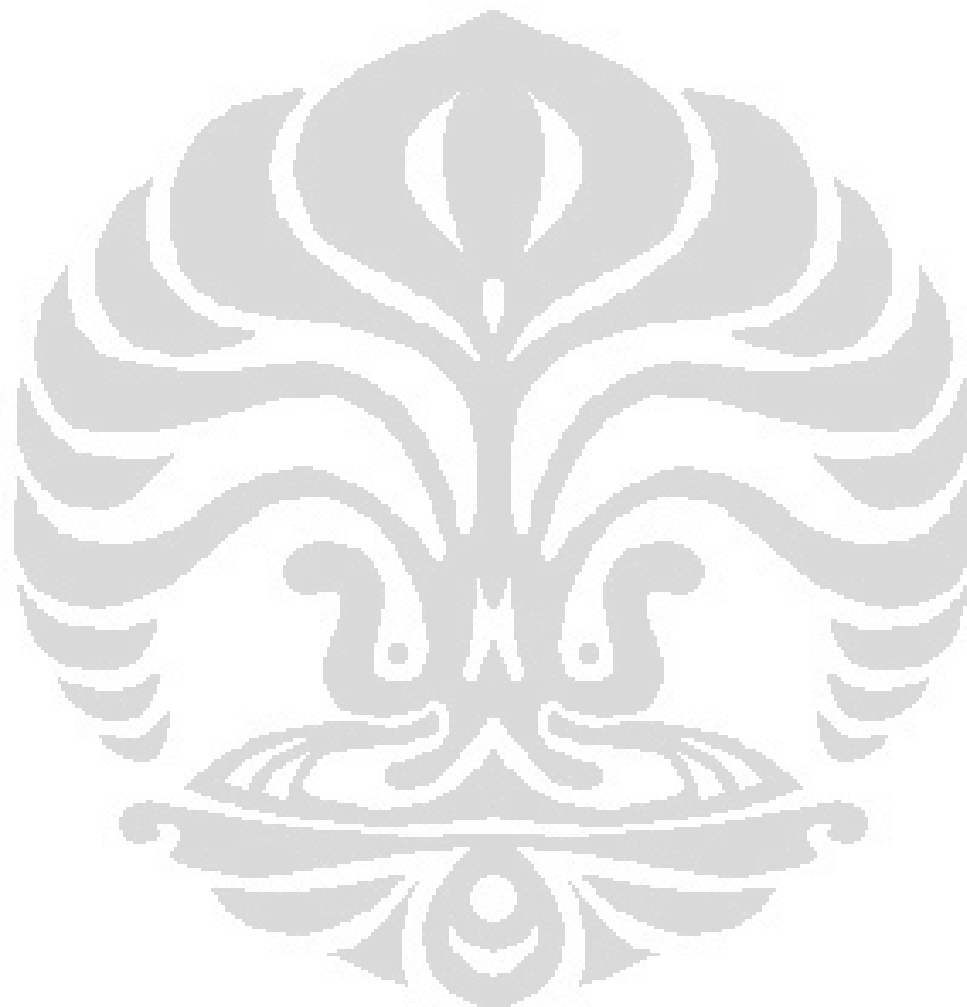
1. Bapak Drs. Sobirin, M.S selaku pembimbing I, dan Bapak Tjiong Giok Pin, M.Si selaku pembimbing II, yang dengan sabar membimbing, memberi saran dan masukan selama penelitian berlangsung hingga tersusunnya skripsi ini.
2. Bapak Dr.rer.nat. Eko Kusratmoko, M.S selaku Ketua Departemen Geografi sekaligus sebagai penguji I, dan Bapak Drs. Frans Sitanala M.S. selaku pembimbing akademik saya sekaligus penguji II. Ibu Dra.M.H. Dewi Susilowati M.S, selaku ketua sidang saya. Ibu Dra.Dewi Susiloningtyas, M.S selaku coordinator pendidikan departemen geografi dan seluruh staf pengajar Departemen Geografi FMIPA UI yang telah memberikan ilmunya kepada Penulis, serta para karyawan Departemen Geografi (Ibu Maesaroh, Ibu Lies, Mas Catur, Mas Yono, Mas Damun, Mas Karjo, Mas Karno, Mas Nobo, Pak Wahidin, dll).
3. Bapak Ucha dari Direktorat Geologi Tata Lingkungan (DGTL) Bandung yang telah banyak membantu dalam penyediaan data untuk kebutuhan penelitian.
4. Mama, Papa, Kak Reza, adikku Ical atas do'a, cinta dan kasih sayang yang diberikan selama ini, serta seluruh keluarga besar di Jakarta dan Bandung, terima kasih atas bantuannya selama Penulis mencari data di Bandung.
5. Serta untukmu Mariana "Anna" Praghina yang selalu mengisi hari-hariku, "I love you like there is no tomorrow" dengan ini misi pertamaku telah tercapai, semoga ke depan misi-misi berikutnya tercapai hingga terwujudnya visi kita.Amin.
6. Terima kasih untuk teman-teman angkatan 2004, kalian memang yang terbaik.



7. Sahabatku di Geografi mulai dari angkatan 2000 hingga angkatan 2005.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna dan Penulis sangat terbuka dalam menerima kritik dan saran. Namun Penulis berharap tulisan ini dapat memberikan manfaat bagi yang membacanya, Amin.

Penulis  
2008



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Alaudin Murad Oli'i  
NPM : 0304060118  
Departemen : Geografi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas *Royalty* Noneksklusif** (*Non-exclusif Royalty- Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : Wilayah Penurunan Muka Tanah di Cekungan Air Tanah (CAT) Bandung-Soreang Tahun 1998-2008 beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti eksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*),merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 16 Desember 2008

Yang menyatakan

(Alaudin Murad Oli'i)

Universitas Indonesia

## ABSTRAK

Nama : Alaudin Murad Oli'i

Program Studi : Geografi

Judul : Wilayah Penurunan Muka Tanah di Cekungan Air Tanah Bandung - Soreang

Cekungan air tanah (CAT) Bandung – Soreang yang terletak di pedalaman Jawa telah mengalami perkembangan wilayah yang pesat, pada sisi lain mengalami degradasi lingkungan yang terindikasi dari penurunan muka tanah di beberapa lokasi. Melalui analisis spasial penelitian ini mencoba untuk mengungkapkan karakteristik wilayah yang mengalami penurunan muka tanah terkait dengan sebaran sumur bor, sebaran gedung bertingkat, perubahan kedalaman muka air tanah dalam, kondisi litologi dan hidrogeologi serta penggunaan tanah. Wilayah yang mengalami penurunan muka tanah memiliki karakteristik akifer dengan aliran air melalui ruang antar butir dengan produktif sedang dan dengan penyebaran yang luas, memiliki jenis penggunaan tanah perkampungan dan industri, serta sumur bor dan gedung bertingkat memiliki kecenderungan pengaruh terhadap terjadinya penurunan muka tanah.

Kata kunci : analisis spasial, CAT Bandung – Soreang, penggunaan tanah, penurunan muka tanah,, sumur bor.

**ABSTRACT**

Name : Alaudin Murad Oli'i

Study Program: Geography

Title : Land Subsidence Region of Groundwater Basin Bandung-Soreang

Underground Water Basin Bandung-Soreang which is located at deep inside on Java Island have been experience for rapid development region, in other side the environment have been degraded which is indicated from land subsidence in several location. Through the spatial analysis, this research try to revealed the characteristic of region which experienced landsubside in term of the spread of drill well, the spread of multistoried building, decreasing of piezometric surface, litology and hidrogeology condition, and landuse. The characteristic of landsubside region experienced of decreasing of piezometric surface, with akuifer water flow through the space within grain, average productive and have a wide spread, type landuse of landuse are residence and industry, a long with drill wells and multistoried building there are preference influence to landsubside phenomenon.

Key word: drill wells, groundwater basin Bandung-Soreang, landsubside, landuse, spatial analysis.

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	v
ABSTRAK .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR GRAFIK .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN dan DAFTAR PETA.....	xiii
<b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah dan Pertanyaan Penelitian .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Batasan .....	3
1.5 Metode penelitian.....	4
1.5.1 Pendekatan Studi dan Kerangka Pikir Penelitian.....	5
1.5.2 Variabel Penelitian .....	6
1.5.3 Tehnik Pengumpulan dan Jenis Data.....	6
1.5.4 Pengolahan Data.....	7
1.5.5 Analisa.....	9
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>10</b>
2.1 Penurunan Muka Tanah .....	10
2.2 Kondisi Litologi .....	12
2.3 Muka Air Tanah.....	14

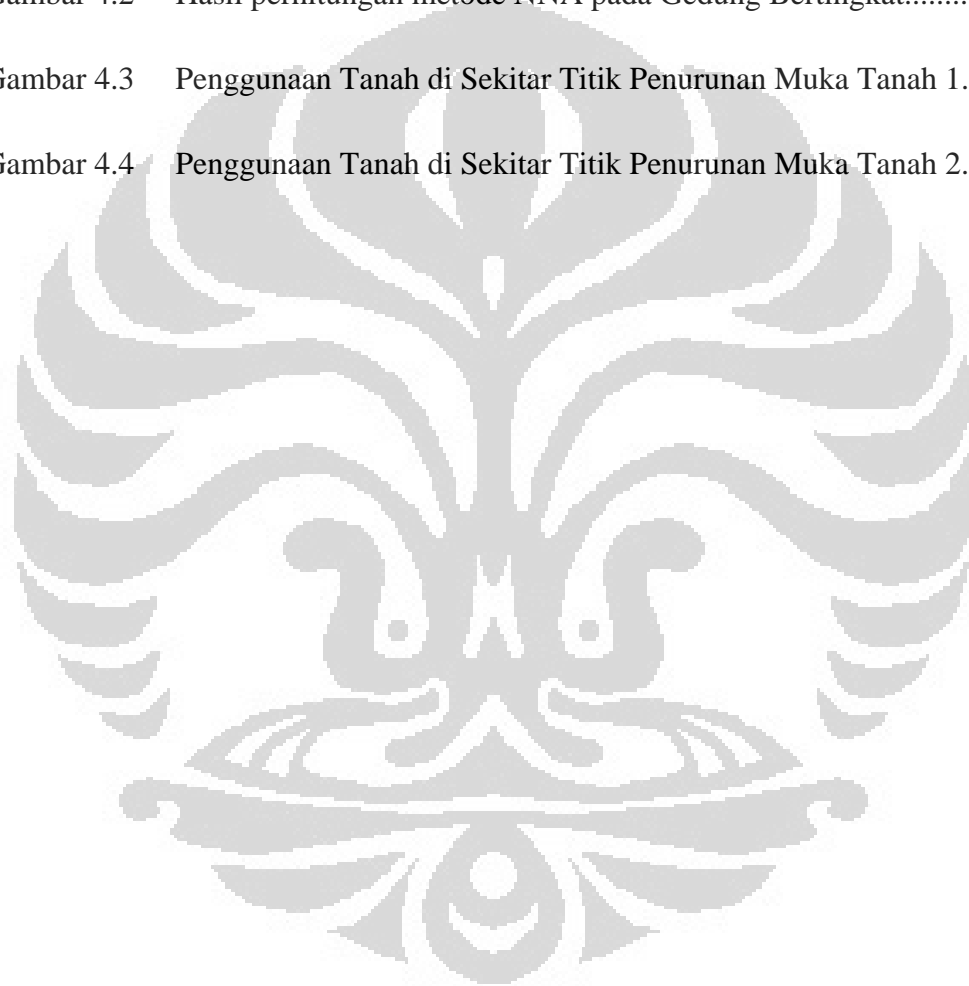
2.4 Penggunaan Tanah .....	15
2.5 Kondisi Air Tanah.....	16
2.6 Porositas dan Permeabilitas Lapisan Tanah dan Batuan.....	17
2.7 Penelitian Penurunan Muka Tanah.....	20
<b>BAB III. GAMBARAN UMUM DAERAH PENELITIAN.....</b>	<b>22</b>
3.1 Letak Lokasi Daerah Penelitian.....	22
3.2 Morfologi.....	23
3.3 Litologi.....	23
3.4 Hidrogeologi.....	25
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>27</b>
4.1 Persebaran Sumur Bor.....	27
4.2 Persebaran Gedung Bertingkat.....	28
4.3 Penurunan Muka Air Tanah.....	29
4.4 Penggunaan Tanah.....	30
4.4.1 Penggunaan Tanah Cekungan Air Tanah Bandung-Soreang.....	30
4.4.2 Penggunaan Tanah di Lokasi Titik Penurunan Muka Tanah.....	31
4.5 Penurunan Muka Tanah.....	42
4.6 Analisis Penurunan Titik Muka Tanah.....	46
4.7 Analisis Penurunan Wilayah Muka Tanah.....	50
4.8 Analisis Faktor Penyebab Penurunan Muka Tanah.....	52
4.8.1 Kaitan Sumur Bor dengan Penurunan Muka Air Tanah.....	56
4.8.2 Kaitan Penggunaan Tanah dengan Penurunan Muka Air Tanah.....	57
4.8.3 Kaitan Gedung Bertingkat dengan Penurunan Muka Tanah.....	58
4.8.4 Kaitan Kondisi Litologi dengan Penurunan Muka Tanah.....	59
4.8.5 Kaitan Penurunan Muka Air Tanah dengan Penurunan Muka Tanah....	60
<b>BAB V. KESIMPULAN.....</b>	<b>62</b>
DAFTAR PUSTAKA.....	64
LAMPIRAN dan PETA	

**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
Gambar 2.1 Porositas Batuan.....	13
Gambar 4.1 Hasil perhitungan metode NNA pada Sumur Bor.....	27
Gambar 4.2 Hasil perhitungan metode NNA pada Gedung Bertingkat.....	28
Gambar 4.3 Penggunaan Tanah di Sekitar Titik Penurunan Muka Tanah 1.....	32
Gambar 4.4 Penggunaan Tanah di Sekitar Titik Penurunan Muka Tanah 2.....	33
Gambar 4.5 Penggunaan Tanah di Sekitar Titik Penurunan Muka Tanah 3.....	34
Gambar 4.6 Penggunaan Tanah di Sekitar Titik Penurunan Muka Tanah 4.....	36
Gambar 4.7 Penggunaan Tanah di Sekitar Titik Penurunan Muka Tanah 5.....	37
Gambar 4.8 Penggunaan Tanah di Sekitar Titik Penurunan Muka Tanah 6.....	38
Gambar 4.9 Penggunaan Tanah di Sekitar Titik Penurunan Muka Tanah 7.....	39
Gambar 4.10 Penggunaan Tanah di Sekitar Titik Penurunan Muka Tanah 8.....	40
Gambar 4.11 Penggunaan Tanah di Sekitar Titik Penurunan Muka Tanah 9.....	41

**DAFTAR GRAFIK**

	Halaman
Gambar 2.1 Porositas Batuan.....	13
Gambar 4.1 Hasil perhitungan metode NNA pada Sumur Bor.....	27
Gambar 4.2 Hasil perhitungan metode NNA pada Gedung Bertingkat.....	28
Gambar 4.3 Penggunaan Tanah di Sekitar Titik Penurunan Muka Tanah 1.....	32
Gambar 4.4 Penggunaan Tanah di Sekitar Titik Penurunan Muka Tanah 2.....	33





## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kisaran-kisaran porositas beberapa batuan.....	19
Tabel 2.2.Harga perkiraan koefisien permeabilitas bahan bahan granular penyusun lapisan tanah.....	19
Tabel 2.3. Porositas dan kecepatan rata-rata aliran beberapa batuan.....	19
Tabel 2.4. Porositas dan Koefisien Permeabilitas Lapisan.....	20
Tabel 3.1. Luas per satuan Morfologi Wilayah CAT Bandung – Soreang.....	23
Tabel 4.1 Luas per Kelas Penurunan Muka Air Tanah Tahun 1996-2008 Cekungan Air Tanah Bandung – Soreang.....	29
Tabel 4.2 Luas Penggunaan Tanah Cekungan Air Tanah Bandung - Soreang Tahun 2007.....	30
Tabel 4.3 Kelas Penurunan Muka Tanah.....	42
Tabel 4.4 Karakteristik Penurunan Muka Tanah Tinggi.....	46
Tabel 4.5 Karakteristik Penurunan Muka Tanah Sedang.....	47
Tabel 4.6 Karakteristik Penurunan Muka Tanah Rendah.....	49
Tabel 4.7 Sebaran Sumur Bor.....	57
Tabel 4.8 Sebaran Gedung Bertingkat.....	59
Tabek 4.9 Kondisi Litologi.....	60

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Tabel Sebaran Sumur Bor dan Nilai Kedalaman Air Tanah.
2. Tabel Luas Penggunaan Tanah di Sekitar Titik Penurunan Muka Tanah.
3. Tabel Luas Penggunaan Tanah di Sekitar Titik Penurunan Muka Tanah.
4. Tabel Luas Penggunaan Tanah di Sekitar Titik Penurunan Muka Tanah.
5. Tabel Karakteristik Titik Penurunan Muka Tanah Di CAT Bandung-Soreang.

## DAFTAR PETA

1. Peta 1. Administrasi Daerah Penelitian
2. Peta 2. Sebaran Titik Penurunan Muka Tanah Daerah Penelitian
3. Peta 3. Litologi Daerah Penelitian
4. Peta 4. Morfologi Daerah Penelitian
5. Peta 5. Hidrogeologi Daerah Penelitian
6. Peta 6. Sebaran Sumur Bor Daerah Penelitian
7. Peta 7. Penurunan Muka Air Tanah Daerah Penelitian
8. Peta 8. Penggunaan Tanah Daerah Penelitian
9. Peta 9. Sebaran Gedung Bertingkat Daerah Penelitian

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang Penelitian**

Permukaan bumi yang merupakan bagian dari *litosphere*, memiliki sifat yang berubah-ubah. Perubahan yang terjadi pada permukaan bumi ini dapat dikategorikan menjadi dua, yakni perubahan secara horizontal dan perubahan secara vertikal. Salah satu contoh perubahan secara vertikal yang sering terjadi adalah *land subsidence* atau juga dikenal sebagai penurunan muka tanah.

Fenomena penurunan muka tanah yang terjadi di Indonesia seperti di Jakarta, Semarang, Banjarmasin, dan Bengkalis (pantai timur Pulau Sumatera) pada umumnya terjadi pada wilayah pesisir yang merupakan hasil endapan dengan karakteristik batuan dasar yang homogen. Adapun faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya penurunan muka tanah adalah penyedotan air tanah, beban konstruksi yang ditanggung oleh tanah, akibat dari sifat alami tanah, dan gaya tektonik bumi (Abidin, 2006).

Berdasarkan faktor-faktor yang telah disebutkan di atas, dampak akibat dari penurunan muka tanah tentu saja menimbulkan kerugian dalam segi materi. Namun kebanyakan masyarakat tidak menyadari akan hal ini disebabkan karena prosesnya membutuhkan waktu yang cukup lama. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai penurunan muka tanah yang berkelanjutan. Dalam hal ini, penelitian dibatasi pada wilayah Cekungan Air Tanah (CAT) Bandung - Soreang. Hal ini dikarenakan CAT Bandung - Soreang merupakan wilayah yang terletak di daerah pedalaman dan memiliki karakteristik batuan dasar yang heterogen.

Bandung merupakan sebuah cekungan yang mengalami pertumbuhan industri sangat besar, menurut data Direktorat Geologi Tata Lingkungan (DGTL) pada tahun 2005 sampai 2006 telah terjadi peningkatan jumlah sumur bor yang teregistrasi sejumlah 139 sumur bor. Selain itu, kegiatan industri yang tumbuh pesat menjadi daya tarik bagi penduduk luar untuk datang dan menetap di Bandung. Pertambahan

jumlah dan aktivitas penduduk, yang diiringi dengan peningkatan areal permukiman mengakibatkan kebutuhan air tanah menjadi meningkat.

Pertumbuhan penduduk yang pesat akan memberikan tekanan yang besar terhadap Sumber Daya Alam (SDA) di CAT Bandung - Soreang, khususnya sumber daya lahan dan sumber daya air. Apabila tidak mampu menghadapi tekanan ini, maka salah satu dampak fisik yang akan dihadapi ialah penurunan muka tanah. Selain itu, penelitian terdahulu menjelaskan bahwa fenomena penurunan muka tanah di Cekungan Bandung dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya penyedotan air tanah, beban konstruksi yang ditanggung oleh tanah, akibat dari sifat alami tanah alluvial, dan gaya tektonik bumi (Abidin, 2006).

Oleh karena itu, maka penelitian tentang penurunan muka tanah di CAT Bandung – Soreang sangat perlu dilakukan. Penelitian ini akan membahas dari sudut pandang geografi dimana bidang ilmu Geografi mengkaji suatu kondisi daerah dengan skala tertentu melalui sudut pandang keruangan (spasial) dan waktu (temporal) sehingga dapat memberikan penjelasan terhadap *interrelationship* antara manusia dan lingkungan fisik di sekitarnya (Pacione, 1999).

## **1.2. Perumusan Masalah dan Pertanyaan Penelitian**

Cekungan Air Tanah (CAT) Bandung - Soreang telah mengalami penurunan muka tanah. Besarnya penurunan muka tanah yang terjadi bervariasi hal ini disebabkan perbedaan sifat fisik yang ada di daerah penelitian. Adapun pertanyaan penelitian yaitu :

1. Bagaimana karakteristik wilayah yang mengalami penurunan muka tanah di Cekungan Air Tanah (CAT) Bandung - Soreang antara tahun 1998 sampai dengan 2008?
2. Bagaimana kaitan antara penurunan muka tanah dengan sebaran sumur bor, penggunaan tanah, sebaran gedung bertingkat, dan penurunan muka air tanah?

### 1.3. Tujuan Penelitian

Mengetahui karakteristik daerah yang mengalami penurunan muka tanah di Cekungan Air Tanah (CAT) Bandung - Soreang. Hal ini berkaitan dengan kelangsungan segala aktivitas penduduk untuk di masa yang akan datang agar tetap dapat berjalan seiringan dengan visi dan misi pemerintah propinsi Jawa Barat.

### 1.4. Batasan Penelitian

- Cekungan Air Tanah (CAT) diartikan sebagai suatu wilayah yang dibatasi oleh batas hidrogeologis, tempat semua kejadian hidrogeologis seperti proses pengimbuhan, pengaliran, dan pelepasan air tanah berlangsung (Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2004 Pasal 1 angka 1).
- Penurunan muka tanah yang dimaksud dalam penelitian ini adalah semakin rendahnya permukaan tanah relatif terhadap suatu bidang referensi tertentu yang stabil.
- Karakteristik daerah yang mengalami penurunan muka tanah yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kondisi litologi, kondisi hidrogeologi, penggunaan tanah, perubahan kedalaman muka air tanah, sebaran gedung bertingkat dan sebaran sumur bor.
- Kedalaman muka air tanah diketahui melalui sumur pantau. Sumur pantau adalah sumur yang dibuat untuk memantau muka dan mutu air bawah tanah dari lapisan pembawa air (akifer) tertentu (Perda Kota Bandung No.8 tahun 2002). Parameter yang digunakan ialah nilai perubahan kedalaman muka air tanah pada kedalaman 40-150 m. Akifer ini termasuk kategori akifer sedang, alasan menggunakan akifer ini dikarenakan keterbatasan dalam memperoleh data sekunder dari instansi yang terkait. Perubahan kedalaman muka air tanah diasumsikan sebagai faktor penyebab terjadinya penurunan muka tanah dari sisi pemakaian air tanah.
- Sumur Bor adalah sumur yang pembuatannya dilakukan dengan cara pengeboran dan konstruksi dengan pipa bergaris tengah lebih dari 5 cm (Perda Kota Bandung No.8 tahun 2002). Sumur bor yang digunakan dalam penelitian ini adalah sumur bor yang telah terdaftar penggunaannya di Departemen Energi dan Sumber Daya

Mineral Propinsi Jawa Barat. Sumur bor diasumsikan sebagai faktor penyebab terjadinya penurunan muka tanah dari sisi pemakaian air tanah.

- Gedung bertingkat dalam penelitian ini adalah bangunan bertingkat lebih dari 3 lantai. Gedung bertingkat diasumsikan sebagai faktor penyebab terjadinya penurunan muka tanah dari sisi beban yang ditanggung oleh tanah.
- Unit analisis yang digunakan adalah titik pengukuran penurunan muka tanah dan Wilayah (*buffer*) dari titik penurunan muka tanah. Analisa *Buffer* dilakukan untuk melihat seperti apakah pola keruangan yang tampak secara wilayah, hal ini dikarenakan penelitian terdahulu hanya sampai pada analisa titik-titik penurunan muka tanah. Sehubungan dengan belum adanya literatur pendukung untuk menentukan asumsi yang digunakan dalam mengetahui jarak daripada pengaruh penurunan muka tanah, maka dalam penelitian ini digunakan tiga radius *buffer*, yakni :
  - *Buffer* 0-1000 meter.
  - *Buffer* 1000-2000 meter.
  - *Buffer* 2000-3000 meter.

## **1.5. Metode Penelitian**

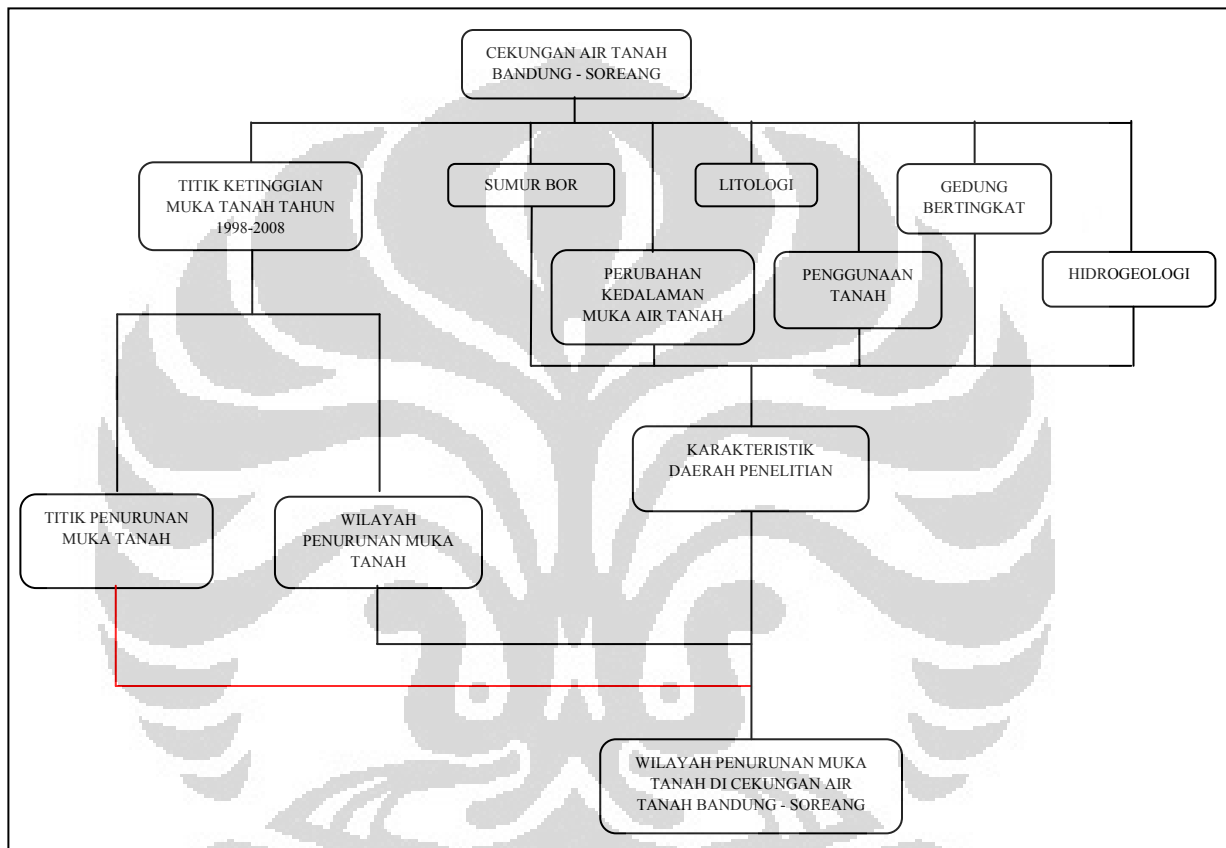
Daerah penelitian ini meliputi sebagian besar wilayah Kab. Bandung, seluruh wilayah Kodya Bandung dan Kodya Cimahi, sebagian Kab. Sumedang (Kec. Tanjungsari, Kec. Sukasari, Kec. Jatinangor, dan Kec. Cimanggung), serta sebagian kecil wilayah Kab. Garut (Kec. Kadungora, Kec. Blubur Limbangan, dan Kec. Leles).

### **1.5.1. Pendekatan Studi dan Kerangka Pikir Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode idiografik (bersifat deskriptif) yang diperkuat dengan korelasi peta dan survei lapang untuk pengecekan/ verifikasi data yang telah diperoleh.

Cekungan air tanah Bandung - Soreang merupakan wilayah yang mengalami penurunan muka tanah, hal ini berdasarkan data pengukuran ketinggian muka tanah yang telah dilakukan oleh Direktorat Geologi Tata Lingkungan. Dengan

menggunakan sudut pandang keruangan, maka akan diketahui karakteristik wilayah yang mengalami penurunan muka tanah menurut sebaran sumur bor, sebaran gedung bertingkat, kondisi litologi, kondisi hidrogeologi, perubahan kedalaman muka air tanah, dan penggunaan tanah.



Gambar 1. Diagram Alir Kerangka Pikir Penelitian

### 1.5.2. Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Penurunan muka tanah (cm),
2. Sebaran sumur bor,
3. Sebaran gedung bertingkat,

4. Perubahan kedalaman muka air tanah (m),
5. Kondisi litologi,
6. Kondisi hidrogeologi, dan
7. Penggunaan tanah

### **1.5.3. Tehnik Pengumpulan dan Jenis Data**

Pengumpulan data dilakukan melalui studi literatur/instansional dan pengamatan lapangan. Pengamatan di lapangan dilakukan untuk mengidentifikasi gedung-gedung bertingkat yang tersebar di daerah penelitian serta penggunaan lahan di sekitar titik penurunan muka tanah.

Adapun data yang digunakan dalam penelitian ini, meliputi :

1. Daerah penelitian yang berasal dari Peta Cekungan Air Tanah (CAT) Provinsi Jawa Barat dan DKI Jakarta, diperoleh dari Direktorat Geologi Tata Lingkungan.
2. Titik-titik koordinat pemantauan penurunan tanah di daerah penelitian tahun 1998 dan 2008, diperoleh dari Direktorat Geologi dan Tata Lingkungan.
3. Titik koordinat sebaran sumur bor tahun 2008, diperoleh dari Direktorat Geologi Tata Lingkungan.
4. Sebaran gedung bertingkat di daerah penelitian, diperoleh dari Dinas Tata Ruang dan Cipta Karya Kota Bandung kemudian diverifikasi dengan survei lapangan.
5. Nilai kedalaman muka air tanah tahun 1996-2008, diperoleh dari Direktorat Geologi Tata Lingkungan.
6. Kondisi litologi yang bersumber dari peta geologi CAT Bandung - Soreang, diperoleh dari Direktorat Geologi Tata Lingkungan.



7. Kondisi hidrogeologis yang bersumber dari peta hidrogeologi CAT Bandung - Soreang, diperoleh dari Direktorat Geologi Tata Lingkungan.
8. Jenis penggunaan tanah Cekungan air tanah Bandung - Soreang yang bersumber dari peta penggunaan tanah di daerah penelitian tahun 2007, diperoleh dari Dinas Tata Ruang dan Pemukiman Propinsi Jawa Barat.
9. Jenis penggunaan tanah di sekitar lokasi titik penurunan muka tanah yang bersumber dari Citra *Quick Bird* dari *Google Earth* tahun 2007.

#### **1.5.4. Pengolahan Data**

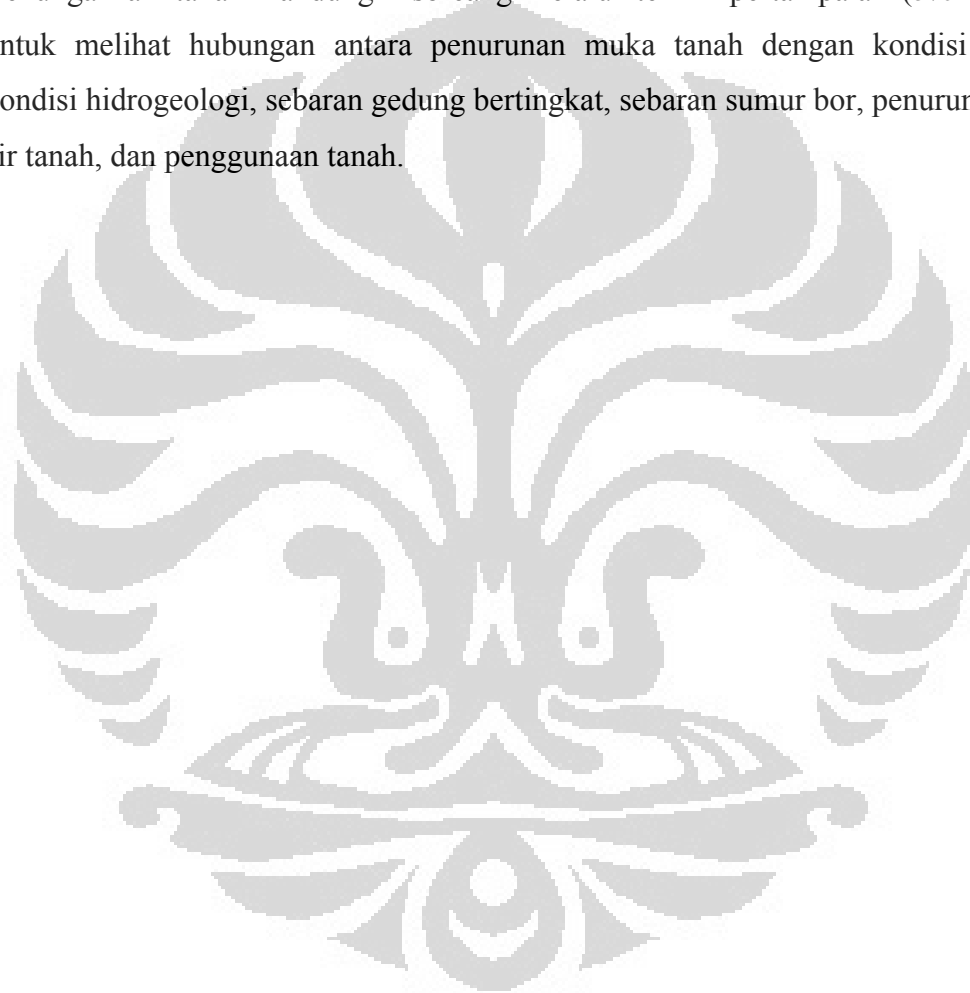
1. Pembuatan peta dasar daerah penelitian, dengan cara men-*digit* ulang peta Cekungan Air Tanah (CAT) lembar Jawa Barat.
2. Pembuatan peta administrasi daerah penelitian, dengan cara men-*clip* dari peta administrasi Jawa Barat sesuai dengan daerah penelitian. Peta administrasi dapat dilihat pada peta 1.
3. Titik-titik koordinat pemantauan penurunan muka tanah yang telah diperoleh kemudian diplotkan pada peta dasar daerah penelitian. Sebaran titik penurunan muka tanah dapat dilihat pada peta 2.
4. Titik tersebut kemudian dikelaskan menjadi tiga kelas penurunan muka tanah, yaitu: Rendah (8-21 cm), Sedang (22-64 cm), Tinggi (65-85).
5. Titik-titik koordinat sumur bor diplotkan pada peta dasar penelitian (lihat peta 6), kemudian mencari pola sebaran titik sumur bor yang telah ada menggunakan metode tetangga terdekat dengan bantuan software ArcGIS 9.2.
6. Lokasi gedung bertingkat diplotkan pada peta dasar penelitian dan kemudian diklasifikasikan menjadi dua kelas yakni hotel dan kantor, kemudian mencari pola sebaran gedung bertingkat yang telah ada menggunakan metode tetangga terdekat dengan bantuan software ArcGIS 9.2. (Peta 9).

7. Dari sebaran titik sumur bor yang telah diplotkan pada peta dasar penelitian, masing-masing titik tersebut memiliki nilai kedalaman air tanah kemudian dihitung perubahannya dari tahun 1996-2008.
8. Dari nilai perubahan muka air tanah pada nomor 7, kemudian dibuat wilayah penurunan muka air tanah, untuk kemudian dikelaskan menjadi empat kelas penurunan muka air tanah, yaitu : Rendah (0-11 meter), Sedang (12-29 meter), Tinggi (>30 meter), tidak ada penurunan. Hasilnya berupa peta penurunan muka air tanah tahun 1996-1998 (lihat peta 7).
9. Pembuatan peta litologi daerah penelitian, data yang diperoleh dari Direktorat Geologi Tata Lingkungan merupakan data digital dengan format *MapInfo* (\*.TAB), oleh karena itu harus diekspor dengan bantuan *Software Global Mapper 7* menjadi format *shapefile* (\*.shp). Peta litologi dapat dilihat pada peta 3.
10. Pembuatan peta hidrogeologi daerah penelitian, data yang diperoleh dari Direktorat Geologi Tata Lingkungan merupakan data digital dengan format *MapInfo* (\*.TAB), oleh karena itu harus diekspor dengan bantuan *Software Global Mapper 7* menjadi format *shapefile* (\*.shp). Peta hidrogeologi dapat dilihat pada peta 5.
11. Menggeneralisir penggunaan tanah daerah penelitian menjadi tujuh klasifikasi penggunaan tanah (Sandy,1989) yaitu: hutan, perkebunan, persawahan, padang, perkampungan, dan industri. Peta penggunaan tanah dapat dilihat pada peta 8.
12. Melakukan digitasi *on-screen* terhadap citra *Quickbird* dan menggeneralisir menjadi sebelas kelas penggunaan tanah (Sandy, 1989) yaitu: permukiman teratur, permukiman tidak teratur, industri, emplasemen, sawah, tegalan, kebun campuran, padang semak, tanah tandus, hutan belukar, waduk.
13. Membuat *buffer* dari setiap titik penurunan muka tanah dengan radius 0-1000 m, 1000-2000 m, dan 2000-3000 m.

14. Dari hasil data jenis penggunaan tanah pada no.12, kemudian dilakukan *overlay* dengan area *buffer* pada no.13.

#### **1.5.5. Analisa**

Analisa yang dilakukan adalah analisa deskriptif melalui pendekatan titik dan pendekatan wilayah, dengan melihat persebaran titik penurunan muka tanah di Cekungan air tanah Bandung - soreang melalui teknik pertampalan (*overlay*) peta untuk melihat hubungan antara penurunan muka tanah dengan kondisi litologi, kondisi hidrogeologi, sebaran gedung bertingkat, sebaran sumur bor, penurunan muka air tanah, dan penggunaan tanah.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Penurunan Muka Tanah

Penurunan muka tanah didefinisikan sebagai semakin rendahnya permukaan tanah relatif terhadap suatu bidang referensi tertentu yang stabil. Turunnya permukaan tanah yang dapat terjadi secara perlahan-lahan, tidak kentara atau secara mendadak. Dalam banyak kejadian kecepatan penurunan tanah berkisar dalam beberapa sentimeter per tahun. Luasan daerah yang ambles dapat hanya beberapa meter persegi sampai daerah luas yang mencapai ribuan kilometer persegi..

Pertama kali yang mengamati dan mendefinisikan penurunan muka tanah karena pemompaan airtanah adalah Rappleye (1933) dalam Poland (1969), di lembah Santa Clara, California yang merupakan salah satu contoh klasik wilayah penurunan muka tanah karena pemompaan airtanah. Penurunan karena pemompaan airtanah di berbagai daerah lain dapat dilihat dalam Tabel 2.1

**Tabel 2.1 Hasil Pencatatan Penurunan Muka Tanah di Berbagai Negara \*)**

Negara / Kota	Tahun Kejadian	Kisaran kedalaman Kompaksi (m)	Penurunan Muka Tanah maks. (m)	Luas penurunan muka tanah (km <sup>2</sup> )
Mexico / Mexico city	1948 – 1960	10 -50	9 (1973)	25 (1973)
Japan / Osaka	1948 – 1965	10 – 500	3 – 4 (1965)	120 (1960)
Japan / Tokyo	1938 – 1975	10 – 500	4 – 6 (1975)	230 (1974)
Thailand / Bangkok	1978 – 1989	5 – 200	1 – 1,5 (1989)	40 (1989)
Taiwan / Taipei	1961 – 1975	30 – 200	1,8 (1975)	100 (1975)
USA / Arizona	1948 – 1967	100 – 300	3,2 (1975)	925 (1967)
USA / Houston	1943 – 1973	50 – 600	2,3 (1973)	6475 (1973)
USA / San Joaquin	1935 - 1966	90 – 900	8,8 (1976)	13500 (1976)

\*) Investigation of landsubsideance caused by deep well pumping, research report no.91,AIT, Bangkok., 1981

Pola penurunan muka tanah umumnya berbentuk mangkok dengan penurunan muka tanah terbesar di bagian tengah dari lapangan sumur, dan daerah cakupan penurunan muka tanahnya lebih luas daripada luas lapangan sumur yang

bersangkutan (Dawson (1963) dalam Poland (1969)). Pemompaan airtanah di negara-negara industri maju di seluruh dunia telah mengakibatkan terjadinya penurunan muka tanah, terutama pada tahun empat puluhan hingga tahun tujuh puluhan.

Sementara di negara-negara berkembang, seperti Indonesia, perkembangan industrinya dimulai pada tahun 1980, diikuti oleh peningkatan pemompaan airtanah hingga sekarang. Kota Jakarta, Bandung, dan Semarang merupakan kota besar dengan tingkat pemompaan airtanah yang berlebihan, sehingga berakibat terjadinya penurunan muka tanah, pencemaran airtanah atau intrusi air laut. Laju dan besarnya penurunan muka tanah di berbagai tempat berbeda-beda, tergantung pada kondisi geologi, hidrogeologi, intensitas pemompaan airtanah dan sifat-sifat mekanik tanah/batuannya.

Pada prinsipnya, fenomena *land subsidence* dapat dipelajari dengan beberapa metode seperti metode hidrogeologi, yakni dengan pengamatan ketinggian muka air tanah, pengukuran dengan alat extensometer dan pengukuran dengan alat piezometer. Metode geodetik, yakni dengan survei ketinggian dengan alat leveling, survei dengan alat GPS dan menggunakan citra INSAR (*Interferometric Synthetic Aperture Radar*) untuk mengukur perubahan ketinggian permukaan tanah (Abidin, 2006)

Fenomena *land subsidence* di Cekungan Bandung dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya penyedotan air tanah, beban konstruksi yang ditanggung oleh tanah, akibat dari sifat alami tanah alluvial, dan gaya tektonik bumi (Abidin, 2006).

Penurunan muka tanah tidak saja menimbulkan kerugian dalam segi materi, seringkali juga menimbulkan korban jiwa (banjir). Untuk mengurangi dampak-dampak negatif, perlu dilakukan pemantauan penurunan muka tanah secara periodik. Berbagai metode bisa dilakukan dan saat ini yang banyak dilakukan adalah survei sipat datar dan metode survei GPS. Pada prinsipnya pemantauan penurunan muka tanah dilakukan dengan cara melakukan penentuan koordinat secara teliti dari titik kontrol vertikal secara periodik.

## 2.2. Dasar Teori Penurunan Muka Tanah

Berdasarkan konsep tegangan efektif (Terzaghi – Rendulic, 1925, 1936, dan Skempton, 1960), apabila terjadi perubahan yang berhubungan dengan tekanan air pori ( $u_w$ ) maka akan terjadi perubahan tekanan efektif total ( $\sigma'$ ). Proses konsolidasi kemungkinan dapat berlangsung lebih cepat karena cairan pori terdesak keluar dengan meningkatnya beban vertikal akibat penurunan muka airtanah. Hukum tegangan efektif ( $\sigma'$ ) Terzaghi adalah konsep *static* tekanan kontak antar butir yang mengimbangi tekanan vertikal dan tergantung dari bidang kontak antar butir tanah. Beberapa percobaan menunjukkan bahwa hanya tekanan efektif yang dapat menyebabkan perubahan volume massa tanah dan dapat menghasilkan tahanan geser di dalam tanah.

Setiap penurunan muka airtanah akibat pemompaan menyebabkan air pori sedikit demi sedikit keluarnya air tersebut dipindahkan ke butiran massa tanah. Besarnya kenaikan tekanan efektif sebanding dengan transfer beban akibat penurunan muka airtanah yaitu sebesar  $\gamma_w h$ , dalam bentuk kelebihan tekanan air pori ( $\Delta u$ ).

Kasus penurunan muka airtanah artesis statis akan menyebabkan terjadinya pemampatan lapisan lempung. Makin besar penurunan muka airtanah akan memberikan kecenderungan *settlement* yang lebih besar. Di bawah kondisi penurunan muka airtanah artesis yang demikian, akifer juga akan mengalami kompaksi dan menyebabkan terjadinya penurunan muka tanah.

Hubungan antara tekanan total, tekan efektif dan tekanan air pori dapat dirumuskan oleh Terzaghi (1925) dalam Skempton (1960) sebagai berikut :

$$d \sigma = d \sigma' + d u_w \dots \dots \dots (II-1)$$

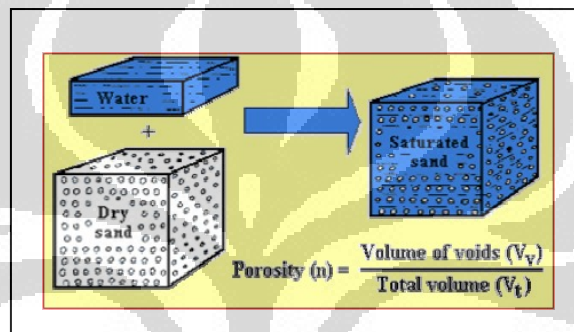
Rumus II-1 menunjukkan perubahan pada hubungan tekanan efektif. Pengurangan tekanan air oleh pemompaan sumur, menghasilkan peningkatan beban yang dialami oleh sistem kerangka butiran pada tanah.

## 2.2. Kondisi Litologi

Kondisi geologi suatu tempat, dapat membantu mengetahui karakter dan sifat jenis batuan di suatu tempat, sehingga dapat diidentifikasi terjadinya penurunan muka

tanah dalam suatu keadaan tertentu. Dapat juga dikatakan bahwa kondisi litologi berupa ukuran butiran batuan dan kadar lempung dari suatu wilayah mempengaruhi kompaksi tanah dan penurunan muka tanah (Sumaryo,1997).

Sifat batuan yang mempengaruhi terjadinya penurunan muka tanah diantaranya adalah kompresibilitas batuan, ukuran butir-butir batuan, dan ruang-ruang pori batuan (porositas), dimana tiga sifat ini mempunyai hubungan yang berbanding lurus dengan besarnya nilai penurunan muka tanah.



Gambar 2.1 Porositas Batuan (Sumber : Bahan Kuliah Hidrogeologi)

Potensi suatu lapisan tanah untuk mengalami amblesan dipengaruhi oleh sifat kompresibilitas batuan, yang pada gilirannya dipengaruhi oleh kompaksi dan jenis batuan. Semakin tinggi nilai kompaksi, semakin rendah kompresibilitasnya (Hutasoit, 2001).

Umumnya tanah lempung jauh lebih besar penurunannya kalau dibandingkan dengan lapisan pasir, lanau. Bilamana suatu lapisan tanah mengalami tambahan beban di atasnya, maka air pori akan mengalir dari lapisan tersebut dan isinya (volume) akan menjadi lebih kecil yaitu akan terjadi konsolidasi ini akan berlangsung dalam satu jurusan saja, yaitu jurusan vertikal, karena lapisan yang kena tambahan beban itu dapat tidak bergerak dalam jurusan horizontal (Qomar,1996).

Kompresibilitas merupakan sifat material yang menjelaskan perubahan volume atau regangan dalam suatu material adanya suatu tegangan yang bekerja (Kodoatie, 1996). Untuk wilayah endapan yang masih berumur muda biasanya belum

mengalami pemampatan yang sempurna, sehingga berakibat terjadinya penurunan muka tanah (Marsudi, 2001) .

### **2.3. Muka Air Tanah**

Muka air tanah didefinisikan sebagai permukaan dimana tekanan zat cair dalam pori-pori dari sebuah media adalah sama dengan tekanan atmosfer (Sosrodarsono dan Takeda: 1983). Tinggi muka air tanah ini sama dengan tinggi muka air pada suatu sumur.

Menurut Sosrodarsono dan Takeda (1983), berkurangnya volume air tanah itu akan kelihatan dalam bentuk penurunan muka air tanah, dan penurunan muka air tanah secara terus-menerus dapat mengakibatkan penurunan muka tanah dan penerobosan air asin ke dalam air tanah. Besarnya penurunan muka tanah akibat dari penurunan muka air tanah sangat tergantung pada jenis material lapisan tanah tersebut (Sumaryo, 1997)

Kemampuan manusia untuk mencari sumber air tanah dalam purba begitu canggih, disertai teknologi penyedotan air yang semakin luar biasa. Pompa air itu mampu menyedot air dalam hitungan detik untuk sekian ribu kubik. Sementara perjalanan air hujan sejak meresap ke dalam tanah hingga sampai di kedalaman lapisan tanah memakan waktu puluhan ribu tahun. (Bachtiar, 2008).

Penurunan muka air tanah akan menyebabkan tekanan antara butir-butir batuan bertambah, hal ini karena ruang antara butir-butir batuan tersebut yang semula terisi oleh air menjadi kosong, sedangkan beban di atasnya tidak berubah, sehingga dapat menyebabkan terjadinya amblesan/penurunan tanah (land subsidence).

Bila air tanah terus diambil sampai melampaui batas kemampuan lapisan batuan, maka permukaan air tanah akan turun. Turunnya muka air tanah ini menyebabkan terjadinya kekosongan pori-pori batuan, sehingga tekanan hidrostatik di bawah permukaan tanah berkurang seluas hilangnya air tanah tersebut, sedangkan tegangan efektif bertambah. Karena seluruh lapisan ditekan akibat penambahan tegangan efektif, maka kemudian menyebabkan terjadinya pemampatan dan



penurunan pada lapisan tanah tersebut. Besar pemampatan/kompaksi bergantung pada ukuran butiran batuan (Sumaryo, 1997).

Penurunan muka air tanah ini dipantau melalui sumur-sumur pantau yang tersebar di wilayah cekungan air tanah Bandung dengan alat perekam penurunan muka air tanah berupa AWLR (*Automatic Water Level Recorder*).

#### **2.4. Penggunaan Tanah**

I Made Sandy dalam “Publikasi Nomor 75” menyatakan bahwa bagi masyarakat, tanah merupakan ruang (*space*) yang mewadahi segenap aktivitas (kegiatan) mereka sejak lahir hingga berakhir. Selain itu tanah juga dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai media tumbuh tanaman (sektor pertanian). Tanah pun dapat dimanfaatkan sebagai benda fisik, di mana tanah dapat dimanfaatkan untuk menimbun (mengurug) permukaan tanah yang relatif lebih rendah dari sekitarnya, atau untuk meninggikan permukaan tanah sesuai kebutuhan/keinginan anggota masyarakat yang bersangkutan.

Perkembangan kota selalu diikuti oleh perubahan penggunaan tanah pedesaan yang bergeser menjadi penggunaan tanah perkotaan. Hal ini disebabkan karena jumlah penduduk yang besar dan laju pertumbuhan penduduk yang tinggi. Jumlah penduduk akan mempengaruhi penggunaan tanah. Jadi semakin besar jumlah penduduk suatu kota akan semakin besar pula pengaruhnya terhadap penggunaan tanah.

Cekungan Air Tanah (CAT) Bandung - Soreang merupakan pusat dari segala aktivitas penduduk yang tinggal di sekitarnya, sehingga untuk menunjang kebutuhan penduduk maka akan dilakukan pembangunan yang tujuan akhirnya yakni pengkotaan (urbanisasi). Hal ini sejalan dengan visi pembangunan kota Bandung yakni meningkatkan daya tarik kota, yaitu tertatanya sentra-sentra ekonomi secara merata di seluruh kota dengan didukung sistem transportasi yang memadai. Dengan semakin banyaknya infrastruktur yang dibangun oleh pemerintah propinsi Jawa Barat maka sarana-sarana fisik kota yang dibangun untuk memenuhi kebutuhan masyarakat seperti pembangunan sarana transportasi, pemukiman dan industri berkembang sangat

pesat di CAT Bandung, hal ini memberikan dampak pada permukaan tanah yang disebabkan beban yang ditanggung oleh tanah dan penggunaan air tanah.

## 2.5. Kondisi Air Tanah

Sebagai bagian dari siklus hidrologi, maka air tanah terbentuk pertama kali sebagai air yang meresap ke dalam tanah di daerah resapan, yang selanjutnya terperangkap di dalam lapisan akifer. Dari akifer tersebut, air dapat keluar permukaan tanah sebagai mata air, air rembesan, atau air yang dialirkan ke permukaan oleh manusia dengan membuat sumur gali, sumur bor atau terowongan.

Air tanah itu sendiri dapat dibedakan menjadi tiga bagian, yaitu air tanah dangkal, air tanah sedang dan air tanah dalam. Air tanah dangkal atau air tanah bebas adalah air tanah yang terdapat di akifer yang tidak tertutup oleh lapisan impermeabel. Sedangkan air tanah dalam adalah air tanah yang terdapat di akifer yang tertutup lapisan impermeabel dan mendapat tekanan, sehingga air tanah ini disebut juga dengan air tanah terkekang.

Tinggi permukaan air tanah (*watertable*) merupakan batas atas zona jenuh air pada saat terbentuknya air tanah bebas (Asdak, 1995). Tinggi permukaan air tanah dangkal dapat berubah secara perlahan-lahan oleh karena adanya pemompaan atau juga tetap. Tinggi permukaan air tanah dangkal tersebut sangat dipengaruhi oleh besarnya curah hujan dan kondisi aliran sungai (Sosrodarsono & Takeda, 1987). Sedangkan pada akifer tertekan atau juga dikenal sebagai artesis, terbentuk ketika air tanah dalam dibatasi oleh lapisan kedap air sehingga tekanan di bawah lapisan kedap air tersebut lebih besar daripada tekanan atmosfer. Pada akifer dalam tinggi permukaan tanah menunjukkan tinggi permukaan pizometrik.

Tinggi permukaan air tanah dangkal bukan suatu permukaan air tanah yang bersifat statis (Asdak, 1995). Ia berfluktuasi tergantung dari proses resapannya. Resapan pada akifer dangkal pada umumnya merupakan proses langsung ke dalam akifer dangkal, baik secara alam maupun buatan, dan berlangsung seketika atau paling lama mingguan. Oleh sebab itu dapat dipahami begitu hujan jatuh selang beberapa jam atau hari, sumur-sumur dangkal yang menyadap akifer dangkal akan

bertambah airnya. Jadi proses resapan berjalan langsung dan seketika. Sedangkan resapan terhadap akifer dalam, terjadi secara langsung maupun tidak langsung. Proses resapan secara langsung terjadi di daerah resapan utama, sementara resapan tidak langsung terjadi di daerah terbangun. Kondisi ini disebabkan karena adanya perbedaan kedudukan tinggi muka air tanah dalam yang berada di bawah air tanah dangkal. Artinya resapan berlangsung pertama ke akifer dangkal, dan karena perbedaan tinggi muka air tanah tersebut, air tanah yang ada di akifer dangkal meresap ke dalam melalui celah atau rekahan. Waktu alir air tanah dari daerah resapan utama ke daerah lepasan dalam kisaran dekade atau ratusan tahun (Iskandar, 1996). Dengan demikian, maka dapat dipahami, jika pemanfaatan air tanah dalam dipompa melebihi besarnya pengisian kembali (*recharge*) maka akan terjadi pengurangan volume air tanah yang ada, yang selanjutnya akan mempengaruhi menurunnya tinggi muka air tanah dalam tersebut (Sosrodarsono&Takeda, 1987).

## **2.6. Porositas dan Permeabilitas Lapisan Tanah dan Batuan**

Kondisi air tanah erat sekali kaitannya dengan geologi. Macam batuan menentukan kemungkinan terdapatnya air tanah dan jumlahnya, kedudukan singkapan batuan menentukan gerakan dan dalamnya muka air tanah dan ciri khas lainnya. Pori-pori batuan dan variasi kekompakan serta kekerasan batuan memungkinkan air dapat bergerak dan tertahan dalam lapisan batuan yang jarak kedalamannya puluhan bahkan ratusan meter di bawah tanah permukaan. Air itulah yang disebut dengan air bawah tanah (*underground water*), dan dalam perkembangan selanjutnya lebih dikenal sebagai air tanah (*groundwater*).

Secara praktis semua air bawah permukaan atau air tanah berasal dari presipitasi (Seyhan, 1990). Proses pemasokan air tanah ini diawali dengan proses infiltrasi, dimana air hujan yang jatuh kemudian berhasil menembus lapisan tanah permukaan yang merupakan lapisan paling atas, dan dengan gaya gravitasi air tersebut akan melakukan pekerjaan pengisian kembali air tanah dengan arah gaya vertikal menurun melintasi lapisan-lapisan batuan. Proses pengisian air tanah secara tepat dengan arah gaya vertikal menurun dengan perkolasi.

Kecepatan laju infiltrasi maupun perkolasi air tergantung kepada sifat kelulusan lapisan tanah atau lapisan batuan yang akan dilaluinya. Sifat kelulusan lapisan batuan adalah daya lapisan batuan untuk menyerap dan ditembus air atau tingkat kekedapan terhadap air, disebut dengan permeabilitas. Berdasarkan tingkat permeabilitasnya, maka lapisan tanah atau lapisan batuan dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu :

1. Lapisan permeabel

Merupakan lapisan tanah dan batuan yang menyerap air dan tembus air atau lapisan tidak kedap air.

2. Lapisan semi-permeabel

Merupakan lapisan tanah dan batuan yang kekedapannya sedang.

3. Lapisan impermeabel

Merupakan lapisan tanah dan batuan yang tidak menyerap air dan tidak tembus air, atau merupakan lapisan kedap air.

Semua lapisan batuan endapan lepas seperti kerikil, koral, dan pasir merupakan lapisan yang permeabel. Lapisan batuan yang terdiri dari pasir *argillaceous*, tanah los, gambut dan napal merupakan lapisan semi-permeabel. Lapisan batuan yang terdiri dari batuan kristalin tak bercelah yang keras, lanau dan tanah liat atau lempung merupakan lapisan impermeabel (Sosrodarsono & Takeda, 1987).

Ukuran-ukuran yang digunakan untuk mengetahui permeabilitas suatu lapisan tanah dan batuan adalah porositas dan koefisien permeabilitas (Seyhan, 1990 dan Sosrodarsono & Takeda, 1987). Porositas adalah persentase volume ruang-ruang kosong antara partikel-partikel batuan yang membentuk lapisan. Sedangkan koefisien permeabilitas adalah kuantifikasi kecepatan aliran air tanah selama melintasi pori-pori (celah, retakan, dan rekahan) batuan dalam satuan waktu.

Kisaran porositas beberapa batuan dan perkiraan koefisien permeabilitas bahan-bahan granular penyusun lapisan tanah terdapat pada tabel-tabel di bawah. Namun porositas yang lebih besar tidak selalu disertai oleh permeabilitas yang lebih baik (sosrodarsono & takeda, 1993). Sebagai contoh adalah lempung. Porositas lapisan batuan yang tersusun atas lempung adalah sangat besar, tetapi

permeabilitasnya kecil karena ukuran ruang-ruang porinya sangat kecil. (lihat tabel 2.4).

**Tabel 2.1 Kisaran-kisaran porositas beberapa batuan**

No.	Batuan	Porositas (%)
1	Liat	45-55
2	Debu	40-50
3	Pasir campuran medium hingga kasar	35-40
4	Pasir yang seragam	30-40
5	Pasir campuran halus hingga medium	30-35
6	Kerikil	30-40
7	Kerikil dan pasir	20-35
8	Batupasir	10-20
9	Serpihan	1-10
10	Batuan kapur	1-10
11	Batuan granit	1-5

Sumber: Todd (1959) dalam Seyhan (1990)

**Tabel 2.2. Koefisien permeabilitas bahan granular penyusun lapisan tanah**

No.	Tipe tanah	Ukuran partikel efektif (mm)	Koefisien permeabilitas
1	Debu	0,002-0,02	0,01
2	Pasir sangat halus	0,02-0,2	0,1
3	Pasir halus	0,02-0,2	0,1-0,001
4	Pasir kasar	0,2-2	0,1-0,001
5	Kerikil dan pasir	2<	0,0001
6	Kerikil		0,00001

Sumber: Damm (1966) dalam Seyhan (1990)

**Tabel 2.3. Porositas dan kecepatan rata-rata aliran beberapa batuan**

No.	Tipe Batuan	Porositas (%)	Kec. Rata-rata aliran (m/hari)
1	Kerikil, pasir kasar	30-40	100-1000
2	Pasir sedang	30-40	5-40
3	Konglomerat	10-25	5-15
4	Los	25-50	- 0,1
5	Batupasir (paras)	10-50	5-20
6	Batupasir pada lipatan/patahan	<40	50 <
7	Batuan kapur	20>	< 25
8	Pasir halus, lanau	30-50	< 2

Sumber: Seyhan (1990)

**Tabel 2.4. Porositas dan Koefisien Permeabilitas Lapisan**

Formasi Geologi		Porositas (%)	Koefisien Permeabilitas
Aluvium	Lapisan Lempung	45-50	0,0001-0,0001
	Lapisan Lanau	35-45	0,0001-0,0001
	Lapisan Pasir	30-35	0,1-0,01
	Lapisan Pasir & Kerikil	25-30	0,1-0,01
Diluvium	Lapisan Lempung	50-60	0,00001-0,000001
	Lapisan Lanau	40-50	0,00001-0,000001
	Lapisan Pasir	35-40	0,01-0,001
	Lapisan Pasir & Kerikil	30-35	0,01-0,001
Neo-Tersier	Lapisan Batulumpur	55-65	0,00001-0,000001
	Lapisan Batupasir	40-50	0,001-0,0001
	Lapisan Tufa	30-65	0,001-0,000001

Sumber: Sosrodarsono & Takeda (1993)

Dari uraian tabel di atas, maka air tanah berkemungkinan besar terdapat pada lapisan batuan yang tidak kedap air atau jenuh terhadap air (permeabel dan lapisan semi-permeabel), berkapasitas kelembaban rendah dan bertekstur remah (berpori-pori kasar, tidak halus dan berporositas tinggi). Lapisan batuan dengan kondisi tersebutlah yang merupakan lapisan pengandung atau penyimpanan air tanah dan disebut dengan akifer.

## 2.7. Penelitian Penurunan Muka Tanah

Penurunan muka tanah di Jakarta kedalamannya bervariasi penurunan muka tanah terkecil umumnya terdapat di bagian selatan. Pada bagian Timur, tengah dan Barat didominasi oleh penurunan sedang. Penurunan besar terjadi pada bagian utara dan tengah, sedangkan penurunan paling besar terjadi pada bagian barat laut.

Penurunan muka tanah terkecil cenderung terjadi pada wilayah dengan karakteristik yang didominasi oleh jenis batuan kipas alluvium, tidak terjadi penurunan muka air tanah, terdapat konsentrasi gedung tinggi, dan perubahan penggunaan tanah industri yang tinggi. Penurunan muka tanah sedang cenderung terjadi pada wilayah dengan karakteristik yang didominasi oleh jenis batuan alluvium, mengalami penurunan muka air tanah, terdapat gedung tinggi, dan perubahan penggunaan tanah industri yang tinggi. Penurunan muka tanah besar cenderung terjadi pada wilayah dengan karakteristik yang didominasi oleh jenis batuan

alluvium, mengalami penurunan muka tanah, dan perubahan penggunaan tanah jasa yang tinggi. Penurunan muka tanah paling besar ( $< 1,2$  m) cenderung terjadi pada wilayah dengan karakteristik yang didominasi oleh jenis batuan alluvium, mengalami penurunan muka air tanah, dan penambahan penggunaan tanah jasa yang tinggi (Syarifah, 2002).

Penurunan muka tanah di dataran Semarang tercatat mulai dari tahun 1982 hingga tahun 1996, berkisar antara 0,5 hingga 2,2 m per tahun. Dua faktor utama yang menjadi penyebab terjadinya penurunan muka tanah di dataran Semarang adalah pemakaian air tanah dan penambahan beban akibat tanah urug (*rock fill*). Amblesan tanah hanya terjadi di daerah dataran rendah sedangkan di daerah perbukitan tidak ditemukan tanda-tanda penurunan permukaan tanah (amblesan tanah) yang disebabkan oleh kedua faktor tersebut. Prediksi amblesan tanah di Semarang dihitung dengan menggunakan simulasi model konsolidasi 1-D, hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa amblesan tanah semakin besar ke arah utara-timur laut (pantai), sesuai dengan pola penurunan muka air tanah, penyebaran ketebalan lapisan lempung lunak, ketebalan tanah urug, dan banyaknya lapisan pasir pada endapan dataran delta. (Marsudi, 2001).

### BAB III

#### KONDISI UMUM CEKUNGAN AIR TANAH BANDUNG - SOREANG

##### 3.1. Lokasi CAT Bandung - Soreang

Cekungan air tanah Bandung - Soreang berbatasan dengan beberapa CAT, yaitu:

- Utara berbatasan dengan CAT Lembang.
- Barat berbatasan dengan CAT Batujajar.
- Timur berbatasan dengan CAT Sumedang dan CAT Malangbong.
- Selatan berbatasan dengan CAT Garut, CAT Banjarsari dan CAT Cibuni.

Secara geografis, lokasi absolut daerah penelitian ini terletak pada koordinat  $6^{\circ}48'25''$  -  $7^{\circ}14'44''$  LS dan  $107^{\circ}22'44''$  -  $107^{\circ}57'06''$  BT, meliputi daerah seluas 1.682 km<sup>2</sup>. Daerah tersebut dikelilingi oleh Kompleks Pegunungan Tangkubanperahu di sebelah Utara, dengan puncak-puncaknya antara lain Gunung (G.) Burangrang 2076 m di atas permukaan laut (mdpl), G. Tangkubanperahu (2064 mdpl), G. Manglayang (1800 mdpl), dan G. Bukit Jarian (1282 mdpl). Sedangkan di bagian selatan oleh kompleks pegunungan Patuha - Malabar, dengan puncak-puncaknya antara lain G. Malang (1256 mdpl), G. Cakra (1807 mdpl), G. Malabar (2321 mdpl), dan G. Tanjak Nangsi (1514 mdpl).

Di bagian barat berupa G. Lagadar, G. Lalakon dan G. Padakasih yang memisahkan CAT Bandung-Soreang dan CAT Batujajar. Kompleks pegunungan Krenceng (1.736 mdpl), dan G. Mandalawangi (1.676 mdpl) membatasi cekungan ini di sebelah timur.

Sungai utama yang mengalir pada cekungan ini adalah Sungai *Ci Tarum* dengan beberapa anak sungai yang terdapat di bagian utara misalnya *Ci Mahi*, *Ci Beureum*, *Ci Kapundung*, *Ci Pamokolan*, *Ci Keruh* dan *Ci Tarik*, sedangkan di bagian selatan *Ci Widey*, *Ci Sangkuy* dan *Ci Tarum Hulu*. Sungai-sungai tersebut dengan cabang dan rantingnya membentuk pola aliran menyerupai bentuk pohon (*subdendritic drainage pattern*).



### 3.2. Morfologi

Mengacu kepada data dari Direktorat Geologi Tata Lingkungan, secara morfologi, bentang alam di CAT Bandung–Soreang dapat dikelompokkan menjadi 3 (tiga) satuan morfologi yaitu : dataran, perbukitan bergelombang, dan kerucut gunungapi.

Satuan yang paling mendominasi pada daerah penelitian adalah perbukitan bergelombang, sedangkan luas terkecil terdapat pada satuan morfologi kerucut gunungapi (Lihat Peta 2).

**Tabel 3.1. Luas per satuan Morfologi Wilayah CAT Bandung – Soreang**

No	Satuan Morfologi	Luas (ha <sup>2</sup> )	Persentase Luas Area (%)
1	Dataran	35.775,72	21
2	Perbukitan Bergelombang	109.201,56	65
3	Kerucut Gunungapi	22.684,56	14
	<b>Total</b>	167.661,84	

Sumber: Pengolahan Data, 2008

### 3.3. Litologi

Penelitian geologi di daerah penelitian dan sekitarnya telah dilakukan oleh para ahli geologi, seperti oleh Klompe dan Kusumadinata (1956), Silitonga (1973), Djoko Hartono (1989), dan Alzwar (1989). Berdasarkan atas ciri litologi yang membedakan batuan penyusunnya, kondisi geologi CAT Bandung - Soreang dapat dikemukakan sebagai berikut :

- Endapan Aluvial dan Koluvial, bongkah batuan beku, batupasir dan batulempung tufaan, satuan ini terbentuk dari hasil reruntuhan gunungapi, terdiri dari bongkah-bongkah batuan beku, batupasir tufaan, dan lempung tufaan. Sebarannya terdapat di bagian tengah kemudian menyebar ke arah selatan daerah penelitian.
- Endapan Pasir Fluvial, terdiri dari perulangan urut-urutan breksi gunungapi sampai tufa, masing-masing urutan menghalus ke atas. Formasi ini terletak di tengah daerah penelitian dan menyebar ke arah selatan, membentuk kipas dan

secara menjemari menjadi lapisan batulanau tufaan, dan batu pasir tufaan. Formasi ini mempunyai ketebalan mencapai 180 m, dan berumur Plistosen Atas - Holosen.

- Formasi Kosambi, Merupakan endapan danau yang batuanannya terdiri dari lempung tufaan, lanau tufaan, pasir tufaan, dan kerikil tufaan. Kelulusan rendah sampai sedang, air tanah terdapat pada ruang antar butir. Ketebalan formasi ini kurang dari 125 m dengan sebarannya terletak di tengah daerah penelitian.
- Formasi Cikidang, dominan tuf pasiran terdiri atas lelehan lava basal, konglomerat gunungapi, tufa kasar, dan breksi gunungapi. Konglomerat gunung api berwarna abu-abu kecoklatan, dengan komponen fragmen batuan beku andesit-basalt dan breksi gunungapi tersusun atas scoria dan batuapung dengan masa dasar tufa halus. tufa kasar berwarna coklat terang, tersusun atas fragmen batuan beku dan batuapung. Aliran lava dijumpai sepanjang lembah S. Cikapundung, S. Cibeureum, dan Cimahi dengan ketebalan berkisar antara 8 - 16 m. Formasi ini berumur Holosen. Sebaran lainnya dari satuan Gunungapi Muda ini terdapat di sekitar G. Bukit Jarian, G. Geulis, dan G. Bukitcula. kelulusan sedang hingga tinggi, dan air tanah pada formasi ini terdapat pada ruang antar butir dan rekahan. tersebar cukup luas di Bandung Utara.
- Formasi Cibeureum, endapan kipas aluvial dan endapan gunungapi klastik tersusun oleh perulangan antara breksi gunungapi dan tufa. Formasi ini berumur Pleistosen dan ketebalan sekitar 180 m. kelulusan sedang hingga tinggi, dan air tanah pada formasi ini terdapat pada ruang antar bukit dan rekahan. Penyebaran formasi ini hampir merata di bagian Barat daerah penelitian.
- Hasil gunungapi tak teruraikan: breksi gunungapi dan tuf satuan ini terdiri dari breksi gunungapi, lapili, lava, dan pasir tufaan, merupakan hasil kegiatan gunungapi; G. Tangkubanperahu, G. Tampomas, G. Malabar, dan G. Mandalawangi. Penyebaran satuan batuan ini di Daerah Bandung Utara dan di tengah daerah penelitian.
- Formasi Cikapundung; hasil gunungapi tak teruraikan : breksi gunungapi, lava dan tuf, satuan ini terdiri dari perselingan antara breksi gunungapi, lahar, dan

lava. Komponen breksinya berupa andesit dan basal. Penyebaran di daerah Bandung Utara dikenal sebagai Formasi (F.) Cikapundung, yang tersingkap di daerah Dago dan di sekitar S. Cikapundung ke arah G. Manglayang. Penyebaran lainnya tersingkap di daerah Soreang, Majalaya, dan Rancaekek. Formasi ini berumur Plistosen, dan tebalnya mencapai 350 m.

- Batuan beku intrusi : andesit, satuan ini merupakan satuan tertua yang tersingkap. Singkapan di bagian Selatan dipengaruhi oleh material gunungapi terdiri dari breksi gunungapi, lava, dan konglomerat gunungapi. Komponen breksinya berupa andesit dan basal. Di bagian baratnya berupa endapan laut, terdiri dari batugamping, napal, lempung, dan batupasir kuarsa. Kelulusan batuan kecil sampai kedap air dan air tanah pada umumnya terdapat pada zona pelapukan batuan.

### **3.3. Hidrogeologi**

Mengacu pada Soetrisno S. (1983), litologi akuifer di daerah Bandung - soreang dapat dikelompokkan dalam 3 (tiga) sistem yakni :

#### **a. Akifer Dengan Aliran Melalui Ruang Antar Butir**

Sebaran litologi ini menempati daerah dataran di sekitar Kota Bandung. Litologi akifer yang termasuk dalam sistem akifer dengan aliran melalui ruang antar butir ini adalah F. Kosambi dan F. Cibeureum, serta sebagian oleh lapukan batuan dari kedua formasi tersebut dan endapan aluvial. Material penyusun sistem akifer ini adalah lanau, pasir dan kerikil yang umumnya belum padu dan mempunyai kesarangan dan kelulusan sedang sampai tinggi.

#### **b. Akifer Dengan Aliran Melalui Ruang Antar Butir dan Celah**

Litologi akifer yang termasuk dalam sistem akifer dengan aliran ruang antar butir dan rekahan adalah F. Cikapundung dan Hasil Gunungapi Tua, serta F. Cikidang dan Hasil Gunungapi Muda, berupa breksi, lahar, lava dan tuf. Kesarangan

dan kelulusan rendah hingga tinggi. Menempati daerah puncak dan lereng, serta sebagian kaki dari medan kerucut gunung api.

### **c. Akifer Dengan Aliran Melalui Rekahan/Celah**

Umumnya terbentuk oleh batuan terobosan andesit dan batuan berumur Tersier yang terdiri dari breksi gunungapi, lava, dan aglomerat. Sebarannya setempat-setempat di daerah perbukitan, yang umumnya merupakan akifer dengan produktivitas rendah sampai langka air tanah. Secara umum, CAT Bandung - soreang mempunyai produktivitas akifer sedang sampai tinggi, setempat-setempat di bagian selatan dijumpai daerah langka, terutama di bagian puncak bukit/gunung. Tercatat, daerah yang termasuk dalam kelompok akifer produktif tinggi terletak di bagian tengah CAT Bandung – Soreang.

Daerah yang mempunyai produktivitas tinggi terletak pada daerah dataran di Kota Bandung sampai Cimahi, akifernya berupa litologi penyusun dari F. Cibeureum, lainnya mempunyai produktivitas sedang, sebagian akifernya dibentuk oleh F. Kosambi, sementara yang lainnya dari F. Cibeureum.

Produktivitas yang sama dijumpai juga pada daerah kaki bukit yang mengelilinginya, akifernya berupa F. Cikapundung dan hasil Endapan gunungapi muda.

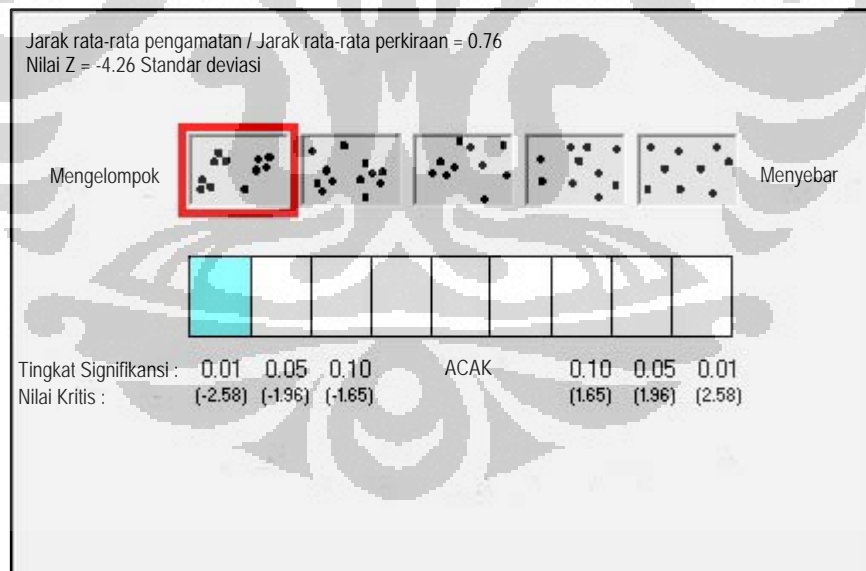
## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Persebaran Sumur Bor

Hasil pengumpulan data di Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral, diperoleh 122 titik koordinat sumur bor yang terdaftar pada tahun 2008 (Lampiran 1). Pola sebaran sumur bor terlihat linear dari arah barat menuju timur daerah penelitian, dengan kecenderungan mengikuti jaringan jalan, dikarenakan keberadaan sumur bor identik dengan keberadaan pabrik-pabrik (industri) yang terletak di sepanjang jalan-jalan utama Propinsi Jawa Barat.

Untuk mendukung analisis spasial, maka dilakukan analisis dengan menggunakan metode tetangga terdekat untuk mengetahui pola spasial sebaran sumur bor di daerah penelitian. Pada gambar 4.1, menunjukkan bahwa sumur bor yang terdapat di daerah penelitian memiliki pola spasial mengelompok (*cluster*).



Gambar 4.1 Hasil perhitungan metode NNA pada Sumur Bor  
 (Sumber: Pengolahan Data pada Software ArcGIS 9.2)

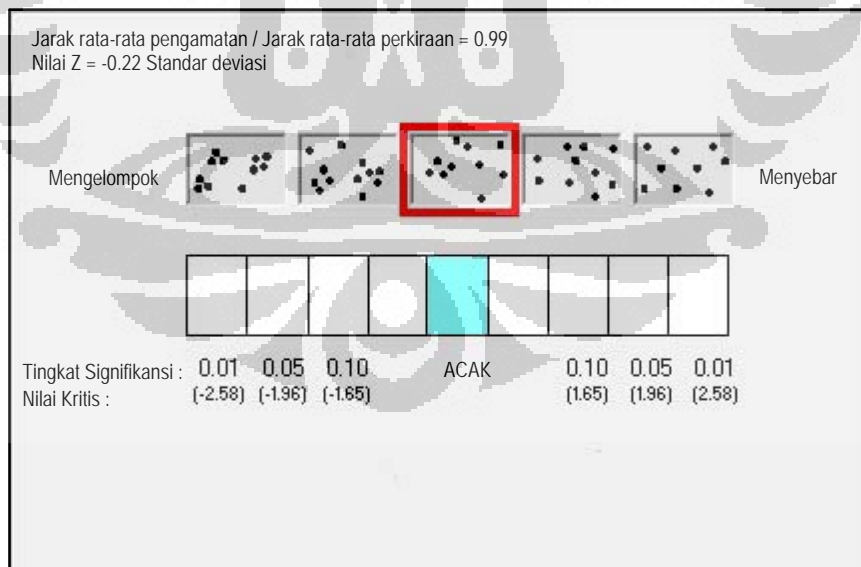
Pada peta 6 terlihat bahwa terjadi pengelompokan (konsentrasi) sumur bor di sebelah barat laut daerah penelitian (Cimahi), Tengah daerah penelitian (Bandung

Utara), dan sebelah timur daerah penelitian (Rancaekek). Hal ini jelas karena peruntukkan sumur bor tersebut untuk keperluan industri, sedangkan konsentrasi sumur bor di Kota Bandung lebih pada peruntukkan jasa.

#### 4.2. Persebaran Gedung Bertingkat

Dari hasil pengumpulan data di Dinas Tata Ruang dan Cipta Karya Kota Bandung kemudian diverifikasi dengan survei lapangan diperoleh 75 titik gedung bertingkat yang tersebar di tengah daerah penelitian, memiliki komposisi 12 gedung berfungsi sebagai hotel dan 63 gedung berfungsi sebagai kantor. Pola sebaran gedung bertingkat sama halnya dengan pola sebaran sumur bor yaitu linear terhadap jalan. Konsentrasi gedung bertingkat terjadi di Kota Bandung.

Untuk mendukung analisis spasial, maka dilakukan analisis dengan menggunakan metode tetangga terdekat untuk mengetahui pola spasial sebaran gedung bertingkat di daerah penelitian. Pada gambar 4.2, menunjukkan bahwa gedung bertingkat yang terdapat di daerah penelitian memiliki pola spasial sebaran acak (*random*).



Gambar 4.2 Hasil Perhitungan Metode NNA pada Gedung Bertingkat  
 (Sumber: Pengolahan Data pada Software ArcGIS 9.2)

### 4.3. Penurunan Muka Air Tanah

Hasil pengumpulan data dari Direktorat Geologi Tata Lingkungan diperoleh 118 titik sumur bor, kemudian dari 118 titik sumur bor hanya 77 titik sumur bor yang digunakan untuk mengetahui penurunan muka air tanah. Hal ini disebabkan karena 44 sumur bor yang ada merupakan sumur bor baru dan data yang tersedia hanya ada mulai dari tahun 2006-2008, sedangkan untuk kebutuhan penelitian akan digunakan data dari tahun 1996-2008.

Dari 77 titik sumur bor yang diperoleh kemudian dibuat menjadi wilayah penurunan muka air tanah, yang selanjutnya diklasifikasikan menjadi empat kelas yaitu : Wilayah dengan penurunan muka air tanah tinggi dengan besar penurunan lebih dari 30 meter, wilayah dengan penurunan muka air tanah sedang dengan besar penurunan antara 12-29 meter, wilayah dengan penurunan muka air tanah rendah dengan besar penurunan antara 0-11 meter, wilayah yang tidak mengalami penurunan muka air tanah. Penurunan muka air tanah di daerah penelitian didominasi oleh kelas penurunan muka air tanah rendah.

**Tabel 4.1 Luas per Kelas Penurunan Muka Air Tanah Tahun 1996-2008 Cekungan Air Tanah Bandung - Soreang**

No.	Kelas Penurunan Muka Air Tanah	Luas (Ha)
1	> 30 meter	546,32
2	12 - 29 meter	2.426,63
3	0 – 11 meter	43.065,28

Sumber : Pengolahan Data, 2008

Penurunan muka air tanah tinggi dengan besar penurunan lebih dari 30 meter terjadi di wilayah padat industri yaitu Cimahi, sedangkan penurunan muka air tanah sedang tersebar di sebelah Tengah daerah penelitian. Untuk wilayah penurunan muka air tanah rendah dengan besar penurunan 0-11 meter tersebar merata mulai dari sebelah Barat hingga ke Timur daerah penelitian, meliputi Kec.Margaasih, Kec.Margahayu, Kec.Ketapang, Kec.Dayeuhkolot, Kec.Baleendah, Kec.Bojongsoang, Kec.Ciparay, Kec.Rancaekek, Kec.Majalaya, Kec.Cileunyi, Kec.Cileungkrang, Kec.Cimanggu,

Kec.Cikeruh, Kec.Cicalengka, Kec.Tanjungsari, Kec.Sukasari, Kec.Cikancung dan bagian timur Kota Bandung

Untuk wilayah yang tidak mengalami penurunan muka air tanah, dalam penelitian ini tidak mutlak karena tidak berubahnya kedalaman muka air tanah. Tetapi lebih disebabkan karena tidak adanya data yang mewakili wilayah tersebut (lihat peta 7).

#### 4.4. Penggunaan Tanah

##### 4.4.1. Penggunaan Tanah Cekungan Air Tanah Bandung - Soreang

Cekungan Air Tanah Bandung - Soreang memiliki variasi penggunaan tanah yang tinggi. Penggunaan tanah yang ada digeneralisir menjadi enam jenis penggunaan tanah untuk kebutuhan penelitian ini.

**Tabel 4.2 Luas Penggunaan Tanah Tahun 2007  
Cekungan Air Tanah Bandung - Soreang**

No.	Jenis Penggunaan Tanah	Luas (Ha)
1	Perkampungan	25.734
2	Industri	18.847
3	Persawahan	58.556
4	Perkebunan	50.535
5	Padang	2.662
6	Hutan	36.240

Sumber: Pengolahan data dari Dinas Tata Ruang dan Permukiman Propinsi Jawa Barat, 2007

Sekitar 13 % dari seluruh luas daerah penelitian merupakan perkampungan. Perkampungan terkonsentrasi di Kota Bandung dan Kota Cimahi, serta daerah pinggiran Kota Bandung. Jika dilihat pada peta 7, sebaran permukiman memanjang ke arah timur dan selatan. Industri terkonsentrasi di Kota Bandung, Kota Cimahi (sebelah Barat), Rancaekek (sebelah Timur), dan Banjaran (sebelah Selatan), industri merupakan penyusun 10 % dari seluruh luas daerah penelitian. Persawahan merupakan penggunaan tanah yang mendominasi di Cekungan Air Tanah Bandung - Soreang, sekitar 30 % dari luas seluruh daerah penelitian. Sebarannya merata di



daerah penelitian (lihat peta 7). Perkebunan dan hutan merupakan penggunaan tanah yang terletak di perbatasan daerah penelitian, pola yang terbentuk menyesuaikan dengan bentuk medan dimana persawahan terletak pada bentuk medan yang datar, kemudian perkebunan pada wilayah perbukitan bergelombang dan hutan terdapat di morfologi kerucut gunungapi (lihat peta 4). Sedangkan padang terletak di Kecamatan Cikeruh (sebelah timur laut).

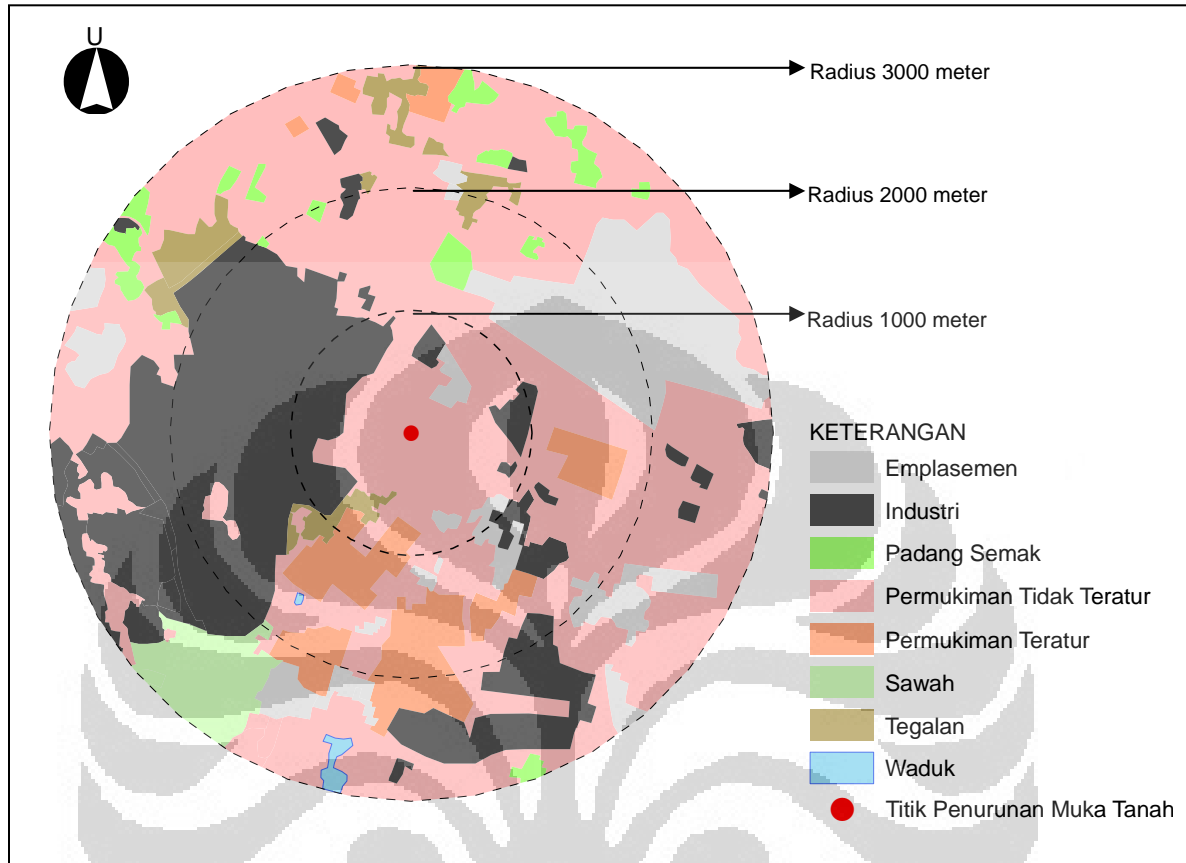
#### 4.4.2. Penggunaan Tanah di Lokasi Titik Penurunan Muka Tanah

- Titik Penurunan Muka Tanah 1

Titik penurunan muka tanah 1 terletak di Kota Cimahi Tengah dengan lokasi absolut  $6^{\circ}5'29''$  LS –  $107^{\circ}33'39''$  BT. Berdasarkan hasil *buffer* yang dilakukan pada titik penurunan muka tanah 1, diketahui bahwa terdapat delapan kelas penggunaan tanah pada radius 3.000 m.

Pada titik penurunan muka tanah 1, jenis penggunaan tanah permukiman tidak teratur dan industri selalu memiliki persentase luas yang lebih besar dibandingkan dengan jenis penggunaan tanah lainnya pada setiap radius 1.000 m.

Berdasarkan gambar 4.3, terlihat bahwa pola sebaran jenis penggunaan tanah permukiman tidak teratur tersebar merata hampir di seluruh area *buffer*. Sedangkan untuk pola sebaran jenis penggunaan tanah permukiman teratur kecenderungannya ke arah selatan dengan luasan terbesar di radius 1000-2000 meter.



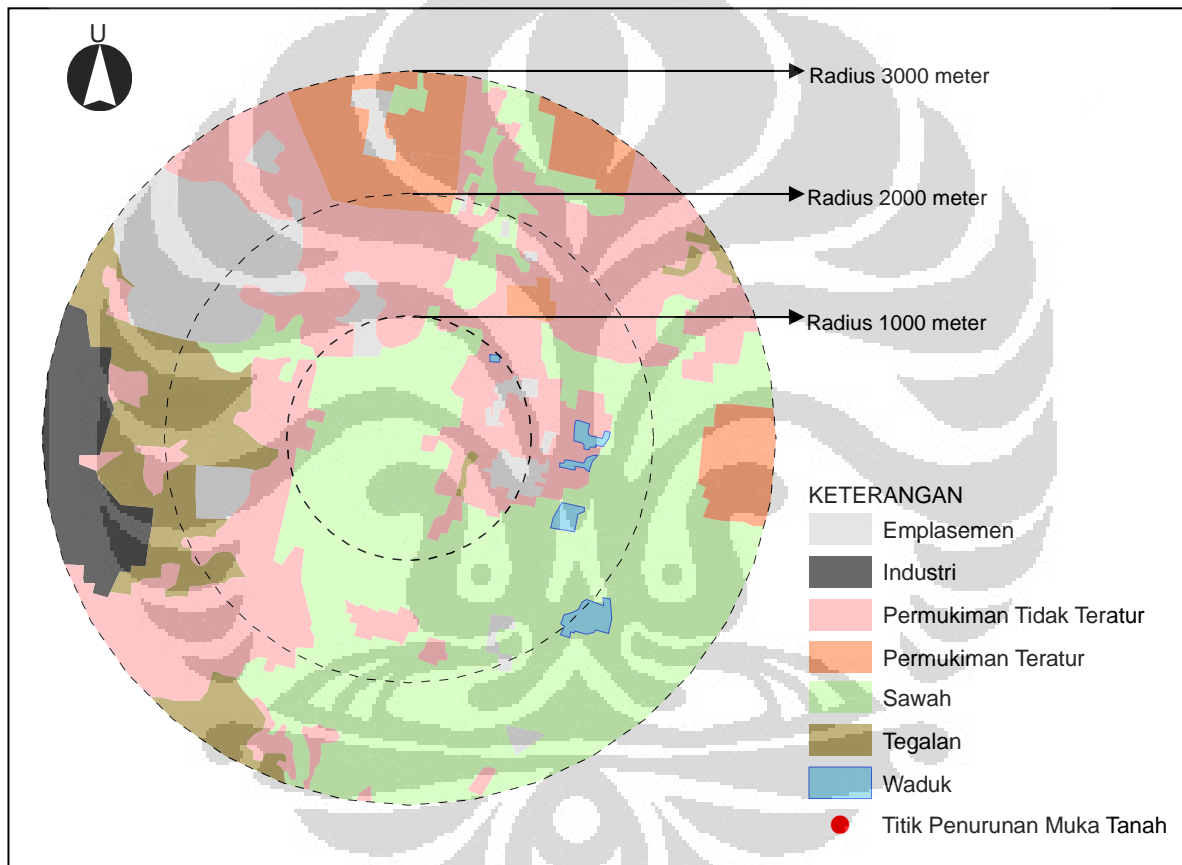
Gambar 4.3. Penggunaan Tanah di Sekitar Titik Penurunan Muka Tanah 1 (Sumber: Pengolahan Data, 2008)

Sedangkan untuk pola jenis penggunaan tanah industri terkonsentrasi pada setiap radius 1000 m di sebelah timur dan selatan (lihat gambar 4.3).

Untuk jenis penggunaan tanah tegalan terlihat bahwa berdampingan dengan penggunaan tanah industri di sebelah barat laut dan tersebar tidak merata pada bagian utara.

- Titik Penurunan Muka Tanah 2

Titik penurunan muka tanah 2 terletak di Kabupaten Bandung, Kecamatan Bojongsoang dengan lokasi absolut  $6^{\circ}58'17''$  LS –  $107^{\circ}38'41''$  BT. Berdasarkan hasil *buffer* yang dilakukan pada titik penurunan muka tanah 2, diketahui bahwa terdapat tujuh klasifikasi penggunaan tanah pada radius 3000 m dari titik penurunan muka tanah.



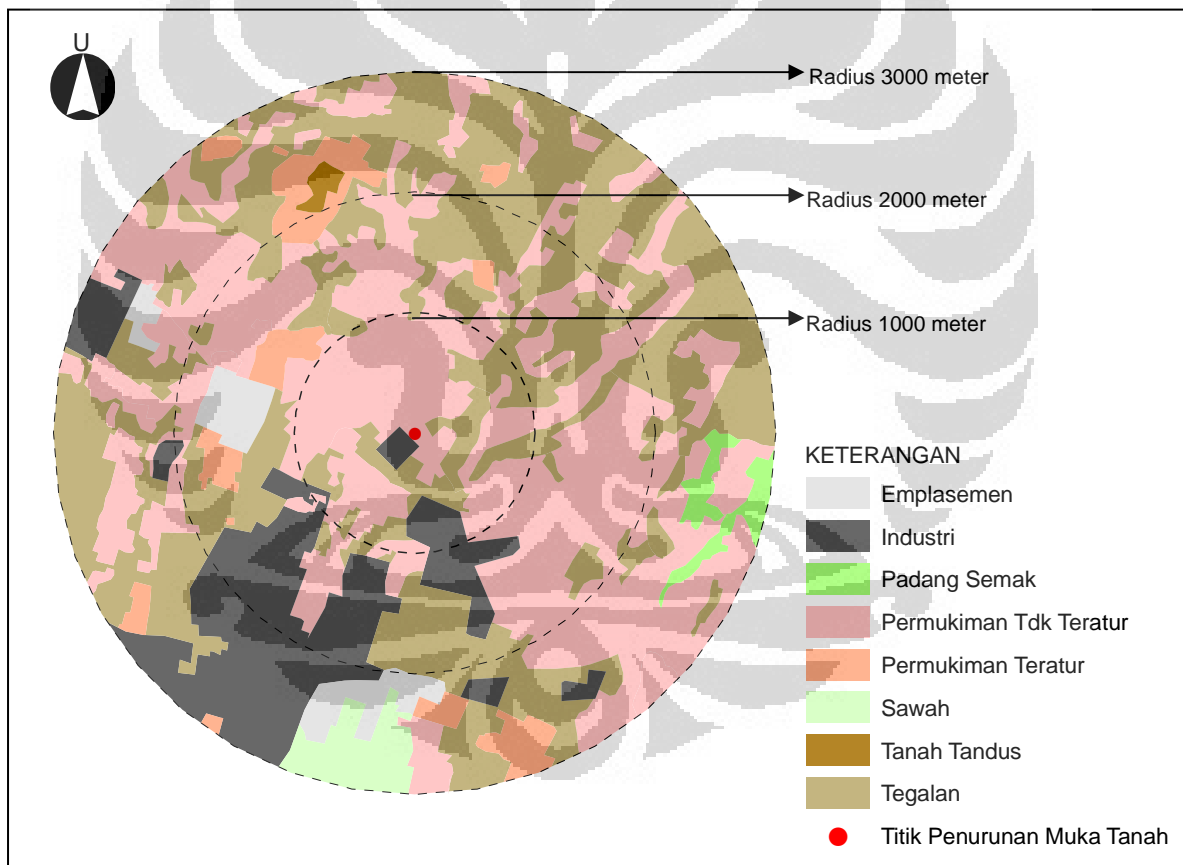
Gambar 4.4. Penggunaan Tanah di Sekitar Titik Penurunan Muka Tanah 2 (Sumber: Pengolahan Data, 2008)

Pada titik penurunan muka tanah 2, jenis penggunaan tanah sawah dan permukiman tidak teratur selalu memiliki persentase luas yang terbesar dibandingkan dengan jenis penggunaan tanah lainnya pada setiap radius 1000 m. Berdasarkan gambar 4.4, terlihat bahwa pola sebaran jenis penggunaan tanah Industri hanya

terkonsentrasi di sebelah timur pada radius 2000-3000 meter. Sedangkan jenis penggunaan tanah permukiman tidak teratur tersebar secara di setiap radius 1000 m.

- Titik Penurunan Muka Tanah 3

Titik penurunan muka tanah 3 terletak di Kota Bandung, Kecamatan Ujungberung dengan lokasi absolut  $6^{\circ}55'2''$  LS –  $107^{\circ}42'23''$  BT. Berdasarkan hasil *buffer* yang dilakukan pada titik penurunan muka tanah 3, diketahui bahwa terdapat delapan klasifikasi penggunaan tanah.



Gambar 4.5. Penggunaan Tanah di Sekitar Titik Penurunan Muka Tanah 3 (Sumber: Pengolahan Data, 2008)

Pada titik penurunan muka tanah 3, jenis penggunaan tanah permukiman tidak teratur yang paling banyak mengisi ruang di setiap radius 1000 m (lihat gambar 4.5).

Permukiman tidak teratur memiliki persentase luas 40% dari seluruh luas penggunaan tanah di titik penurunan muka tanah 3. Sebaran jenis penggunaan tanah permukiman tidak teratur terlihat seperti memanjang dari barat laut hingga ke tenggara. Sedangkan permukiman teratur memiliki pola sebaran yang memencar dengan persentase luas hanya 4% dari seluruh luas penggunaan tanah di titik penurunan muka tanah 3.

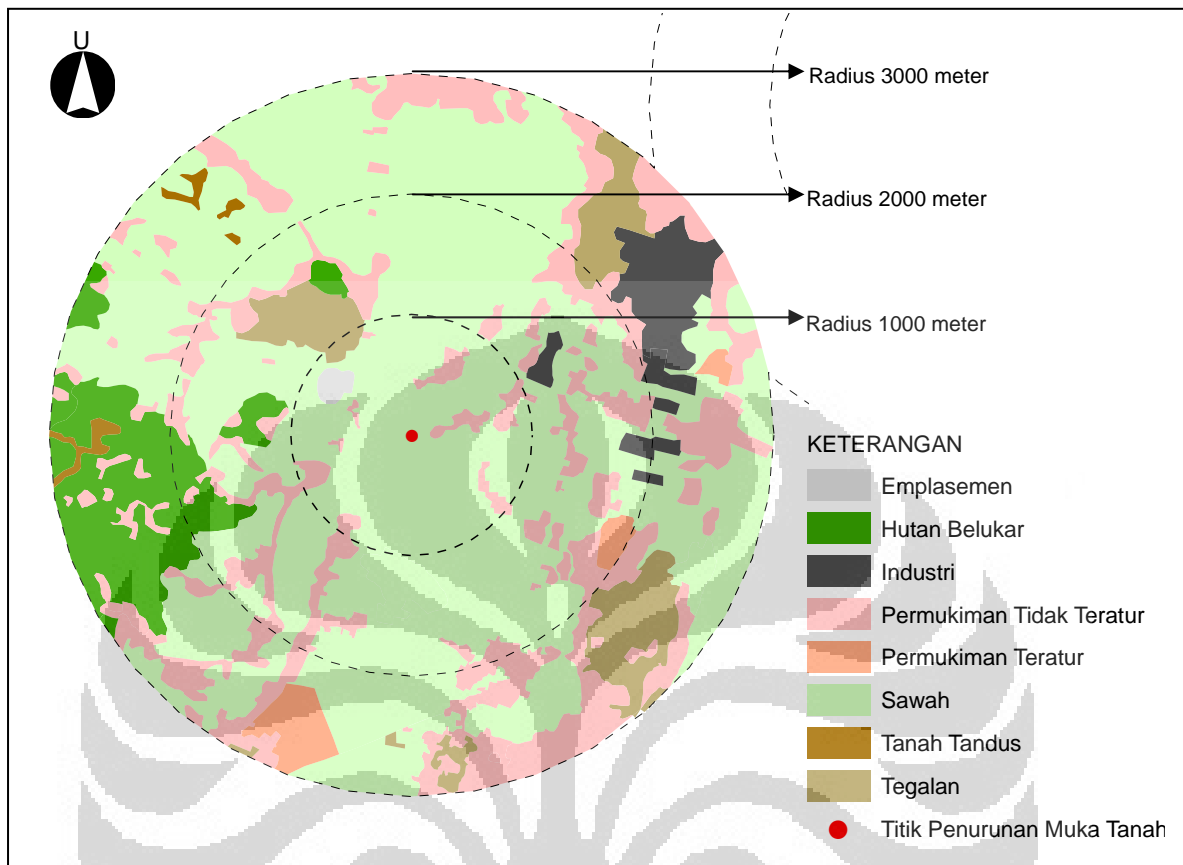
Penggunaan tanah industri di titik penurunan muka tanah 3 terkonsentrasi di sebelah barat daya pada radius *buffer* 1000-2000 meter dengan luas 341 hektar. Selain penggunaan tanah permukiman tidak teratur yang banyak mengisi ruang di area *buffer* ini, penggunaan tanah tegalan juga mengisi dengan luas 1055 hektar.

- Titik Penurunan Muka Tanah 4

Titik penurunan muka tanah 4 terletak di Kabupaten Bandung, Kecamatan Soreang, Desa Kopo dengan lokasi absolut  $7^{\circ}0'0''$  LS –  $107^{\circ}32'9''$  BT. Berdasarkan hasil *buffer* yang dilakukan pada titik penurunan muka tanah 4, diketahui bahwa terdapat delapan klasifikasi penggunaan tanah.

Jenis penggunaan tanah sawah selalu memiliki persentase terluas pada setiap radius *buffer* dengan luas total 1719 hektar. Selain itu jenis penggunaan tanah yang juga mengisi ruang di area *buffer* ini adalah permukiman tidak teratur dengan luas 569 hektar.

Jenis penggunaan tanah industri yang ada di area *buffer* ini, terkonsentrasi di sebelah timur laut dengan luas total 93 hektar. Penggunaan tanah industri terletak pada radius *buffer* 2000-3000 meter. Pada titik penurunan muka tanah 4, pola sebaran permukiman yang terlihat menjari semakin mendekati ke pusat titik penurunan muka tanah (gambar 4.6).

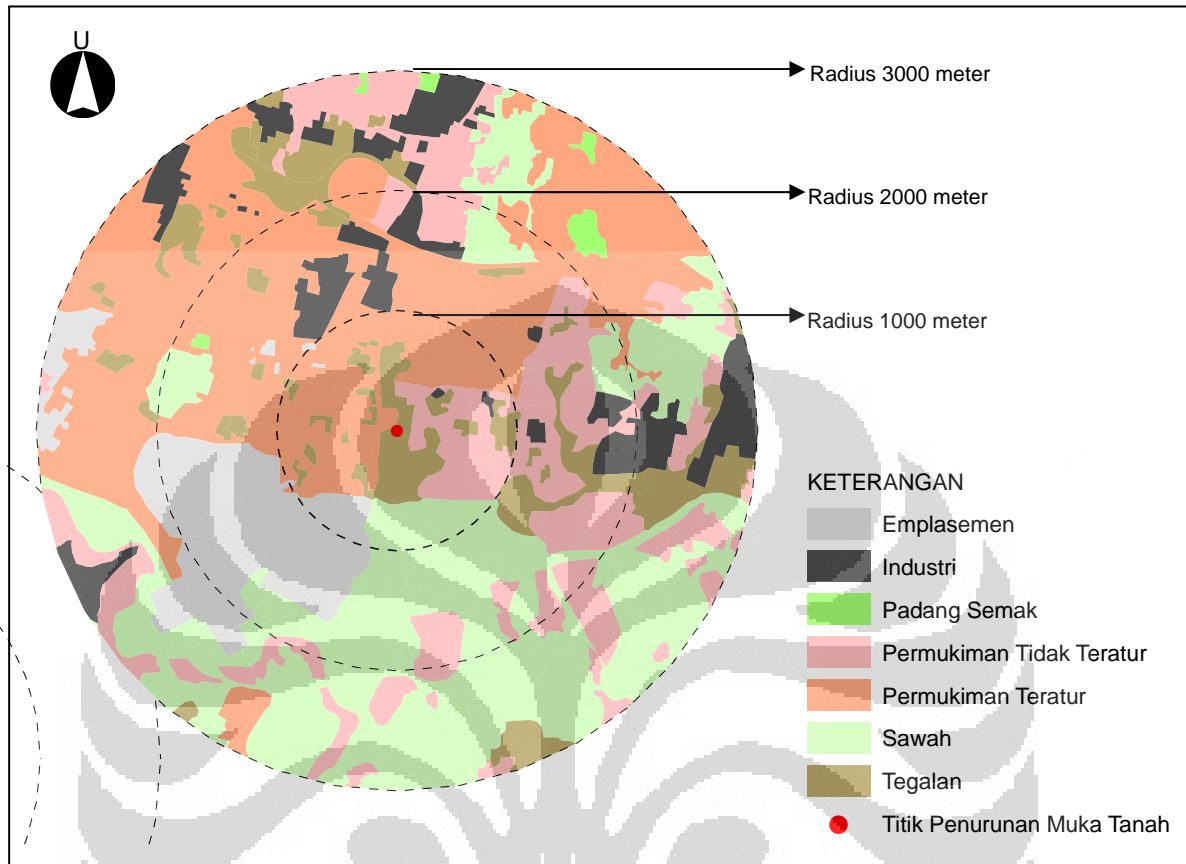


Gambar 4.6. Penggunaan Tanah di Sekitar Titik Penurunan Muka Tanah 4 (Sumber: Pengolahan Data, 2008)

- Titik Penurunan Muka Tanah 5

Titik penurunan muka tanah 5 terletak di Kabupaten Bandung, Kecamatan Margahayu dengan lokasi absolut  $6^{\circ}58'30''$  LS –  $107^{\circ}34'51''$  BT. Berdasarkan hasil *buffer* yang dilakukan pada titik penurunan muka tanah 5, diketahui bahwa terdapat tujuh klasifikasi penggunaan tanah.

Jenis penggunaan tanah permukiman teratur yang paling banyak mengisi ruang di area *buffer* ini (lihat gambar 4.7), dan terlihat polanya mengelompok di sebelah utara daripada area *buffer*. Sedangkan untuk penggunaan tanah permukiman tidak teratur terlihat menyebar di sebelah selatan dengan pola dengan luas total 476 hektar.

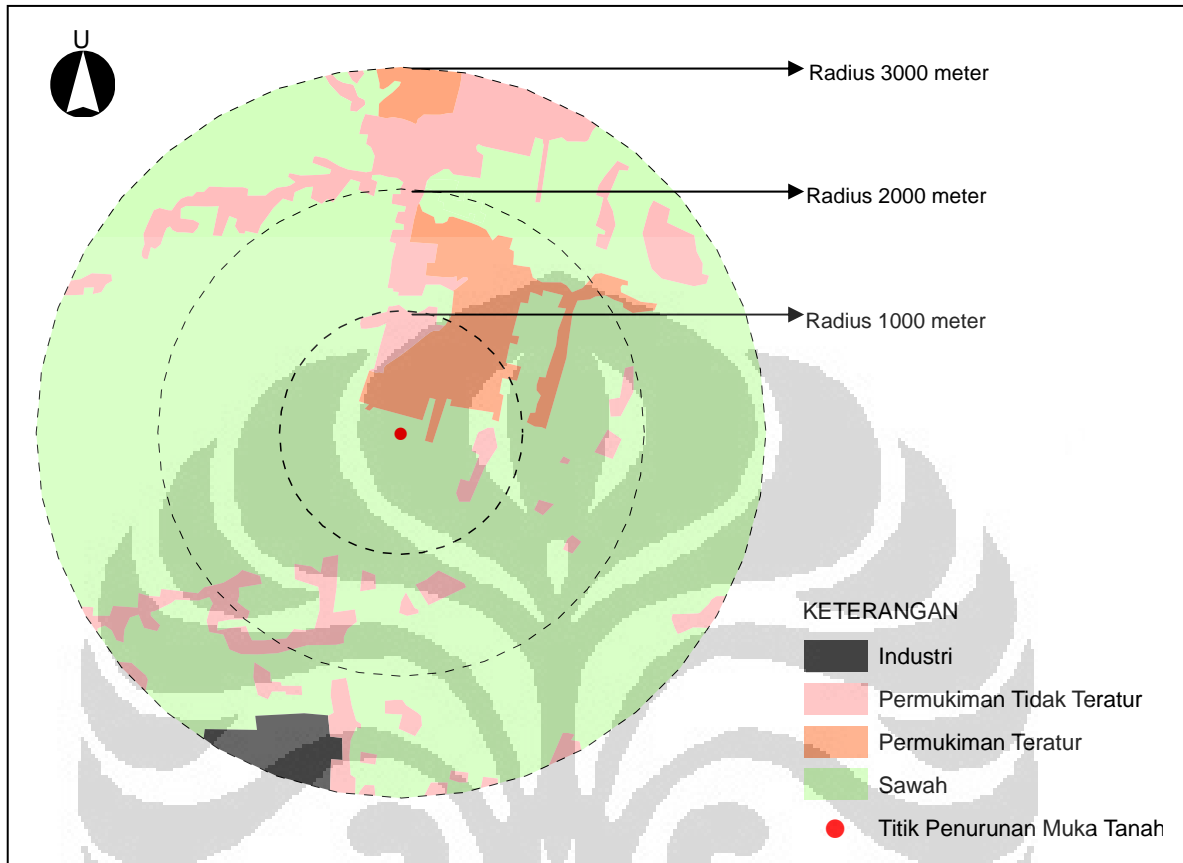


Gambar 4.7. Penggunaan Tanah di Sekitar Titik Penurunan Muka Tanah 5 (Sumber: Pengolahan Data, 2008)

Sedangkan jenis penggunaan tanah industri tersebar di tiga lokasi yakni sebelah timur, barat dan utara. Jenis penggunaan tanah industri memiliki luas total 200 hektar.

- Titik Penurunan Muka Tanah 6

Titik penurunan muka tanah 6 terletak di Kabupaten Bandung, Kecamatan Rancaekek dengan lokasi absolut  $6^{\circ}58'52''$  LS –  $107^{\circ}45'9''$  BT. Berdasarkan hasil *buffer* yang dilakukan pada titik penurunan muka tanah 6, diketahui bahwa terdapat empat klasifikasi penggunaan tanah pada area *buffer*.



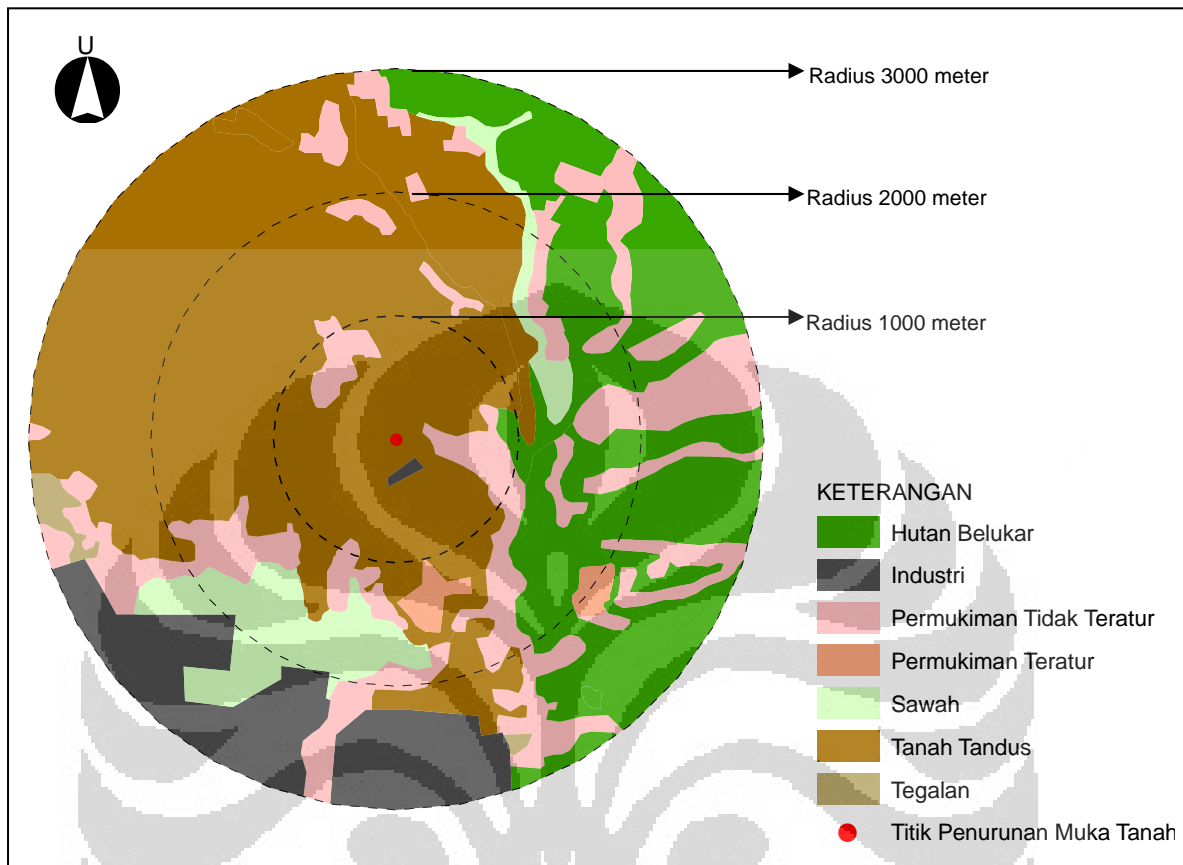
Gambar 4.8. Penggunaan Tanah di Sekitar Titik Penurunan Muka Tanah 6 (Sumber: Pengolahan Data, 2008)

Jelas terlihat dari gambar 4.8, bahwa jenis penggunaan tanah sawah yang paling banyak mengisi ruang di area *buffer* ini. Jenis penggunaan tanah permukiman teratur terlihat mengelompok pada radius *buffer* 0-1000 meter dan 1000-2000 meter dengan luas total 176 hektar.

- Titik Penurunan Muka Tanah 7

Titik penurunan muka tanah 7 terletak di Kabupaten Bandung, Kecamatan Cicalengka dengan lokasi absolut  $6^{\circ}56'32''$  LS –  $107^{\circ}48'58''$  BT. Berdasarkan hasil *buffer* yang dilakukan pada titik penurunan muka tanah 7, diketahui bahwa terdapat tujuh klasifikasi penggunaan tanah.





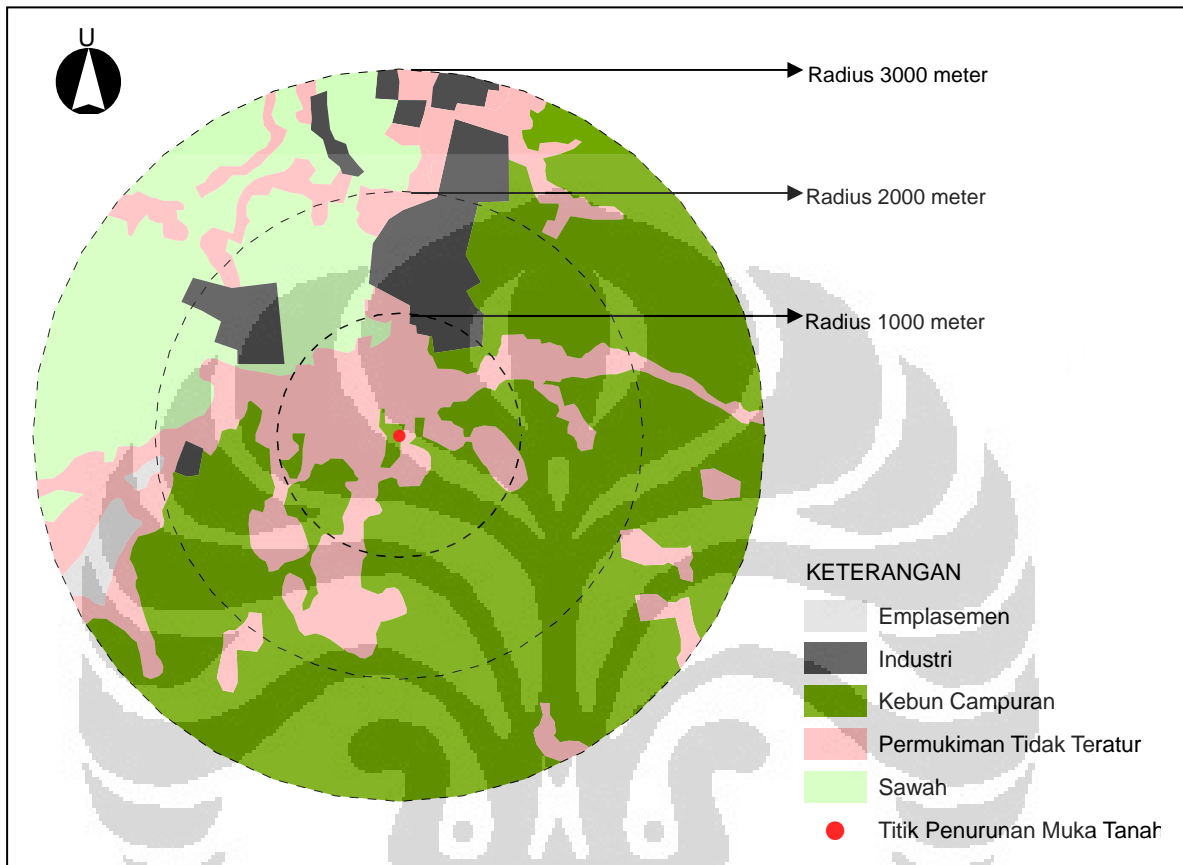
Gambar 4.9. Penggunaan Tanah di Sekitar Titik Penurunan Muka Tanah 7 (Sumber: Pengolahan Data, 2008)

Pada gambar 4.9 terlihat jelas bahwa tanah tandus merupakan jenis penggunaan tanah yang terluas mengisi ruang di area *buffer* ini, dengan luas 1255 hektar. Permukiman tidak teratur tersebar secara memanjang menuju pusat titik penurunan muka tanah tujuh dengan luas 491 hektar. Penggunaan tanah Industri terkonsentrasi di sebelah Selatan hingga Barat Daya.

- Titik Penurunan Muka Tanah 8

Titik penurunan muka tanah 8 terletak di Kabupaten Bandung, Kecamatan Banjaran dengan lokasi absolut  $7^{\circ}3'3''$  LS –  $107^{\circ}35'32''$  BT. Berdasarkan hasil *buffer*

yang dilakukan pada titik penurunan muka tanah 8, diketahui bahwa terdapat lima klasifikasi penggunaan tanah.



Gambar 4.10. Penggunaan Tanah di Sekitar Titik Penurunan Muka Tanah 8 (Sumber: Pengolahan Data, 2008)

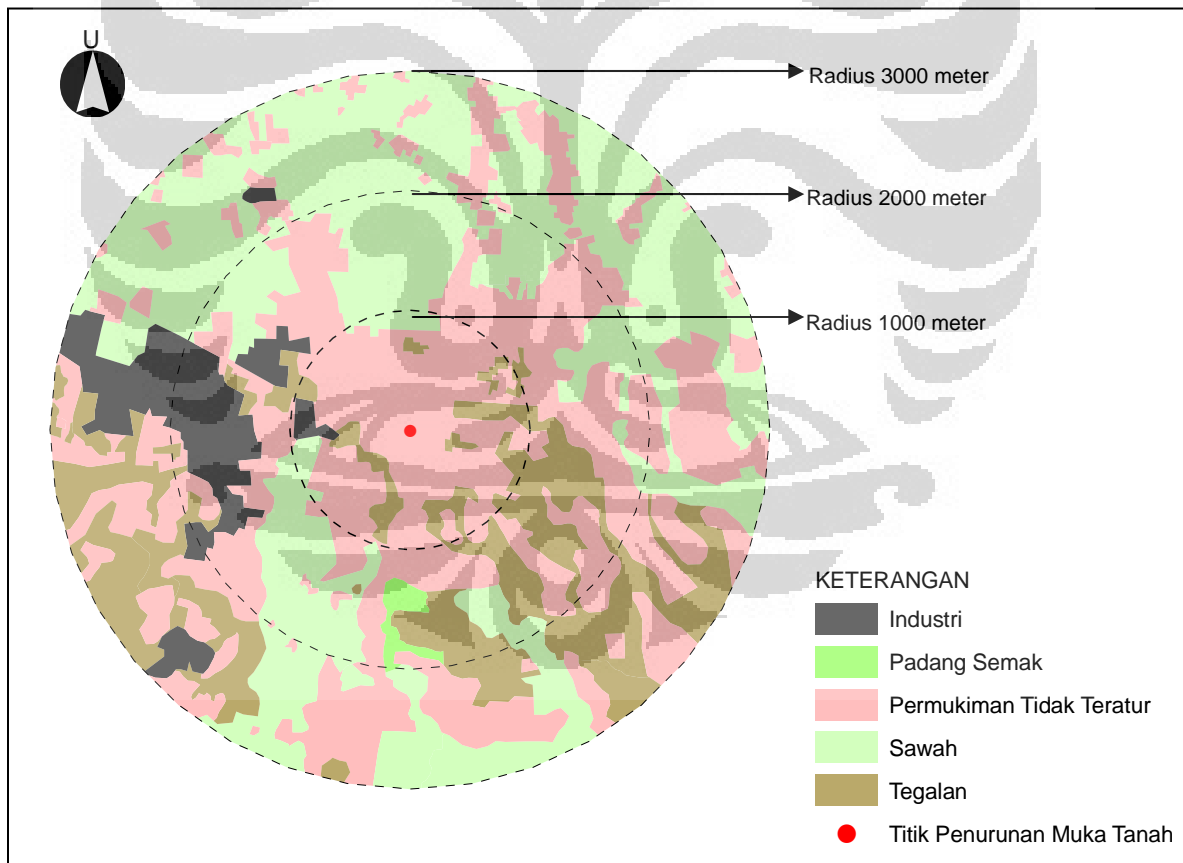
Jenis penggunaan tanah permukiman tidak teratur terlihat meyebar secara menjeri dengan pusat konsentrasi di tengah area *buffer*. Penggunaan tanah permukiman tidak teratur memiliki luas 620 hektar. Sedangkan untuk penggunaan tanah industri terlihat mengelompok di sebelah utara area *buffer* (lihat gambar 4.10).

Dominansi jenis penggunaan tanah di sekitar titik penurunan muka tanah delapan ialah kebun campuran. Dengan luas total 1493 hektar, kebun campuran hampir memenuhi ruang di area *buffer* ini.

- Titik Penurunan Muka Tanah 9

Titik penurunan muka tanah 9 terletak di Kabupaten Bandung, Kecamatan Majalaya dengan lokasi absolut  $7^{\circ}3'5''$  LS –  $107^{\circ}45'46''$  BT. Berdasarkan hasil *buffer* yang dilakukan pada titik penurunan muka tanah 9, diketahui bahwa terdapat lima klasifikasi penggunaan tanah pada area *buffer*.

Untuk jenis penggunaan tanah permukiman tidak teratur merupakan jenis penggunaan tanah yang terluas di area *buffer* ini dengan luas 1118 hektar. Sebaran permukiman tidak teratur diselingi oleh jenis penggunaan tanah sawah dengan luas total 1053 hektar dan sisanya berupa industri, tegalan dan padang semak. Untuk jenis penggunaan tanah industri terlihat mengelompok di sebelah timur area *buffer* (lihat gambar 4.11). Jenis penggunaan tanah industri memiliki luas 172 hektar.



Gambar 4.11. Penggunaan Tanah di Sekitar Titik Penurunan Muka Tanah 9 (Sumber: Pengolahan Data, 2008)

#### 4.5. Penurunan Muka Tanah

Mengacu pada data titik-titik penurunan muka tanah dari Direktorat Geologi Tata Lingkungan, maka diperoleh sembilan titik yang tersebar di daerah penelitian. Berdasarkan nilai penurunannya, titik tersebut dibagi menjadi tiga kelas (lihat Peta 2).

**Tabel 4.3 Kelas Penurunan Muka Tanah**

Kelas Penurunan Muka Tanah	Tingkat Penurunan (cm)	Titik Penurunan
Tinggi	65-85	1,2
Sedang	22-64	7,8
Rendah	8-21	3,4,5,6,9

Sumber: Pengolahan Data dari Data Direktorat Geologi Tata Lingkungan, 2008

- Titik Penurunan Muka Tanah 1

Titik penurunan muka tanah 1 termasuk dalam klasifikasi penurunan muka tanah tinggi dengan besar penurunan 85 cm. Terletak pada morfologi perbukitan bergelombang, titik ini berada dalam formasi Cibeureum dimana menurut kondisi hidrogeologisnya memiliki akifer dengan aliran yang melalui ruang antar butir dengan produktifitas air tanah yang sedang dan dengan penyebaran luas. Material penyusun akifer ini merupakan gabungan dari lanau, pasir dan kerikil yang umumnya belum padu. Titik penurunan muka tanah 1 termasuk dalam wilayah penurunan muka air tanah yang tinggi dimana telah terjadi penurunan muka air tanah sebesar lebih dari 30 meter, hal ini bisa terjadi dikarenakan penggunaan tanah yang didominasi oleh perkampungan ditambah kondisi litologinya memiliki permeabilitas yang tinggi. Berdasarkan deskripsi karakteristik yang telah dijelaskan sebelumnya, maka titik penurunan muka tanah 1 termasuk dalam klasifikasi penurunan muka tanah tinggi dengan besar penurunan 85 cm.

- Titik Penurunan Muka Tanah 2

Titik penurunan muka tanah dua termasuk dalam klasifikasi penurunan muka tanah tinggi dengan besar penurunan 84 cm. Terletak pada morfologi dataran, titik ini berada dalam formasi Kosambi sehingga membuat titik ini memiliki akifer dengan

aliran yang melalui ruang antar butir ini memiliki produktifitas air tanah yang sedang dan dengan penyebaran luas. Material penyusun akifer ini merupakan gabungan dari lanau, pasir dan kerikil yang pada umumnya belum padu. Titik ini terletak pada wilayah penurunan muka air tanah yang rendah dengan besar penurunan lebih dari 0-11 meter, hal ini bisa disebabkan karena titik ini berada pada penggunaan tanah persawahan.

- Titik Penurunan Muka Tanah 3

Titik penurunan muka tanah tiga termasuk dalam klasifikasi penurunan muka tanah rendah dengan besar penurunan 21 cm. Terletak pada morfologi perbukitan bergelombang, titik ini berada dalam endapan aluvial dan koluvial, akifernya memiliki aliran yang melalui ruang antar butir ini memiliki produktifitas air tanah yang sedang dan dengan penyebaran luas. Material penyusun akifer ini merupakan gabungan dari batulempung dan batupasir yang umumnya belum padu. Titik ini terletak pada wilayah yang mengalami penurunan muka air tanah yang rendah sebesar 0-11 meter. Hal ini disebabkan karena titik ini berada pada penggunaan tanah perkebunan.

- Titik Penurunan Muka Tanah 4

Titik penurunan muka tanah empat termasuk dalam klasifikasi penurunan muka tanah rendah dengan besar penurunan 19 cm. Terletak pada morfologi dataran, titik ini berada dalam endapan pasir fluvial sehingga menjadikan akifernya dengan aliran yang melalui ruang antar butir ini memiliki produktifitas air tanah yang sedang dan dengan penyebaran luas. Material penyusun akifer ini merupakan gabungan dari lanau dan pasir, yang pada umumnya belum padu. Titik ini terletak pada wilayah yang tidak mengalami penurunan muka air tanah. Hal ini juga diperkuat karena titik ini berada pada penggunaan tanah persawahan.

- Titik Penurunan Muka Tanah 5

Titik penurunan muka tanah empat termasuk dalam klasifikasi penurunan muka tanah rendah dengan besar penurunan 21 cm. Terletak pada morfologi dataran, titik ini berada dalam formasi Cibeureum sehingga menjadikan akifernya dengan aliran yang melalui ruang antar butir ini memiliki produktifitas air tanah yang sedang dan dengan penyebaran luas. Material penyusun akifer ini merupakan gabungan dari lanau, pasir, dan kerikil yang pada umumnya belum padu. Titik ini terletak pada wilayah penurunan muka air tanah yang rendah dengan besar penurunan 0-11 meter. Penggunaan tanah pada titik penurunan ini adalah perkampungan.

- Titik Penurunan Muka Tanah 6

Titik penurunan muka tanah enam termasuk dalam klasifikasi penurunan muka tanah rendah dengan besar penurunan 12 cm. Terletak pada morfologi dataran, titik ini berada dalam formasi Kosambi sehingga menjadikan akifernya dengan aliran yang melalui ruang antar butir ini memiliki produktifitas air tanah yang sedang dan dengan penyebaran luas. Material penyusun akifer ini merupakan gabungan dari lanau, pasir, dan kerikil yang pada umumnya belum padu. Titik ini terletak pada wilayah penurunan muka air tanah yang rendah dengan besar penurunan 0-11 meter. Penggunaan tanah pada titik penurunan ini adalah perkampungan.

- Titik Penurunan Muka Tanah 7

Titik penurunan muka tanah tujuh termasuk dalam klasifikasi penurunan muka tanah sedang dengan besar penurunan 45 cm. Terletak pada morfologi perbukitan bergelombang, titik ini berada dalam formasi Cikidang sehingga menjadikan akifernya dengan aliran yang melalui ruang antar butir dan celahan/rekahan ini memiliki produktifitas setempat. Litologi penyusun akifernya merupakan gabungan dari lava basal, konglomerat gunungapi, tufa kasar dan breksi gunungapi. Walaupun dengan kemampuannya meneruskan air dari rendah hingga tinggi, justru titik ini terletak pada wilayah penurunan muka air tanah yang rendah. Penggunaan tanah pada titik penurunan ini adalah perkampungan.

- Titik Penurunan Muka Tanah 8

Titik penurunan muka tanah delapan termasuk dalam klasifikasi penurunan muka tanah sedang dengan besar penurunan 64 cm. Terletak pada morfologi dataran, titik ini berada dalam endapan alluvial dan koluvial, akifernya memiliki aliran yang melalui ruang antar butir dan celahan/rekahan ini memiliki produktifitas tinggi dan penyebaran yang luas. Litologi penyusun akifernya merupakan gabungan dari batulempung dan batupasir. Titik ini terletak pada wilayah yang tidak ada penurunan muka air tanah. Penggunaan tanah pada titik penurunan ini adalah industri.

- Titik Penurunan Muka Tanah 9

Titik penurunan muka tanah sembilan termasuk dalam klasifikasi penurunan muka tanah rendah dengan besar penurunan 8 cm. Terletak pada morfologi dataran, titik ini berada dalam formasi Kosambi sehingga membuat titik ini memiliki akifer dengan aliran yang melalui ruang antar butir ini memiliki produktifitas air tanah yang sedang dan dengan penyebaran luas. Material penyusun akifer ini merupakan gabungan dari lanau, pasir dan kerikil yang pada umumnya belum padu. Titik ini terletak pada wilayah tidak terjadi penurunan muka air tanah. Penggunaan tanah pada titik ini adalah perkampungan.

#### 4.6. Analisis Penurunan Titik Muka Tanah

**Tabel 4.4 Karakteristik Penurunan Muka Tanah Tinggi**

Titik Penurunan Muka Tanah	Perubahan Kedalaman Muka Air Tanah	Geologi	Litologi	Geohidrologi	Penggunaan Tanah
1	>29 meter (Tinggi)	Formasi Cibeureum	Breksi gunungapi dan tufa	Akifer dengan aliran melalui ruang antar butir produktif sedang dengan penyebaran luas	Perkampungan
2	0-11 meter (Rendah)	Formasi Kosambi	Lempung, lanau, pasir dan kerikil	Akifer dengan aliran melalui ruang antar butir produktif sedang dengan penyebaran luas	Persawahan

Sumber: Pengolahan data, 2008

Titik 1 dan 2 masuk dalam karakteristik ini, hal yang menarik adalah secara karakteristik tidak terdapat persamaan pada kedua titik ini, kecuali karakteristik geohidrologi. Yang paling ekstrim adalah perbedaan perubahan muka air tanah, pada titik penurunan muka tanah satu perubahan muka air tanah sebesar lebih dari 30 meter (tinggi), hal ini jelas sesuai dengan teori pendukung bahwa penurunan muka tanah disebabkan oleh pemakaian air tanah yang berlebihan. Namun untuk titik penurunan muka tanah dua, titik ini mengalami perubahan muka air tanah sebesar 12-29 meter (rendah). Selain perubahan muka air tanah, perbedaan penggunaan tanah antara kedua titik ini juga jelas berbeda. Pada titik satu, jenis penggunaan tanahnya adalah perkampungan, yang dapat diinterpretasikan bahwa aktivitas manusia yang berada di titik ini tentunya menggunakan air tanah didukung dengan sifat akifernya yang produktif sedang semakin memudahkan bagi para penduduk untuk memperoleh air tanah.

Titik penurunan muka tanah dua memiliki penggunaan tanah persawahan, penggunaan tanah ini dapat diinterpretasikan bahwa sedikit atau bahkan hampir tidak



ada yang menggunakan air tanah, karena persawahan di Kabupaten Bandung memanfaatkan sungai untuk mengairi sawahnya sehingga pemakaian air tanah oleh penduduk juga sedikit. Perubahan muka air tanahnya hanya sebesar 12-29 meter (rendah) juga memperkuat terhadap pemakaian air tanah. Namun karena titik dua termasuk dalam kategori penurunan muka tanah tinggi, maka terdapat faktor lain di luar variabel penelitian yang digunakan sehingga menyebabkan terjadinya penurunan muka tanah.

**Tabel 4.5 Karakteristik Penurunan Muka Tanah Sedang**

Titik Penurunan Muka Tanah	Perubahan Kedalaman Muka Air Tanah	Geologi	Litologi	Geohidrologi	Penggunaan Tanah
7	22-29 meter (Sedang)	Formasi Cikidang	Lava basal, konglomerat gunungapi, tufa kasar dan breks gunungapi	Akifer dengan aliran air melalui ruang antar butir dan celahan/rekahan yang produktif dengan penyebaran setempat	Padang
8	Tidak ada Perubahan	Endapan Aluvial dan Koluvial	Bongkah batuan beku, pasir dan lempung	Akifer dengan aliran air melalui ruang antar butir dan celahan/rekahan yang produktif tinggi dengan penyebaran luas	Industri

Sumber: Pengolahan data, 2008

Dari tabel di atas terlihat jelas bahwa penurunan muka air tanah berpengaruh terhadap penurunan muka tanah, untuk penurunan muka sedang terjadi perubahan muka air tanah dari tidak ada perubahan hingga rendah, Formasi geologi yang berbeda tidak terlalu memberikan pengaruh litologi penyusunnya pun juga hampir sama mengandung tufa dengan porositas 30-65 % (lihat tabel 2.4) dan permeabilitas

yang sangat kecil maka akifernya termasuk sulit untuk menyimpan air atau meneruskan air sehingga pemanfaatan air tanah pada kedua titik ini kurang maksimal. Walaupun akifernya termasuk produktif namun intensitas pemakaian air tanah tidak terlalu besar. Hal ini sesuai dengan perubahan muka air tanah yang rendah (titik penurunan muka tanah 7) dan tidak ada perubahan muka air tanah (titik penurunan muka tanah 8).

Pada titik penurunan muka tanah tujuh termasuk dalam kategori penurunan muka tanah sedang dengan besar penurunan sebesar 22-64 cm. Pada titik ini jenis penggunaan tanahnya adalah padang, sehingga interpretasinya terhadap pemakaian air tanah sedikit atau bahkan tidak ada. Karena interpretasi terhadap pemakaian air tanah yang sedikit atau bahkan tidak ada maka sesuai dengan perubahan kedalaman muka air tanahnya juga rendah sebesar 12-29 meter.

Pada titik penurunan muka tanah delapan termasuk dalam kategori penurunan muka tanah sedang dengan besar penurunan sebesar 22-64 cm. Hal menarik yang perlu diperhatikan pada titik delapan adalah penggunaan tanahnya berupa industri, namun kedalaman muka air tanahnya tidak mengalami perubahan. Hal ini bisa diinterpretasikan bahwa jenis industri yang ada tidaklah memanfaatkan air tanah secara berlebihan.

**Tabel 4.6 Karakteristik Penurunan Muka Tanah Rendah**

Titik Penurunan Muka Tanah	Perubahan Kedalaman Muka Air Tanah	Geologi	Litologi	Geohidrologi	Penggunaan Tanah
3	0-11 meter (Rendah)	Endapan Aluvial dan Koluvial	Bongkah batuan beku, pasir dan lempung	Akifer dengan aliran air melalui ruang antar butir produktif sedang dengan penyebaran luas	Perkebunan
4	Tidak ada Perubahan	Endapan pasir fluvial		Akifer dengan aliran air melalui ruang antar butir produktif sedang dengan penyebaran luas	Persawahan
5	0-11 meter (Rendah)	Formasi Cibeureum	Breksi gunungapi dan tufa	Akifer dengan aliran air melalui ruang antar butir produktif sedang dengan penyebaran luas	Perkampungan
6	0-11 meter (Rendah)	Formasi Kosambi	Lempung, lanau, pasir dan kerikil	Akifer dengan aliran air melalui ruang antar butir produktif sedang dengan penyebaran luas	Perkampungan
9	Tidak ada perubahan	Formasi Kosambi	Lempung, lanau, pasir dan kerikil	Akifer dengan aliran air melalui ruang antar butir produktif sedang dengan penyebaran luas	Perkampungan

Sumber: Pengolahan data, 2008

Dari tabel di atas perubahan muka air tanah dapat memberikan alasan yang cukup kuat bahwa terjadinya penurunan muka tanah sebesar 8-21 cm (rendah) juga didukung dengan perubahan muka air tanah yang tidak mengalami perubahan sampai dengan mengalami perubahan sebesar 12-29 meter (rendah). Penggunaan tanah di titik yang mengalami penurunan muka tanah rendah ini juga didominasi oleh perkampungan. Formasi geologi Kosambi menjelaskan bahwa litologi penyusun akifernya memang belum padu namun karena penggunaan air tanah yang tidak cukup

intensif seperti pada penggunaan tanah industri menjadikan rendahnya penurunan muka tanah di titik ini.

#### 4.7. Analisis Penurunan Wilayah Muka Tanah

Untuk analisa yang kedua dilakukan dengan unit analisis berupa wilayah. Wilayah ini merupakan hasil dari *buffer* titik penurunan muka tanah. *Buffer* dilakukan untuk melihat pola dari masing-masing variabel terhadap penurunan muka tanah. Jadi dengan bantuan peta dan tabel dapat terlihat bagaimana karakteristik dari wilayah yang mengalami penurunan muka tanah, sekaligus untuk membantu menentukan variabel apa saja yang berpengaruh terhadap penurunan muka tanah.

- Wilayah Penurunan Muka Tanah di Titik Penurunan Muka Tanah 1

Wilayah penurunan muka tanah 1 mencakup daerah administrasi Kota Cimahi Utara, Kota Cimahi Tengah, Kota Cimahi Selatan, Kecamatan Margaasih, dan sebagian kecil Kota Bandung. Wilayah ini memiliki karakteristik, mengalami perubahan muka air tanah lebih dari 30 meter, memiliki litologi breksi gunung api dan tufa yang pada umumnya belum padu, akifernya dengan aliran melalui ruang antar butir produktif sedang dan penyebarannya yang luas. Jenis penggunaan tanahnya permukiman tidak teratur dan industri. Jumlah sumur bor dalam wilayah ini berjumlah 11 dengan komposisi: 1 sumur di dalam radius 1000 m, 4 sumur di dalam radius 1000-2000 m dan 6 sumur di dalam radius 2000-3000 m. Jumlah gedung bertingkat dalam wilayah ini berjumlah 14 dengan komposisi: 4 gedung bertingkat di dalam radius 1000 m dan 10 gedung bertingkat di dalam radius 2000-3000 m.

Wilayah ini termasuk dalam kategori yang mengalami penurunan muka tanah tinggi dengan besar penurunan 65-85 cm, bila dilihat dari variasi penggunaan tanah wilayah ini didominasi oleh permukiman tidak teratur dan industri, hal ini menjelaskan potensi penggunaan air tanah yang tinggi, serta jumlah sumur bor yang berjumlah 11 memperkuat pemakaian air tanah yang kemudian menyebabkan terjadinya penurunan muka air tanah. Kondisi litologi yang belum padu, kemudian

diperkuat dengan jumlah sebaran gedung bertingkat yang ada, maka menjadikan titik ini mengalami penurunan muka tanah yang tinggi sebesar 85 cm.

- Wilayah Penurunan Muka tanah di Titik Penurunan Muka Tanah 2

Wilayah penurunan muka tanah 2 mencakup daerah administrasi Kecamatan Baleendah, Kecamatan Bojongsoang, Kecamatan Dayeuhkolot dan sebagian kecil Kota Bandung. Wilayah ini memiliki karakteristik, mengalami perubahan muka air tanah 0–11 meter, memiliki litologi lempung, lanau, pasir dan kerikil tufaan yang pada umumnya belum padu, akifernya dengan aliran melalui ruang antar butir produktif sedang dan penyebarannya yang luas. Jenis penggunaan tanahnya permukiman tidak teratur dan sawah. Jumlah sumur bor dalam wilayah ini berjumlah 5 dengan komposisi: 2 sumur di dalam radius 1000 m, dan 3 sumur di dalam radius 2000-3000 m. Jumlah gedung bertingkat dalam wilayah ini hanya berjumlah 3 dan terletak di dalam radius 2000-3000 m.

Wilayah ini termasuk dalam kategori yang mengalami penurunan muka tanah tinggi dengan besar penurunan 65-85 cm, bila dilihat dari variasi penggunaan tanah wilayah ini didominasi oleh permukiman tidak teratur dan sawah, untuk permukiman tidak teratur hal ini menjelaskan potensi penggunaan air tanah yang tinggi, serta jumlah sumur bor yang berjumlah 5 memperkuat pemakaian air tanah yang kemudian menyebabkan terjadinya penurunan muka air tanah. Kondisi litologi yang belum padu, kemudian diperkuat dengan jumlah sebaran gedung bertingkat yang ada, maka menjadikan titik ini mengalami penurunan muka tanah yang tinggi sebesar 84 cm.

- Wilayah Penurunan Muka tanah di Titik Penurunan Muka Tanah 3

Wilayah penurunan muka tanah 3 mencakup daerah administrasi Kecamatan Cileungkrang, Kecamatan Cileunyi dan sebagian kecil Kota Bandung. Wilayah ini memiliki karakteristik, mengalami perubahan muka air tanah 0-11 meter, memiliki litologi berupa bongkah batuan beku, batupasir dan batuan lempung yang pada umumnya belum padu, akifernya dengan aliran melalui ruang antar butir produktif sedang dan penyebarannya yang luas. Jenis penggunaan tanahnya permukiman tidak

teratur dan tegalan. Jumlah sumur bor dalam wilayah ini berjumlah 9 dengan komposisi: 8 sumur di dalam radius 1000-2000 m dan 1 sumur di dalam radius 2000-3000 m. Jumlah gedung bertingkat dalam wilayah ini hanya berjumlah 1 dan terletak di dalam radius 2000-3000 m.

Wilayah ini termasuk dalam kategori yang mengalami penurunan muka tanah rendah dengan besar penurunan 8-21 cm, bila dilihat dari variasi penggunaan tanah wilayah ini didominasi oleh permukiman tidak teratur dan tegalan, untuk tegalan hal ini menjelaskan potensi penggunaan air tanah yang rendah, serta jumlah sumur bor yang berjumlah 9 tidak memperkuat pemakaian air tanah tinggi karena wilayah ini memiliki penurunan muka air tanah yang rendah dengan besar 0-11 m. Kondisi litologi yang belum padu, kemudian jumlah sebaran gedung bertingkat yang hanya berjumlah satu, maka menjadikan titik ini mengalami penurunan muka tanah yang rendah sebesar 21 cm.

- Wilayah Penurunan Muka tanah di Titik Penurunan Muka Tanah 4

Wilayah penurunan muka tanah 4 mencakup daerah Kecamatan Ketapang dan Kecamatan Soreang. Wilayah ini memiliki karakteristik, mengalami perubahan muka air tanah 0-11 meter, memiliki litologi berupa bongkah batuan beku, batupasir dan batuan lempung yang pada umumnya belum padu, akifernya dengan aliran melalui ruang antar butir produktif sedang dan penyebarannya yang luas. Jenis penggunaan tanahnya permukiman tidak teratur dan sawah. Jumlah sumur bor dalam wilayah ini berjumlah 6 dengan komposisi: 2 sumur di dalam radius 1000-2000 m dan 4 sumur di dalam radius 2000-3000 m. Tidak terdapat gedung bertingkat dalam wilayah ini.

Wilayah ini termasuk dalam kategori yang mengalami penurunan muka tanah rendah dengan besar penurunan 8-21 cm, bila dilihat dari variasi penggunaan tanah wilayah ini didominasi oleh permukiman tidak teratur dan sawah, untuk sawah hal ini menjelaskan potensi penggunaan air tanah yang rendah, serta jumlah sumur bor yang berjumlah 6 tidak memperkuat pemakaian air tanah yang tinggi karena wilayah ini memiliki penurunan muka air tanah yang rendah dengan besar 0-11 m. Kondisi

litologi yang belum padu, kemudian tidak terdapatnya gedung bertingkat, maka menjadikan titik ini mengalami penurunan muka tanah yang rendah sebesar 19 cm.

- Wilayah Penurunan Muka tanah di Titik Penurunan Muka Tanah 5

Wilayah penurunan muka tanah 5 mencakup daerah administrasi Kecamatan Belendah, Kecamatan Dayeuhkolot, Kecamatan Ketapang, Kecamatan Margahayu, Kecamatan Margasih dan sebagian kecil Kota Bandung. Wilayah ini memiliki karakteristik, mengalami perubahan muka air tanah 0-11 meter, memiliki litologi breksi gunung api dan tufa yang pada umumnya belum padu, akifernya dengan aliran melalui ruang antar butir produktif sedang dan penyebarannya yang luas. Jenis penggunaan tanahnya permukiman teratur dan sawah. Jumlah sumur bor dalam wilayah ini berjumlah 6 dengan komposisi: 1 sumur di dalam radius 1000 m, 2 sumur di dalam radius 1000-2000 m dan 3 sumur di dalam radius 2000-3000 m. Jumlah gedung bertingkat dalam wilayah ini berjumlah 9 dengan komposisi: 5 gedung bertingkat di dalam radius 1000 m dan 4 gedung bertingkat di dalam radius 2000-3000 m.

Wilayah ini termasuk dalam kategori yang mengalami penurunan muka tanah rendah dengan besar penurunan 8-21 cm, bila dilihat dari variasi penggunaan tanah wilayah ini didominasi oleh permukiman teratur dan sawah, untuk sawah hal ini menjelaskan potensi penggunaan air tanah yang rendah, serta jumlah sumur bor yang berjumlah 6 tidak memperkuat pemakaian air tanah yang tinggi karena wilayah ini memiliki penurunan muka air tanah yang rendah dengan besar 0-11 m. Kondisi litologi yang belum padu, kemudian terdapat 5 gedung bertingkat, maka menjadikan titik ini mengalami penurunan muka tanah yang rendah sebesar 21 cm.

- Wilayah Penurunan Muka tanah di Titik Penurunan Muka Tanah 6

Wilayah penurunan muka tanah 6 mencakup daerah administrasi Kecamatan Cileunyi, Kecamatan Majalaya, dan Kecamatan Rancaekek. Wilayah ini memiliki karakteristik, mengalami perubahan muka air tanah 0-11 meter, memiliki litologi lempung, lanau, pasir dan kerikil yang pada umumnya belum padu, akifernya dengan

aliran melalui ruang antar butir produktif sedang dan penyebarannya yang luas. Jenis penggunaan tanahnya permukiman tidak teratur dan sawah. Jumlah sumur bor dalam wilayah ini berjumlah 2 dengan komposisi: 1 sumur di dalam radius 1000-2000 m dan 1 sumur di dalam radius 2000-3000 m. Tidak terdapat gedung bertingkat dalam wilayah ini.

Wilayah ini termasuk dalam kategori yang mengalami penurunan muka tanah rendah dengan besar penurunan 8-21 cm, bila dilihat dari variasi penggunaan tanah wilayah ini didominasi oleh permukiman tidak teratur dan sawah, untuk sawah hal ini menjelaskan potensi penggunaan air tanah yang rendah, serta jumlah sumur bor yang berjumlah 2 tidak memperkuat pemakaian air tanah yang tinggi karena wilayah ini memiliki penurunan muka air tanah yang rendah dengan besar 0-11 m. Kondisi litologi yang belum padu, kemudian tidak terdapatnya gedung bertingkat, maka menjadikan titik ini mengalami penurunan muka tanah yang rendah sebesar 12 cm.

- Wilayah Penurunan Muka tanah di Titik Penurunan Muka Tanah 7

Wilayah penurunan muka tanah 7 mencakup daerah administrasi Kecamatan Cicalengka, Kecamatan Cikeruh, Kecamatan Cimanggu, Kecamatan Pamulihan, Kecamatan Rancaekek, dan Kecamatan Tanjungsari. Wilayah ini memiliki karakteristik, mengalami perubahan muka air tanah 0-11 meter, memiliki litologi lava basal, konglomerat gunungapi, tufa kasar, dan breksi gunungapi yang pada umumnya belum padu, akifer dengan aliran air melalui ruang antar butir dan celahan/rekahan yang produktif dan penyebarannya setempat. Jenis penggunaan tanahnya permukiman tidak teratur dan tanah tandus. Jumlah sumur bor dalam wilayah ini berjumlah 2 dengan komposisi: 1 sumur di dalam radius 1000-2000 m dan 1 sumur di dalam radius 2000-3000 m. Tidak terdapat gedung bertingkat dalam wilayah ini.

Wilayah ini termasuk dalam kategori yang mengalami penurunan muka tanah sedang dengan besar penurunan 22-64 cm, bila dilihat dari variasi penggunaan tanah wilayah ini didominasi oleh permukiman tidak teratur dan tanah tandus, untuk tanah tandus hal ini menjelaskan potensi penggunaan air tanah yang rendah, serta jumlah sumur bor yang berjumlah 2 tidak memperkuat pemakaian air tanah yang tinggi



karena wilayah ini memiliki penurunan muka air tanah yang rendah dengan besar 0-11 m. Kondisi litologi yang belum padu, kemudian tidak terdapatnya gedung bertingkat, maka menjadikan titik ini mengalami penurunan muka tanah yang sedang sebesar 45 cm.

- Wilayah Penurunan Muka tanah di Titik Penurunan Muka Tanah 8

Wilayah penurunan muka tanah 8 mencakup daerah administrasi Kecamatan Arjasari, Kecamatan Baleendah, Kecamatan Banjaran, Kecamatan Cimaung, dan Kecamatan Pameungpeuk. Wilayah ini memiliki karakteristik, tidak mengalami perubahan muka air tanah, memiliki litologi bongkah batuan beku, batupasir dan batulempung tufaan yang pada umumnya belum padu, akifer dengan aliran air melalui ruang antar butir dan celahan/rekahan yang produktif tinggi dan penyebarannya luas. Jenis penggunaan tanahnya permukiman tidak teratur dan kebun campuran. Jumlah sumur bor dalam wilayah ini berjumlah 3 dengan komposisi: 1 sumur di dalam radius 1000-2000 m dan 2 sumur di dalam radius 2000-3000 m. Tidak terdapat gedung bertingkat dalam wilayah ini.

Wilayah ini termasuk dalam kategori yang mengalami penurunan muka tanah sedang dengan besar penurunan 22-64 cm, bila dilihat dari variasi penggunaan tanah wilayah ini didominasi oleh permukiman tidak teratur dan kebun campuran, untuk kebun campuran hal ini menjelaskan potensi penggunaan air tanah yang rendah, serta jumlah sumur bor yang berjumlah 3 tidak memperkuat pemakaian air tanah yang tinggi karena wilayah ini tidak mengalami penurunan muka air tanah. Kondisi litologi yang belum padu, kemudian tidak terdapatnya gedung bertingkat, maka menjadikan titik ini mengalami penurunan muka tanah yang sedang sebesar 64 cm.

- Wilayah Penurunan Muka tanah di Titik Penurunan Muka Tanah 9

Wilayah penurunan muka tanah 9 mencakup daerah administrasi Kecamatan Ibum, Kecamatan Majalaya, dan Kecamatan Paseh. Wilayah ini memiliki karakteristik, tidak mengalami perubahan muka air tanah, memiliki litologi lempung, lanau, pasir dan kerikil yang pada umumnya belum padu, akifer dengan aliran melalui

ruang antar butir produktif sedang dan penyebarannya luas. Jenis penggunaan tanahnya permukiman tidak teratur dan sawah. Jumlah sumur bor dalam wilayah ini berjumlah 3 dengan komposisi: 1 sumur di dalam radius 1000 m, 1 sumur di dalam radius 1000-2000 m dan 1 sumur di dalam radius 2000-3000 m. Tidak terdapat gedung bertingkat dalam wilayah ini.

Wilayah ini termasuk dalam kategori yang mengalami penurunan muka tanah rendah dengan besar penurunan 8-21 cm, bila dilihat dari variasi penggunaan tanah wilayah ini didominasi oleh permukiman tidak teratur dan sawah, untuk sawah hal ini menjelaskan potensi penggunaan air tanah yang rendah, serta jumlah sumur bor yang berjumlah 3 tidak memperkuat pemakaian air tanah yang tinggi karena wilayah ini tidak mengalami penurunan muka air tanah. Kondisi litologi yang belum padu, kemudian tidak terdapatnya gedung bertingkat, maka menjadikan titik ini mengalami penurunan muka tanah yang rendah sebesar 8 cm.

#### **4.8. Analisis Faktor Penyebab Penurunan Muka Tanah**

##### **4.8.1. Kaitan Sumur Bor dengan Penurunan Muka Air Tanah**

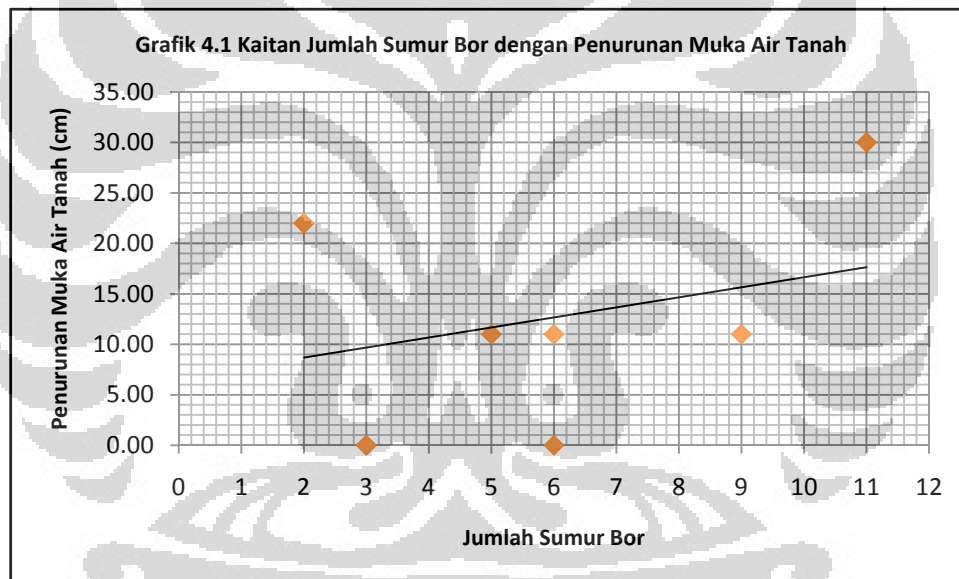
Keberadaan sumur bor mewakili penggunaan air tanah yang berdampak tidak langsung pada penurunan muka tanah, jadi keberadaan sumur bor diasumsikan faktor yang dapat menyebabkan terjadinya penurunan muka air tanah. pada tabel 4.7 menjelaskan bahwa pada titik yang mengalami penurunan muka air tanah yang tinggi memiliki jumlah sumur bor yang terbanyak pula, hal ini bisa diketahui dari titik penurunan muka tanah 1.

Pada tabel 4.7 kecenderungan yang ada menjelaskan bahwa tidak ada pengaruh jarak sumur bor terhadap terjadinya penurunan muka air tanah. Sedangkan grafik 4.1 menjelaskan bahwa terdapat kecenderungan dalam radius 3000 meter semakin banyak jumlah sumur yang ada, maka semakin tinggi pula penurunan muka air tanah yang ada.

**Tabel 4.7 Sebaran Sumur Bor**

Titik Penurunan	Buffer (m)			Penurunan Muka Air Tanah
	0-1000	1000-2000	2000-3000	
1	1	4	6	> 30 meter (Tinggi)
2	2	0	3	0 – 11 meter (Rendah)
3	0	8	1	0 – 11 meter (Rendah)
4	0	2	4	Tidak Ada Perubahan
5	1	2	3	0 – 11 meter (Rendah)
6	0	1	1	0 – 11 meter (Rendah)
7	0	1	1	0 – 11 meter (Rendah)
8	0	1	2	Tidak Ada Perubahan
9	1	1	1	Tidak Ada Perubahan

Sumber: Pengolahan Data

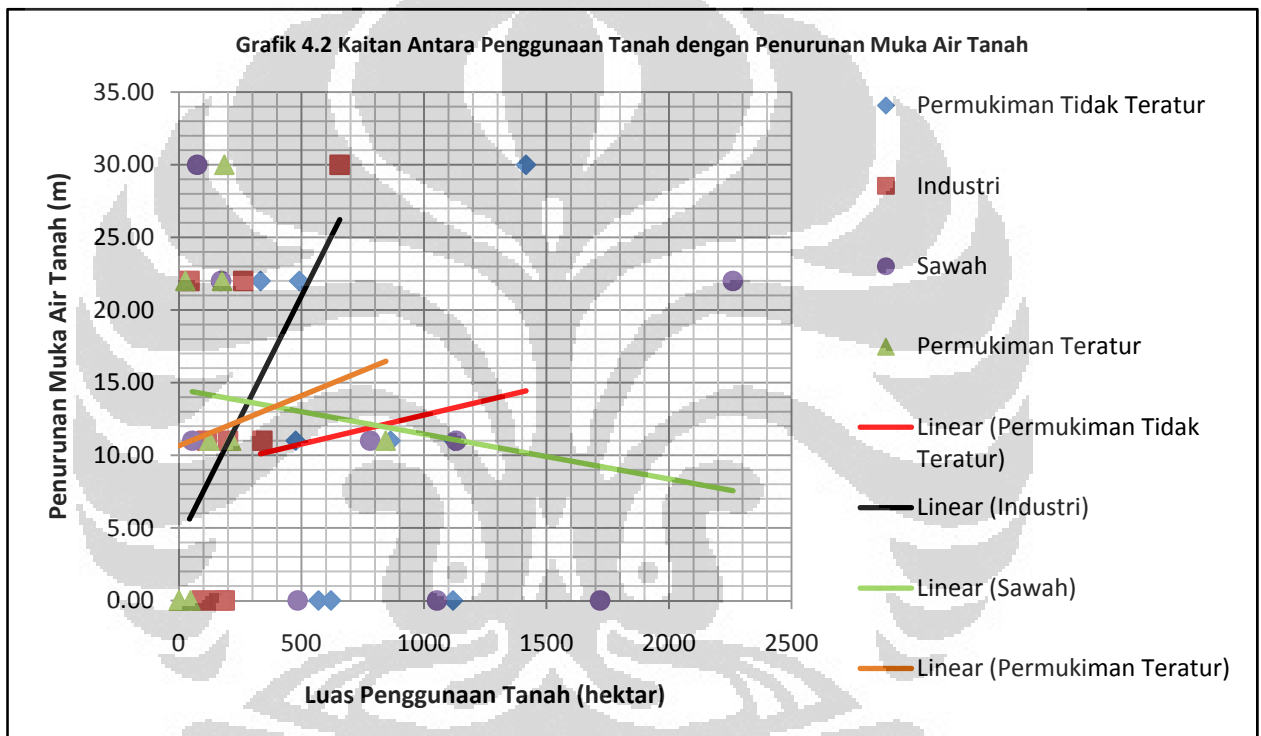


Sumber: Pengolahan Data, 2008

#### 4.8.2. Kaitan Penggunaan Tanah dengan Penurunan Muka Air Tanah

Penggunaan tanah merupakan variabel penelitian untuk mewakili faktor penggunaan air tanah yang berdampak pada terjadinya penurunan muka tanah. Jadi secara tidak langsung penggunaan tanah diasumsikan sebagai faktor penyebab penurunan muka tanah. Pada Grafik 4.2 menjelaskan bahwa penurunan muka air tanah tinggi terjadi jika ada dominasi atau luasan terbesar pada jenis penggunaan tanah permukiman tidak teratur dalam radius 3000 meter. Sedangkan penurunan

muka tanah rendah atau tidak terjadi penurunan muka tanah apabila ini didominasi oleh jenis penggunaan tanah sawah dalam radius 3000 meter. Kecenderungan yang dapat dilihat dari grafik 4.2 bahwa dalam radius 3000 meter semakin luas jenis penggunaan tanah permukiman tidak teratur, permukiman teratur, dan industri maka semakin tinggi pula penurunan muka air tanah, sebaliknya semakin luas jenis penggunaan tanah sawah, maka semakin rendah penurunan muka air tanah.



Sumber: Pengolahan Data, 2008

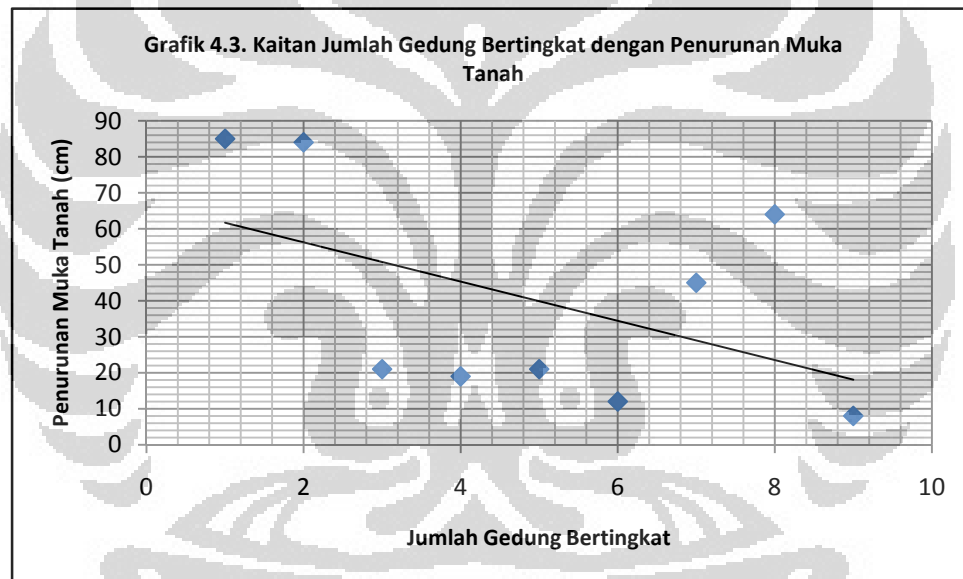
#### 4.8.3. Kaitan Gedung Bertingkat dengan Penurunan Muka Tanah

Keberadaan gedung bertingkat untuk mewakili faktor beban yang ditanggung oleh tanah. Dari tabel 4.8 menjelaskan bahwa terjadinya penurunan muka tanah tinggi terjadi pada wilayah yang dalam radius 3000 meter-nya memiliki jumlah gedung yang terbanyak. Sedangkan pada Grafik 4.3 menjelaskan bahwa kecenderungan yang ada bahwa dalam radius 3000 meter semakin banyak jumlah gedung bertingkat yang ada, maka semakin besar pula penurunan muka tanah yang terjadi.

**Tabel 4.8 Sebaran Gedung Bertingkat**

Titik Penurunan Muka Tanah	Buffer (m)			Penurunan Muka Tanah
	0-1000	1000-2000	2000-3000	
1	4	0	10	65-85 cm (Tinggi)
2	0	0	3	65-85 cm (Tinggi)
3	0	0	1	8-21 cm (Rendah)
4	0	0	0	8-21 cm (Rendah)
5	0	5	4	8-21 cm (Rendah)
6	0	0	0	8-21 cm (Rendah)
7	0	0	0	22 -64 cm (Sedang)
8	0	0	0	22 -64 cm (Sedang)
9	0	0	0	8-21 cm (Rendah)

Sumber: Pengolahan Data, 2008



Sumber: Pengolahan Data, 2008

#### 4.8.4. Kaitan Litologi dengan Penurunan Muka Tanah

Kondisi litologi mewakili faktor alamiah sifat batuan yang dapat menimbulkan terjadinya penurunan muka tanah. Jika dilihat pada tabel 4.9. jelas Formasi Cibeureum dan Formasi Kosambi merupakan formasi yang paling mendominasi pada setiap area *buffer*. Dengan susunannya yang berupa lanau, pasir dan kerikil memperkuat dugaan bahwa potensi terjadinya penurunan muka tanah

disebabkan oleh susunan batuan yang memang belum padu. Selain itu endapan aluvial dan koluvial tentunya juga. Sehingga dapat diketahui bahwa karakteristik daripada wilayah yang mengalami penurunan muka tanah di Cekungan Air Tanah (CAT) Bandung - Soreang terdapat pada daerah dengan formasi geologi Cibereum dan Kosambi. Formasi Kosambi juga dikenal sebagai endapan danau, sehingga wilayah yang tersusun dari hasil endapan memiliki potensi penurunan muka tanah. Kasus ini sama seperti yang terjadi di Jakarta dan Semarang dimana masing-masing merupakan hasil endapan.

**Tabel 4.9 Kondisi Litologi**

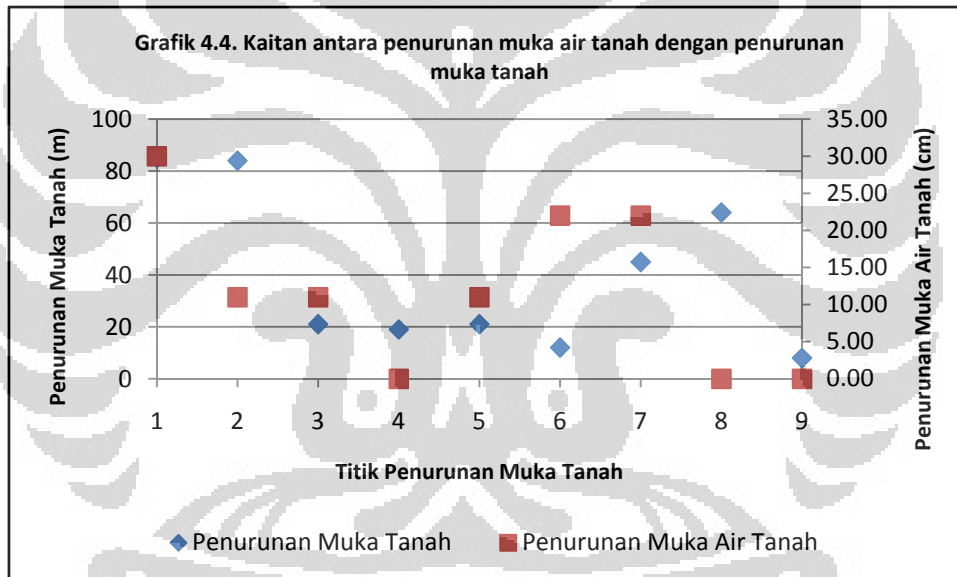
Titik Penurunan Muka Tanah	<i>Buffer</i> (m)			Penurunan Muka Tanah
	0-1000	1000-2000	2000-3000	
1	F.Cibereum	F.Cibereum	F.Cibereum	Tinggi
2	F. Kosambi	F.Kosambi	F.Kosambi	Tinggi
3	Endapan Aluvial dan Koluvial	Endapan Aluvial dan Koluvial	F.Kosambi	Rendah
4	F. Kosambi	F. Kosambi	F. Cibereum	Rendah
5	F. Cibereum	F. Cibereum	F. Cibereum	Rendah
6	F.Kosambi	F. Kosambi	F. Kosambi	Rendah
7	F.Cikidang	F. Cikidang	Hasil Gunungapi Tak Teruraikan	Sedang
8	Endapan Aluvial dan Koluvial	Endapan Aluvial dan Koluvial	Hasil Gunungapi Tak Teruraikan	Sedang
9	F.Kosambi	Endapan Aluvial dan Koluvial	Endapan Aluvial dan Koluvial	Rendah

Sumber : Pengolahan Data, 2008

#### 4.8.5. Kaitan Penurunan Muka Air Tanah dengan Penurunan Muka Tanah

Penurunan muka air tanah merupakan hal yang paling jelas kaitannya dengan terjadinya penurunan tanah. Pengambilan air tanah yang melebihi jumlah masukannya dapat menyebabkan penurunan muka air tanah dan jika berlangsung

terus-menerus maka hal yang akan terjadi berikutnya adalah turunnya permukaan tanah. Grafik 4.4 menjelaskan bahwa penurunan muka air tanah memiliki pengaruh yang kuat dengan terjadinya penurunan muka tanah. Untuk kategori penurunan muka tanah tinggi terjadi pada titik penurunan muka air tanah yang tinggi pula, kecuali titik dua. Untuk kategori penurunan muka tanah sedang dapat terjadi pada wilayah yang mengalami penurunan muka air tanah yang rendah, sedangkan untuk kategori penurunan muka tanah yang rendah terjadi pada wilayah yang tidak mengalami perubahan muka air tanah hingga penurunan yang rendah, sehingga kecenderungannya semakin tinggi penurunan muka air tanahnya, maka semakin tinggi pula penurunan muka tanahnya.



Sumber : Pengolahan Data, 2008

## BAB V

### KESIMPULAN

Berdasarkan metode analisa titik dan metode analisa wilayah, karakteristik wilayah penurunan muka tanah di Cekungan Air Tanah (CAT) Bandung - Soreang, pada wilayah penurunan muka tanah tinggi memiliki karakteristik dengan perubahan muka air tanah yang tinggi, terjadi pada formasi geologi Cibeureum dan Kosambi dengan litologi lanau, pasir dan kerikil, memiliki akifer dengan aliran air melalui ruang antar butir dengan produktif sedang dan dengan penyebaran yang luas, memiliki jenis penggunaan tanah perkampungan.

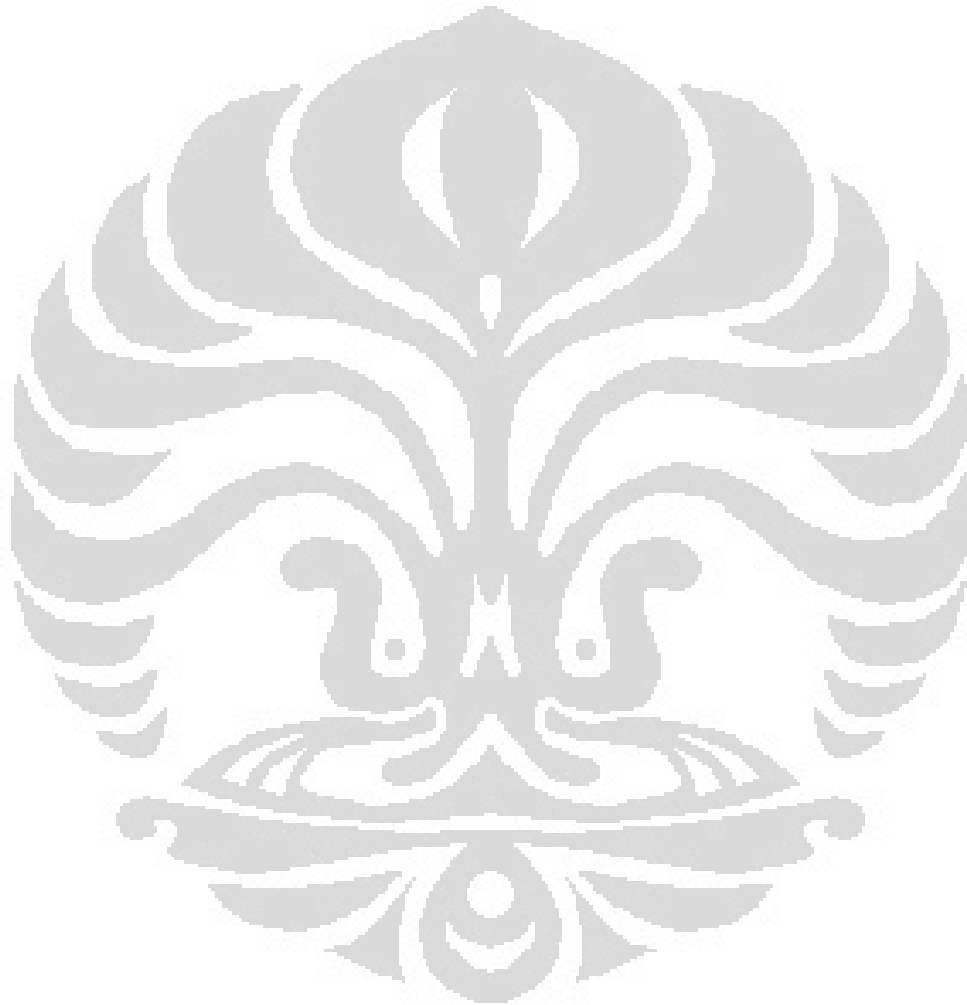
Pada wilayah penurunan muka tanah sedang memiliki karakteristik, dengan perubahan muka air tanah rendah, terjadi pada formasi Cikidang dan endapan alluvial dan koluvial dengan litologi lempung dan tufa, memiliki akifer dengan aliran air melalui ruang antar butir dan rekahan/celah dengan produktif tinggi dan dengan penyebaran setempat hingga luas, memiliki jenis penggunaan tanah industri.

Pada wilayah penurunan muka tanah rendah memiliki karakteristik, tidak mengalami perubahan kedalaman muka air tanah hingga mengalami perubahan kedalaman muka air tanah rendah, terjadi pada formasi kosambi, formasi Cibeureum, dan Endapan Aluvial dan Koluvial dengan litologi lanau, pasir dan kerikil ditambah lempung dan tufa, memiliki akifer dengan aliran air melalui ruang antar butir dengan produktif sedang dan dengan penyebaran luas, memiliki jenis penggunaan tanah perkampungan.

Kaitan antara penurunan muka tanah dengan sumur bor dan gedung bertingkat yaitu semakin banyak jumlah sumur, maka semakin tinggi perubahan kedalaman air tanah, sedangkan untuk kaitan antara penggunaan tanah dengan penurunan muka air tanah yaitu semakin luas jenis penggunaan tanah permukiman tidak teratur, permukiman teratur dan industri maka semakin tinggi pula perubahan kedalaman muka air tanah.



Karena jumlah sumur dan penggunaan tanah secara langsung mempengaruhi perubahan kedalaman muka air tanah, maka dapat disimpulkan bahwa faktor-faktor penyebab terjadinya penurunan muka tanah di CAT Bandung-Soreang adalah kuantitas sumur bor dan gedung bertingkat, jenis penggunaan tanah industri dan permukiman.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, H.Z. (2006, October 8-13). *Land subsidence Characteristics of Bandung Basin (Indonesia) between 2000 and 2005 as Estimated from GPS Surveys*. Paper presented at the meeting of XXIII FIG Congress. Munich, Germany.
- Alzwar, (1989). *Peta Geologi Lembar Garut dan Pameungpeuk, skala 1 : 100.000*. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi,
- Asdak, C. (1995). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai.*, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Bachtiar, T. (2008, Mei 24). *Konversi Air Tanah Bandung dengan Hutan*. Koran Kompas.
- Hutasoit, L, dkk. (2001). *Pengaruh Amblesan Tanah Terhadap Daerah Genangan di Wilayah Propinsi DKI Jakarta*. DKI Jakarta: Dinas Pertambangan.
- Iskandar, N. (1996). *Konservasi Air Tanah Di Wilayah Cekungan Bandung dan Sekitarnya*. Bandung: Direktorat Geologi Tata Lingkungan.
- Kodoatie. R.J. (1996). *Pengantar Hidrogeologi*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Marsudi. (2001). *Prediksi Laju Amblesan Tanah di Dataran Aluvial Semarang Propinsi Jawa Tengah*. Disertasi Doktor Hidrogeologi Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Pacione, Michael. (1999). *Applied Geography: principles and practice*. Great Britain: Routledge. ISBN 0-41518268-9. 632pp. 91-92
- Peraturan Daerah Kota Bandung Nomor : 08 tahun 2002 Tentang Pengelolaan air bawah tanah
- Poland, J.F. (1969). *Land Subsidence due to Withdrawal of Fluids*. Washington DC: A.R. Eng. Geology, USGS.Vol 2,p 187-269.
- Qomar, Syeh. (1996). *Laporan hasil penelitian, penelitian tanah untuk perencanaan pondasi bangunan bertingkat di lokasi gedung departemen perhubungan*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Sandy, I.M. (1975). *Publikasi Nomor 75*. Jakarta: Direktorat Jendral Tata Guna Tanah.

Sandy, I.M., Hari Kartono, Sugeng Rahardjo. (1989). *Esensi Pembangunan Wilayah dan Penggunaan Tanah Berencana*. Jakarta: Geo-FMIPA Universitas Indonesia.

Seyhan, E. (1990). *Dasar-dasar Hidrologi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Soetrisno S. (1983). *Peta Hidrogeologi Skala 1:250.000 Lembar Bandung*, Bandung: Direktorat Geologi Tata Lingkungan.

Sosrodarsono. S. dan Takeda. K. (1993). *Hidrologi untuk Pengairan*. Jakarta: Pradnya Paramita.

Sumaryo. (1997). Hubungan Penurunan Muka Air Tanah dengan Penurunan Muka Tanah di Wilayah DKI Jakarta. Tesis UGM. Yogyakarta.

Suprapti. (1998). *Perubahan Tinggi Muka Air Tanah Cekungan Bandung*. Skripsi Sarjana Geografi FMIPA UI. Depok.

Syarifah. (2002). *Penurunan Muka Tanah di DKI Jakarta Tahun 1982-1997*. Skripsi Sarjana Geografi FMIPA UI. Depok.

Warlina, Lia. (1998). *Aplikasi Geografi Fisik Indonesia*. Program Pasca Sarjana Ilmu Geografi. Depok. Hal. 135-150.

## LAMPIRAN

### Tabel Sebaran Sumur Bor dan Nilai Kedalaman Air Tanah

No.	LOKASI	X	Y	Kedalaman	TKA	TANGGAL
1	Cigeuntur	0808880	9222930	118	-0.32	04-08-2008
2	Daese Garment PT.	0791000	9234100	100	-41.35	04-08-2008
3	Beton Cilegon Agung PT.	0791400	9229152	100	-18.38	04-08-2008
4	Timbul Jaya II CV.	0809414	9223684	150	-5.54	04-08-2008
5	Agung Mas Sakti PT.	0811815	9225900	150	-14.34	04-08-2008
6	Bojongkunci	0783538	9224376	90	-10.43	04-08-2008
7	Bojongsalam	0810150	9226050	150	-10.22	04-08-2008
8	PDAM rancaekek	0805129	9228384	120	-38.22	04-08-2008
10	Mesjid Agung Soreang	0779373	9223206	125	-44.23	04-08-2008
11	Sinar Rune Rindo PT.	0781700	9224500	60	-15.34	04-08-2008
12	Asia Sport PT.	0781750	9225400	80	-15.11	04-08-2008
14	Majalaya	0802994	9219908	120	-46.92	04-08-2008
15	Delimatex PT.	0790194	9224604	120	-10.22	04-08-2008
16	Unilon Textile PT.	0789176	9225350	132	-26.23	04-08-2008
17	Safilindo PT.	0786319	9222800	160	-52.48	04-08-2008
18	Tridaya Mas S. Pusaka PT.	0790350	9226250	172	-14.45	04-08-2008
19	Waitex PT.	0782515	9227376	150	-47.57	04-08-2008
20	Pan Asia PT.	0788749	9228608	150	-58.39	04-08-2008
21	Inti Gunawantex PT.	0787500	9228100	256	-64.32	04-08-2008
22	RM. Ponyo	0801450	9232350	120	-2.12	04-08-2008
23	Catur Kartika Jaya PT.	0804000	9231350	150	-10.15	04-08-2008
24	Hotel Eldorado	0786950	9243050	122	-68.23	04-08-2008
25	Luen Fung PT.	0789350	9229250	150	-60.78	04-08-2008
26	Arianto Darmawan PT.	0781050	9236050	250	-44.54	04-08-2008
27	Sinar Continental PT.	0780998	9235050	180	-52.85	04-08-2008
28	Hintex PT.	0781632	9234482	150	-55.23	04-08-2008
29	Dewantex PT.	0782385	9236358	130	-94.67	04-08-2008
30	Baros	0780205	9236190	112	-59.56	04-08-2008
32	Trisulatex PT.	0781100	9236900	248	-45.87	04-08-2008
33	Perum DPRD TK. I	0781587	9240228	150	-78.21	04-08-2008
34	Wiska CV.	0805600	9230650	130	-30.34	04-08-2008
35	SB Gemilang PT.	0811850	9229150	150	-35.54	04-08-2008
36	Cempaka PT.	0783250	9236350	150	-74.98	04-08-2008
37	Profesindo Jaya Inti PT.	0798900	9232600	80	-17.45	04-08-2008
38	B S S M PT.	0783900	9235000	150	-45.75	04-08-2008
39	Bank BHS	0785900	9234400	130	-16.34	04-08-2008
40	Kopo plaza	0786450		150	-48.34	04-08-2008
41	SBTM Yasaco PT.	0788500	9229900	95	-46.45	04-08-2008
42	Lucas Jaya PT.	0792450	9230700	120	-29.66	04-08-2008
43	Universitas LLB	0788850	9232950	120	-29.66	04-08-2008
44	Hotel Horizon	0789500	9232950	120	-18.00	04-08-2008
45	Hotel Papandayan	0789750	9234050	100	-38.56	04-08-2008
46	Famatex PT.	0799400	9233400	150	-36.87	04-08-2008
47	Ganiartha PT.	0797600	9234900	150	-25.89	04-08-2008
48	Bintang Agung PT.	0797676	9233284	70	-24.43	04-08-2008
49	Bintang Agung PT.	0797600	9233650	100	-22.49	04-08-2008

50	Bintang Agung PT.	0797728	9233392	100	-25.67	04-08-2008
51	Lawe Aditiya Prima PT.	0797847	9233558	90	-20.78	04-08-2008
52	Vastex PT.	0797550	9232700	100	-20.34	04-08-2008
53	Bintang Agung	0797832	9233332	160	-20.56	04-08-2008
54	Fajar mataram Sedayu PT.	0785853	9231700	90	-25.12	04-08-2008
55	Perumahan Sari Mas	0794800	9235850	182	-44.56	04-08-2008
56	B. Textil Nasional PT.	0793950	9236000	60	-13.98	04-08-2008
57	Tarumatex PT	0793200	9236150	75	-30.55	04-08-2008
58	Pindad PT.	0792500	9232850	148	-24.54	04-08-2008
59	Trijasa PT	0785350	9235550	150	-45.23	04-08-2008
61	Hotel J. Parahyangan	0786800	9235600	100	-59.40	04-08-2008
62	Hotel Gumilang Sari	0786950	9242550	100	-45.78	04-08-2008
63	Naintex PT.	0792750	9236350	125	-19.45	04-08-2008
64	Geologi	0789505	9236404	72	-9.34	04-08-2008
65	RS. Advent	0787500	9237500	150	-65.88	04-08-2008
66	B4 Teknik	0788600	9238800	65	-27.43	04-08-2008
67	Politeknik ITB	0789675	9236626	100	-45.21	04-08-2008
68	Hotel Sheraton	0789527	9239304	148	-26.56	04-08-2008
69	Hotel Jayakarta	0789579	9239602	130	-17.67	04-08-2008
70	YDDP Telkom.	0790600	9236550	100	-56.12	04-08-2008
71	K.R. Karangsetra	0786600	9238800	100	-24.00	04-08-2008
72	Sukaluyu	0790850	9236550	154	-25.32	04-08-2008
73	Auto 2000 PT.	0785750		150	-69.23	04-08-2008
74	Hotel Telagasari	0786600	9241650	100	-12.55	04-08-2008
75	H. Arjuna Plaza	0787900	9240950	110	-30.44	04-08-2008
76	RS. Paru-paru	0787800	9239100	90	-39.98	04-08-2008
77	UNPAR	0787900	9239850	190	-28.12	04-08-2008
78	Perum. Antabaru	0796115	9232624	150	-66.12	04-08-2008
79	Pusat Lingkungan Geologi	0789485	9236396		-7.30	04-08-2008
80	Pusat Lingkungan Geologi	0789485	9236396		-17.00	04-08-2008
81	Pusat Lingkungan Geologi	0789485	9236396		-28.00	04-08-2008
82	PT. BSTM	0789059	9229398	60	-27.00	04-08-2008
83	PT. BSTM	0789059	9229398	150	-72.50	04-08-2008
84	PT. BSTM	0789059	9229398	225	-27.00	04-08-2008
85	PT. Kahatex II	807819	9229914	150	-23.11	04-08-2008
86	PT. Kahatex II	807817	9230116	150	-68.98	04-08-2008
87	PT. Kahatex II	807625	9230223	150	-42.33	04-08-2008
88	PT. Kahatex II	0808650	9230500	300	-72.45	04-08-2008
89	PT. Kahatex II	0808600	9230450	300	-70.50	04-08-2008
90	PT. Kahatex II	0808600	9230700	300	-68.50	04-08-2008
91	PT. Kahatex II	808740	9230081	300	-69.32	04-08-2008
92	PT. Kwalam	809692	9229252		-8.90	04-08-2008
93	PT. Sunsontex	810390	9229300		-45.89	04-08-2008
94	PT. Coca-cola	811114	9229392		-65.45	04-08-2008
95	PT. Papyrus Sakti	786405	9221155		-39.23	04-08-2008
96	PT. Kamarga Kurnia	781866	9234613		-59.00	04-08-2008
97	PT. Hirota	782274	9226660		-16.20	04-08-2008
98	PT. Hirota	782294	9226706		-25.60	04-08-2008
99	Perumh.Griya Caraka	795459	9232936		-51.33	04-08-2008
100	PT. Coca-cola	811143	9229178		-59.00	04-08-2008
101	PT. Omedata	784968	9232142		-42.50	04-08-2008

102	STIEB	792278	9236626		-35.90	04-08-2008
103	PT. Polyfin Canggih	804802	9230752		-27.50	04-08-2008
104	PT. Kwalaram	809839	9229470		-69.43	04-08-2008
105	Masyarakat Buahdua	804890	9230324		-30.45	04-08-2008
106	Masyarakat Cisempur	808104	9231030		-20.34	04-08-2008
107	PT. ITM	813520	9227994		-8.50	04-08-2008
108	Pasar Tanjungsari	809177	9235552		-20.12	04-08-2008
109	IKOPIN	805862	9232734		-24.55	04-08-2008
110	PT. Bimatex	786528	9222408		-44.23	04-08-2008
111	Majalaya	802994	9219908		-42.44	04-08-2008
112	PT. Sinar Tri Lertari	801953	9220382		-30.00	04-08-2008
113	PT. Sumber Agung	801342	9220744		-40.44	04-08-2008
114	PT. Sipatex	803354	9220010		-46.30	04-08-2008
115	PT. Matahari Sentosa	780791	9235510		-65.34	04-08-2008
116	PT. Tirtaria	781219	9235854		-62.50	04-08-2008
117	PT. Tirtaria	781076	9235832		-58.50	04-08-2008
118	PT. Sinar Continental	780998	9235050		-48.21	04-08-2008
119	PT. Gistex II	780162	9232462		-30.45	04-08-2008
120	Perumh. Margaasih	781013	9232344		-43.50	04-08-2008
121	PT. Bima	779863	9240228		-46.90	04-08-2008
122	PT. KJUB Bina Mitra	804605	9219722		-8.46	04-08-2008

Sumber: Direktorat Geologi Tata Lingkungan, 2008

Keterangan : TKA = Perubahan kedalaman air tanah

**Tabel Luas Penggunaan Tanah di Sekitar Titik Penurunan Muka Tanah**

Titik Penurunan Muka Tanah	Luas Penggunaan Tanah (ha) buffer 0 - 1000 meter											
	Permukiman Teratur	Permukiman Tidak Teratur	Industri	Emplasemen	Sawah	Tegalan	Kebun Campuran	Padang Semak	Tanah Tandus	Hutan Belukar	Waduk	Luas Total
1	10.88	199.72	78.411	16.007	0	7.55	0	0	0	0	0	312.568
2	0	89.493	0	18.391	201.857	2.361	0	0	0	0	0.464	312.566
3	0	208.839	24.077	0	0	79.649	0	0	0	0	0	312.565
4	0	30.256	0	7.004	270.514	4.792	0	0	0	0	0	312.566
5	139.618	56.818	1.79	17.068	33.328	63.943	0	0	0	0	0	312.565
6	62.573	23.902	0	0	226.093	0	0	0	0	0	0	312.568
7	0	44.289	2.631	0	0	0	0	0	260.465	5.181	0	312.566
8	0	167.376	9.118	0	10.19	0	125.883	0	0	0	0	312.567
9	0	235.992	7.089	0	17.107	52.377	0	0	0	0	0	312.565

Sumber: Pengolahan data, 2008

**Tabel Luas Penggunaan Tanah di Sekitar Titik Penurunan Muka Tanah**

Titik Penurunan Muka Tanah	Luas Penggunaan Tanah (ha) buffer 1000 - 2000 meter											
	Permukiman Teratur	Permukiman Tidak Teratur	Industri	Emplasemen	Sawah	Tegalan	Kebun Campuran	Padang Semak	Tanah Tandus	Hutan Belukar	Waduk	Luas Total
1	120.035	394.037	287.203	109.654	0.439	11.277	0	14.536	0	0	0	937.181
2	20.609	371.393	0	84.801	371.535	78.684	0	0	0	0	10.68	937.702
3	43.184	409.061	136.522	29.441	0	319.492	0	0	0.004	0	0	937.704
4	9.163	175.672	11.997	0	657.535	39.707	0	0	0	43.627	0	937.701
5	268.291	168.807	69.697	156.136	218.042	55.238	0	1.491	0	0	0	937.702
6	82.713	69.654	0	0	785.331	0	0	0	0	0	0	937.698
7	19.207	169.307	0.752	0	110.512	0	0	0	485.922	152.001	0	937.701
8	0	186.85	112.303	0.539	130.192	0	507.815	0	0	0	0	937.699
9	0	381.323	85.114	0	319.098	136.511	0	15.655	0	0	0	937.701

Sumber: Pengolahan data, 2008



**Tabel Luas Penggunaan Tanah di Sekitar Titik Penurunan Muka Tanah**

Titik Penurunan Muka Tanah	Luas Penggunaan Tanah (ha) buffer 2000 - 3000 meter											
	Permukiman Teratur	Permukiman Tidak Teratur	Industri	Emplasemen	Sawah	Tegalan	Kebun Campuran	Padang Semak	Tanah Tandus	Hutan Belukar	Waduk	Luas Total
1	54.776	822.496	290.354	210.394	74.06	55.57	0	48.812	0	0	6.866	1563.328
2	193.245	402.679	113.992	137.905	558.244	149.163	0	0	0	0	7.688	1562.916
3	81.271	503.885	180.047	44.441	53.989	656.238	0	35.128	8.256	0	0	1563.255
4	37.754	363.392	80.55	0	790.828	112.048	0	0	15.367	161.981	0	1561.92
5	436.2	250.578	128.654	72.555	529.072	131.283	0	14.481	0	0	0	1562.823
6	30.941	239.286	43.014	0	1249.589	0	0	0	0	0	0	1562.83
7	6.971	276.994	258.852	0	60.982	17.979	0	0	508.447	432.603	0	1562.828
8	0	266.022	65.523	28.369	343.775	0	859.141	0	0	0	0	1562.83
9	0	500.949	79.891	0	716.786	264.966	0	0.233	0	0	0	1562.825

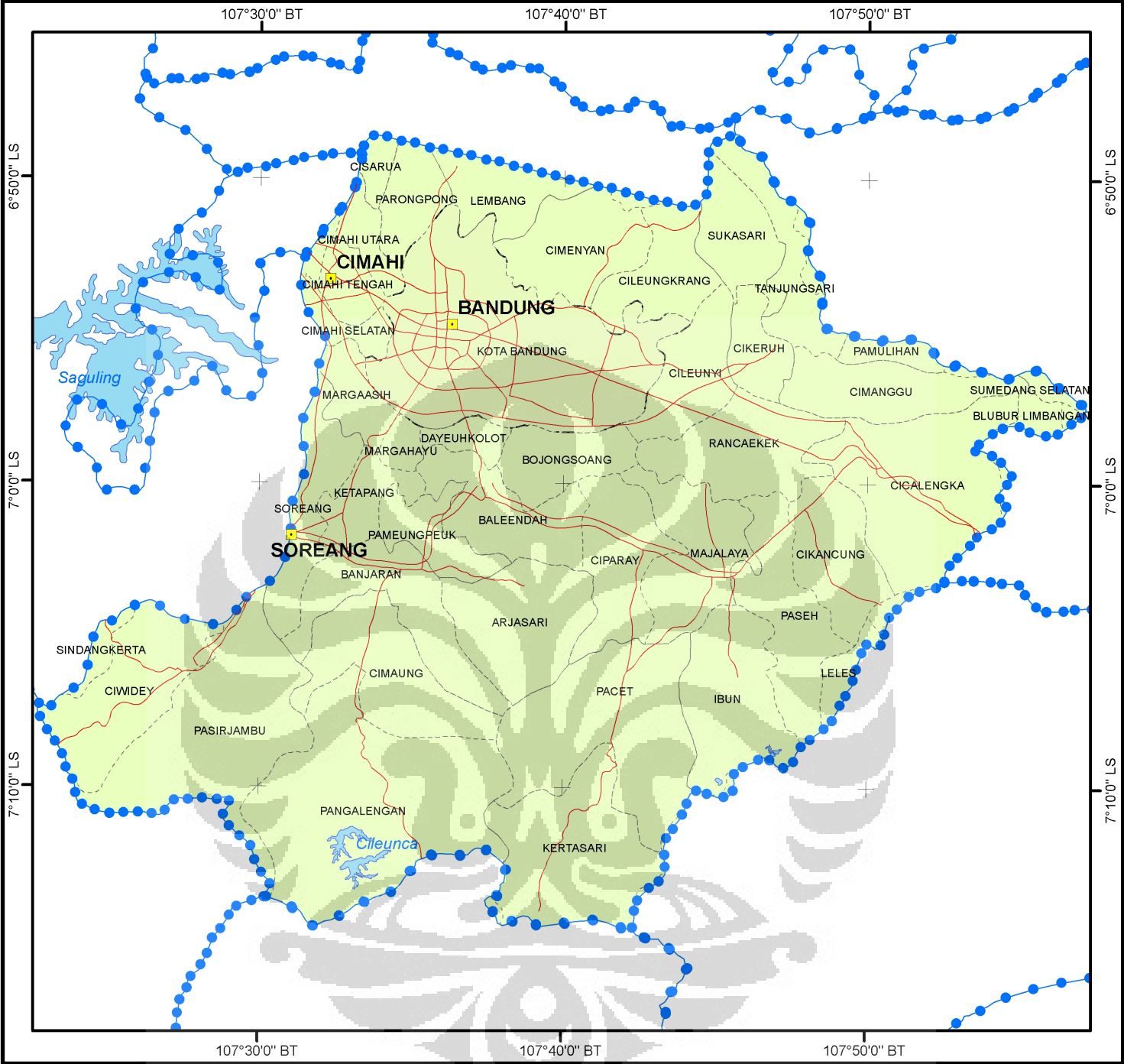
Sumber: Pengolahan data, 2008

**Tabel Karakteristik Titik Penurunan Muka Tanah di CAT Bandung-Soreang**

<b>Titik Penurunan Muka Tanah</b>	<b>Perubahan Muka Air Tanah</b>	<b>Geologi</b>	<b>Litologi</b>	<b>Geohidrologi</b>	<b>Penggunaan Tanah</b>	<b>Penurunan Muka Tanah</b>
1	> 29 m	Formasi Cibeureum	breksi gunungapi dan tufa	Akifer dengan aliran melalui ruang antar butir produktif sedang dengan penyebaran luas	Perkampungan	65-85 cm
2	0-11 m	Formasi Kosambi	lempung tufaan, lanau tufaan, pasir tufaan, dan kerikil tufaan	Akifer dengan aliran melalui ruang antar butir produktif sedang dengan penyebaran luas	Persawahan	65-85 cm
3	0-11 m	Endapan Aluvial dan Koluvial	bongkah batuan beku, batupasir dan batulempung tufaan	Akifer dengan aliran melalui ruang antar butir produktif sedang dengan penyebaran luas	Perkebunan	8-21 cm
4	Tidak ada perubahan	Endapan Pasir Fluvial	batulanau tufaan, batu pasir tufaan	Akifer dengan aliran melalui ruang antar butir produktif sedang dengan penyebaran luas	Persawahan	8-21 cm
5	0-11 m	Formasi Cibeureum	breksi gunungapi dan tufa	Akifer dengan aliran melalui ruang antar butir produktif sedang dengan penyebaran luas	Perkampungan	8-21 cm
6	0-11 m	Formasi Kosambi	lempung tufaan, lanau tufaan, pasir tufaan, dan kerikil tufaan	Akifer dengan aliran melalui ruang antar butir produktif sedang dengan penyebaran luas	Perkampungan	8-21 cm
7	22-29 m	Formasi Cikidang	lava basal, konglomerat gunungapi, tufa kasar, dan breksi gunungapi	Akifer dengan aliran air melalui ruang antar butir dan celahan/rekahan yang produktif dengan penyebaran setempat	Padang	22-64 cm
8	Tidak ada perubahan	Endapan Aluvial dan Koluvial	bongkah batuan beku, batupasir dan batulempung tufaan	Akifer dengan aliran air melalui ruang antar butir dan celahan/rekahan yang produktif tinggi dengan penyebaran luas	Industri	22-64 cm
9	Tidak ada perubahan	Formasi Kosambi	lempung tufaan, lanau tufaan, pasir tufaan, dan kerikil tufaan	Akifer dengan aliran melalui ruang antar butir produktif sedang dengan penyebaran luas	Perkampungan	8-21 cm

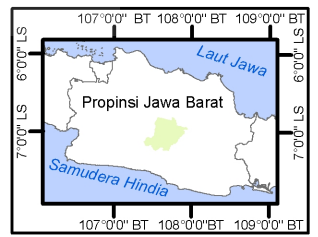
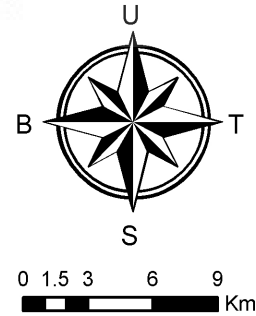
Sumber : Pengolahan Data, 2008

# ADMINISTRASI CEKUNGAN AIR TANAH BANDUNG-SOREANG



## LEGENDA

- Batas Kecamatan
- - - - - Batas Kabupaten
- Jalan
- Batas CAT
- Danau
- Daerah Administrasi



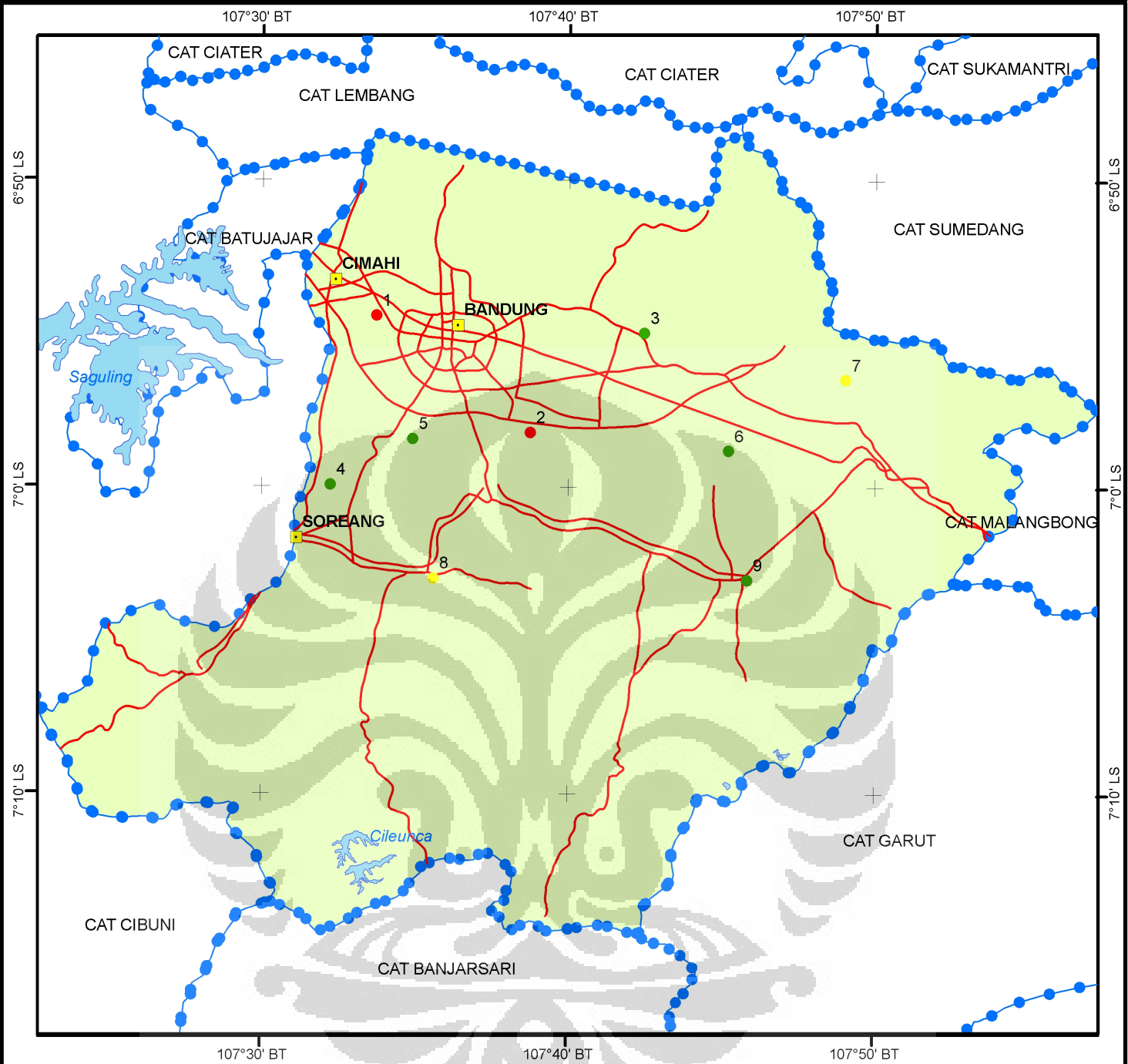
Kartografer : Alaudin Murad Oli'i  
 Sumber : Diolah dari data Lab. SIG Departemen Geografi UI, 2008  
 Proyeksi Peta : Universal Tranverse Mercator (UTM)

1:350,000

Daerah Penelitian

**PETA 1**

# SEBARAN TITIK PENURUNAN MUKA TANAH CEKUNGAN AIR TANAH BANDUNG-SOREANG



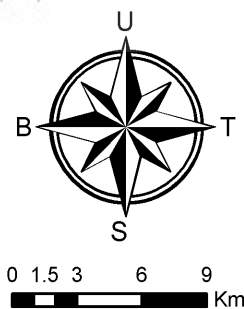
## LEGENDA

Titik Penurunan Muka Tanah

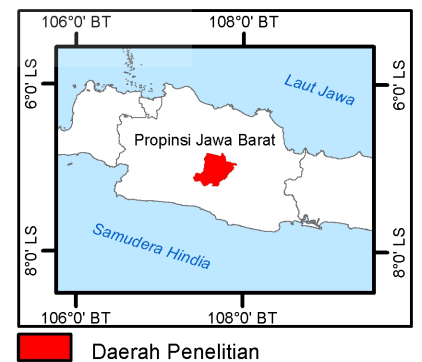
- 8 - 21 Meter
- 22 - 64 Meter
- 65 - 85 Meter

Cekungan Air Tanah Bandung-Soreang

- Jalan
- Danau
- Batas CAT
- Kota



1:350,000

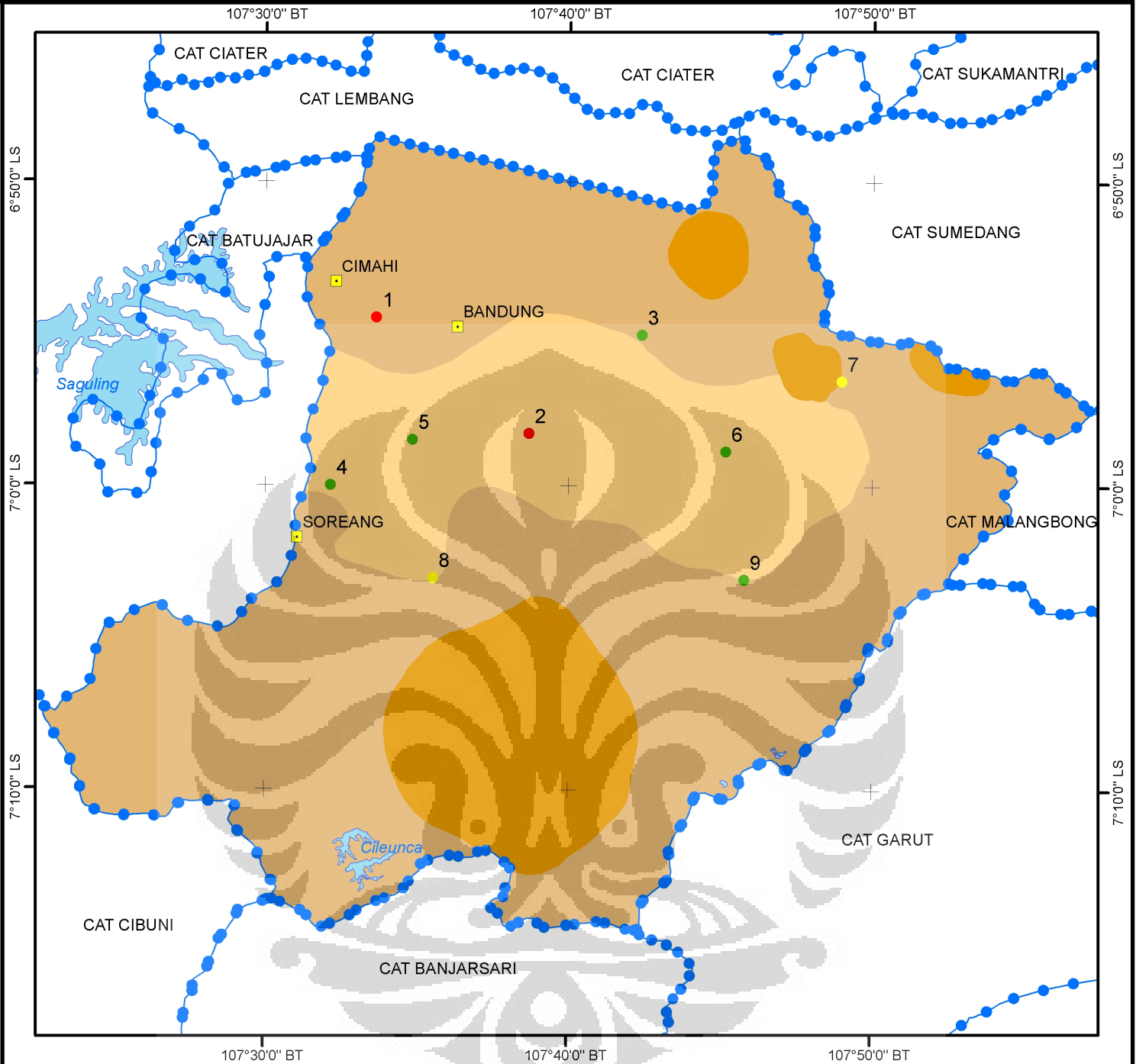


**PETA 2**

Kartografer : Alaudin Murad Oli'i  
 Sumber : Diolah dari data Direktorat Geologi Tata Lingkungan, 2008  
 Proyeksi Peta : Universal Transverse Mercator (UTM)

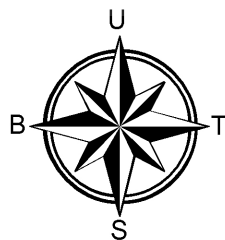


# MORFOLOGI CEKUNGAN AIR TANAH BANDUNG-SOREANG



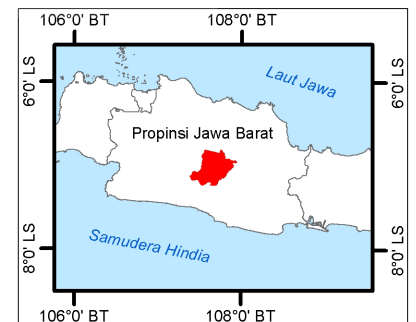
## LEGENDA


- |   |                         |   |                            |
|---|-------------------------|---|----------------------------|
|  | Dataran                 |  | Titik Penurunan Muka Tanah |
|  | Kerucut Gunungapi       |  | 8 - 21 Meter               |
|  | Perbukitan Bergelombang |  | 22 - 64 Meter              |
|  | Danau                   |   | 65 - 85 Meter              |
|  | Batas CAT               |   |                            |
|  | Kota                    |   |                            |



0 1.5 3 6 9 Km

1:350,000



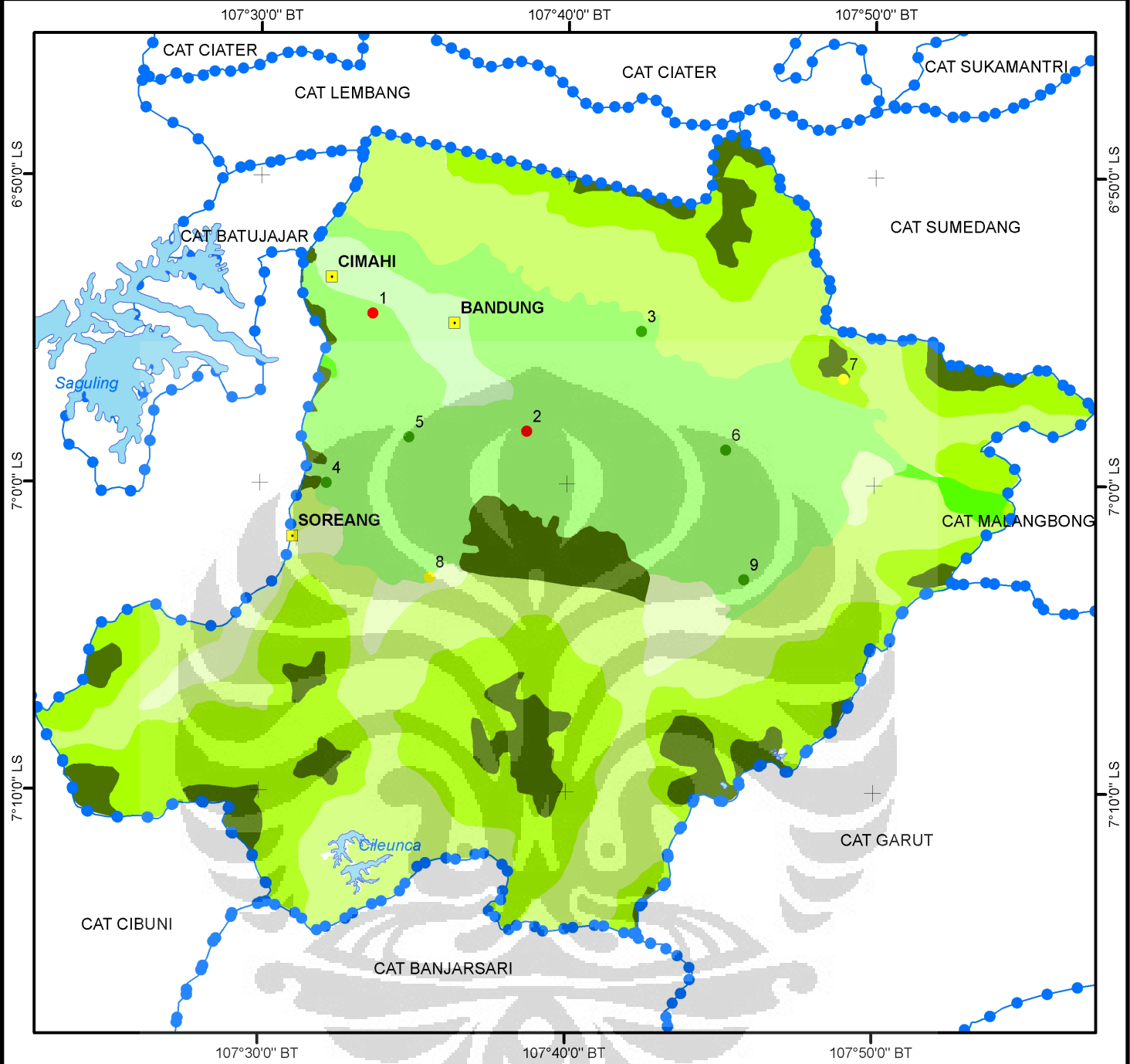
 Daerah Penelitian

Kartografer : Alaudin Murad Oli'i  
 Sumber : Diolah dari Data Direktorat Geologi Tata Lingkungan, 2008  
 Proyeksi Peta : Universal Transverse Mercator (UTM)

**PETA 4**



# HIDROGEOLOGI CEKUNGAN AIR TANAH BANDUNG-SOREANG



## LEGENDA

### AKIFER DENGAN ALIRAN MELALUI RUANG ANTAR BUTIR

- Produktif Dengan Penyebaran Setempat
- Produktif Sedang Dengan Penyebaran Luas
- Produktif Tinggi Dengan Penyebaran Luas

### AKIFER DENGAN ALIRAN MELALUI RUANG ANTAR BUTIR DAN CELAHAN/REKAHAN

- Produktif Dengan Penyebaran Setempat
- Produktif Sedang Dengan Penyebaran Luas
- Produktif Tinggi Dengan Penyebaran Luas

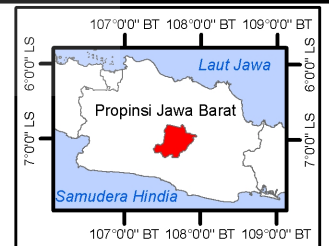
### AKIFER DENGAN BERCELAH PRODUKTIFITAS RENDAH DAN DAERAH AIR TANAH LANGKA

- Daerah Air Tanah Langka

### Titik Penurunan Muka Tanah

- 8 - 21 Meter
- 22 - 64 Meter
- 65 - 85 Meter

- Danau
- Batas CAT
- Kota



Daerah Penelitian



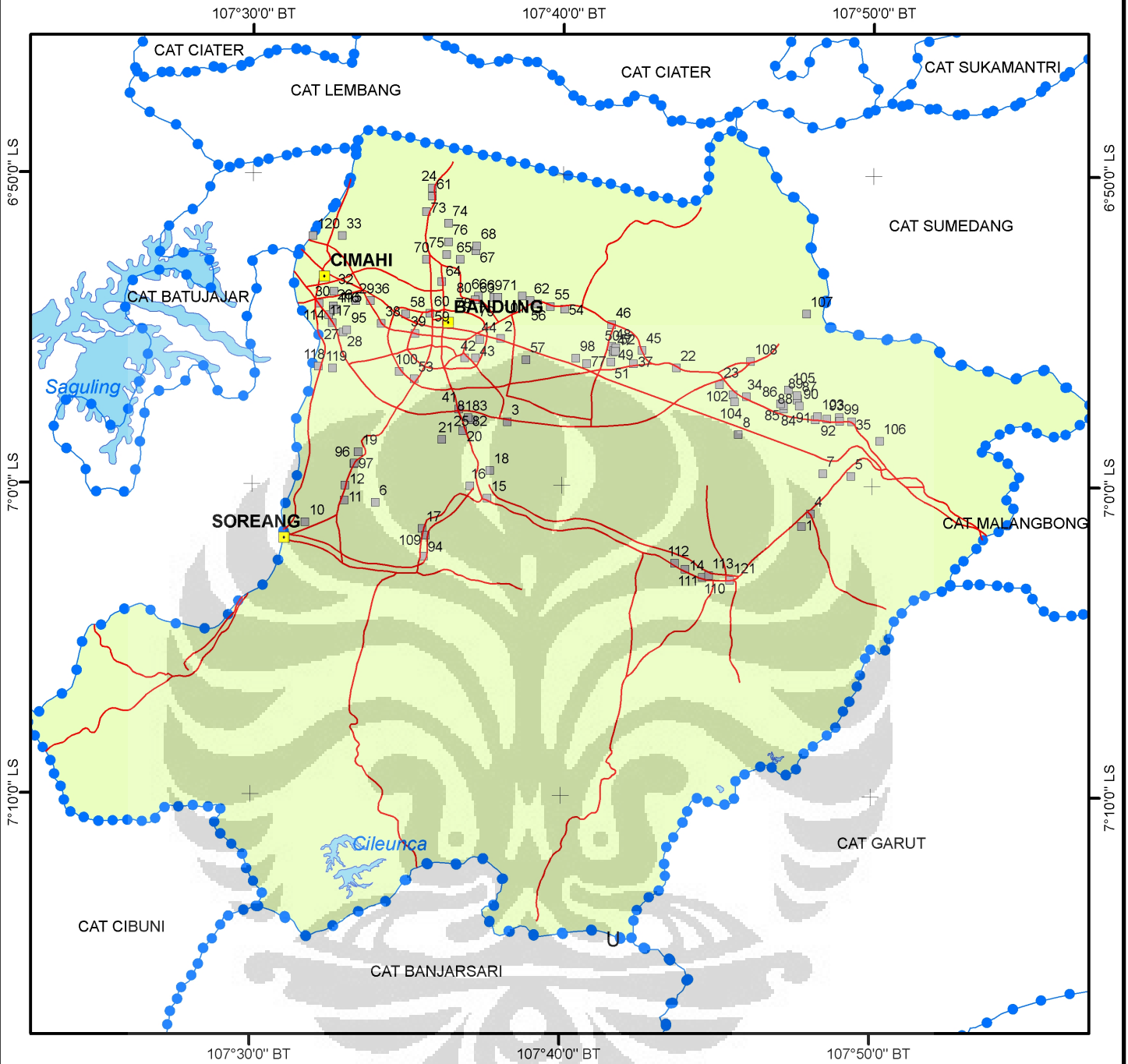
0 1.5 3 6 9 Km

1:350,000

Kartografer : Alaudin Murad Oli'i  
 Sumber : Diolah dari Data Direktorat Geologi Tata Lingkungan, 2008  
 Proyeksi Peta : Universal Transverse Mercator (UTM)

**PETA 5**

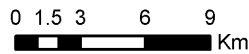
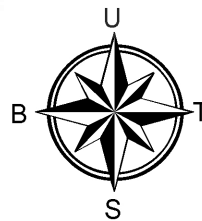
# SEBARAN SUMUR BOR TAHUN 2008 CEKUNGAN AIR TANAH BANDUNG-SOREANG



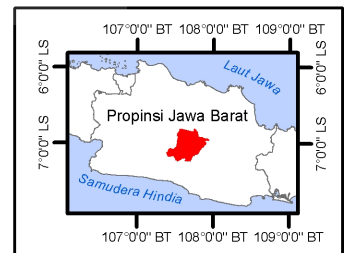
## LEGENDA

- Sumur Bor
- 12 Nomor Sumur Bor
- Kota
- ☪ Danau
- ⬢ Batas CAT
- Jalan

Kartografer : Alaudin Murad Oli'i  
 Sumber : Diolah dari Data Direktorat Geologi Tata Lingkungan, 2008  
 Proyeksi Peta : Universal Tranverse Mercator (UTM)



1:350,000

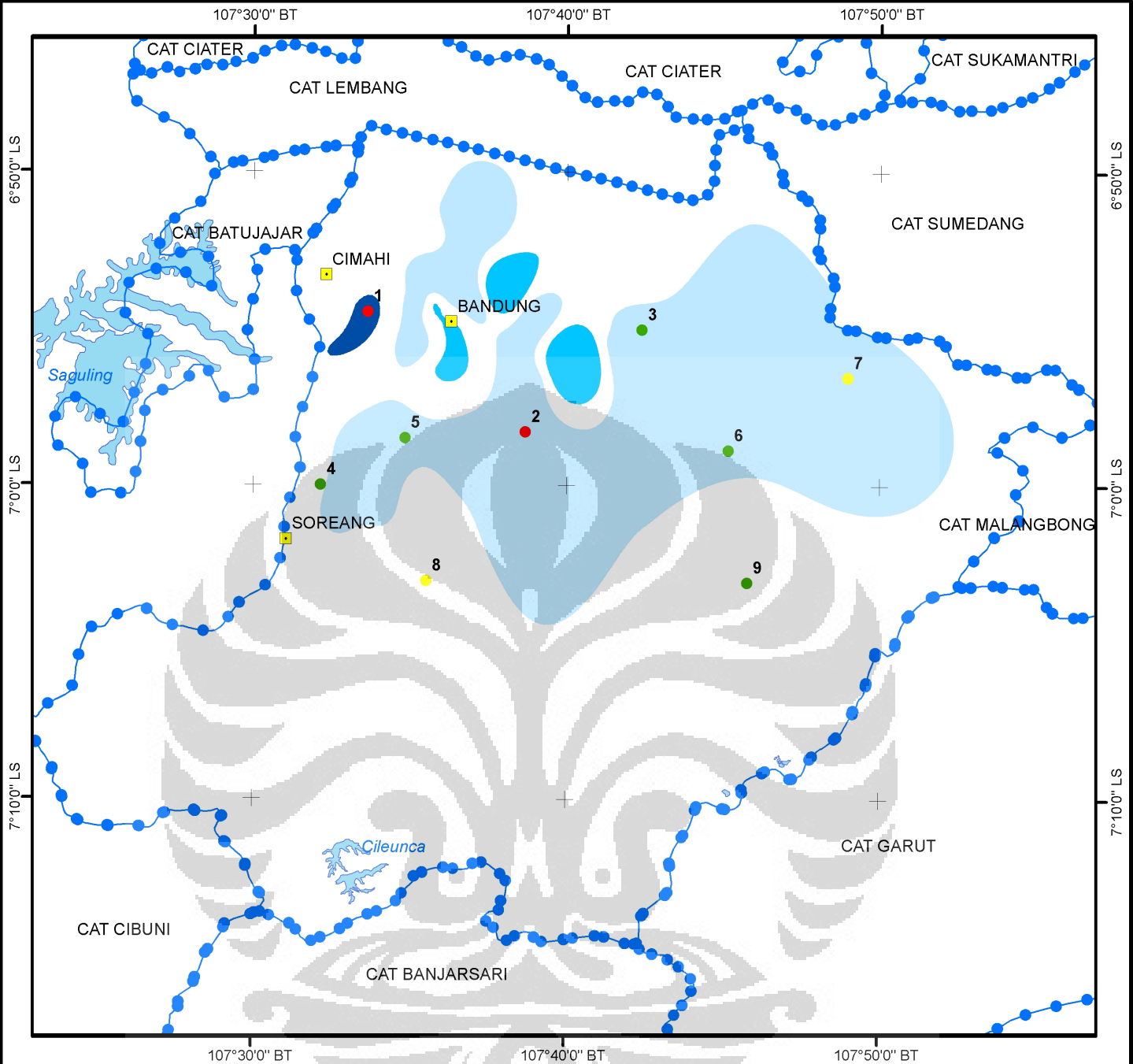


■ Daerah Penelitian

**PETA 6**



# PERUBAHAN KEDALAMAN MUKA AIR TANAH TAHUN 1996-2008 CEKUNGAN AIR TANAH BANDUNG-SOREANG

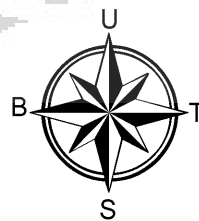


## LEGENDA

- 0 - 11 Meter
- 12 - 29 Meter
- > 29 Meter
- Danau
- Batas CAT
- Kota

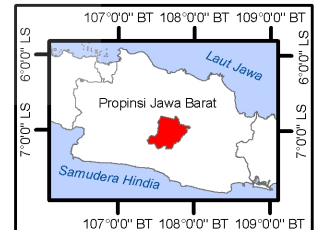
## Titik Penurunan Muka Tanah

- 8 - 21 Meter
- 22 - 64 Meter
- 65 - 85 Meter



0 1.5 3 6 9  
Km

1:350,000

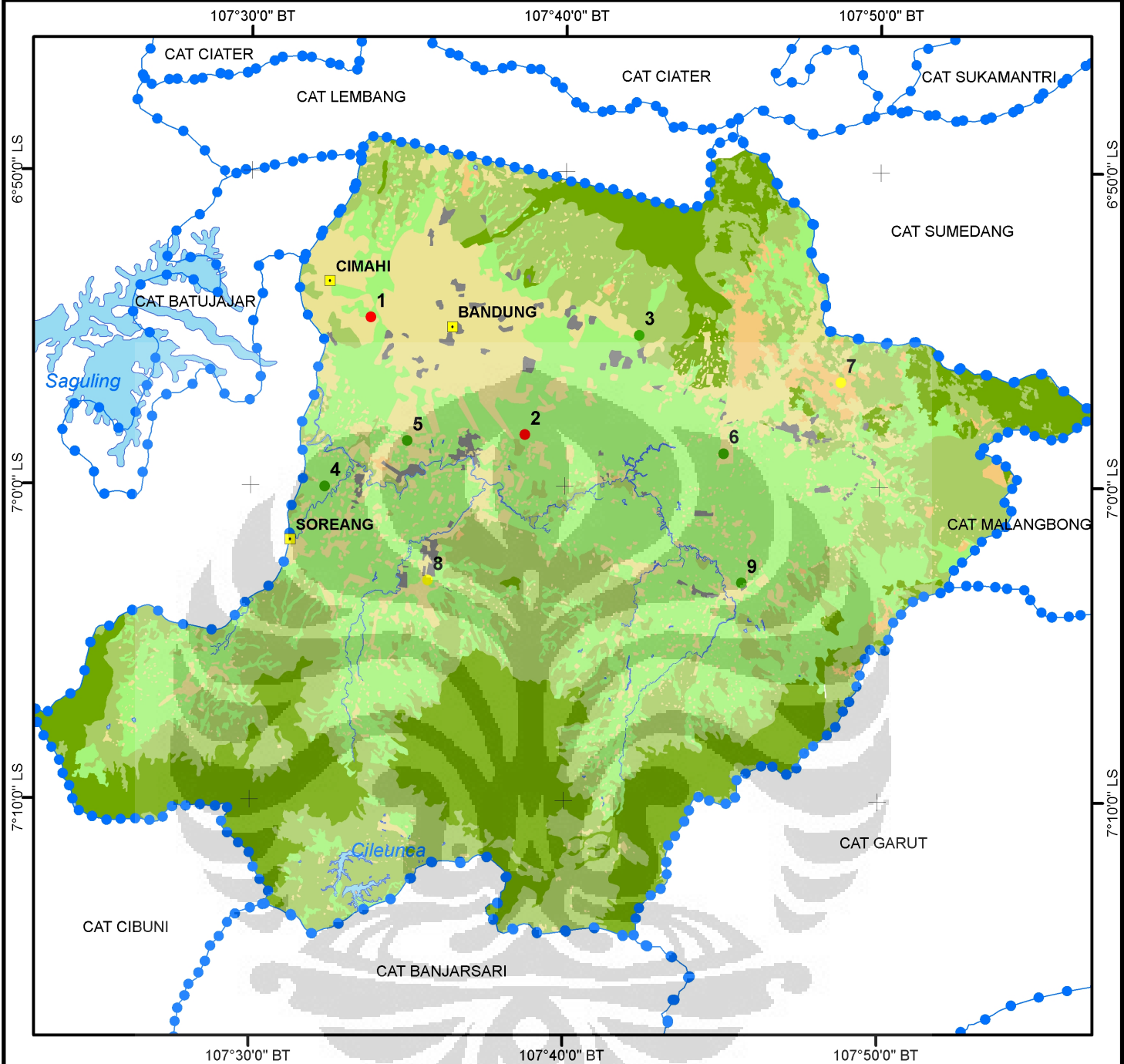


Daerah Penelitian

Kartografer : Alaudin Murad Oli'i  
 Sumber : Diolah dari Data Direktorat Geologi Tata Lingkungan, 2008  
 Proyeksi Peta : Universal Tranverse Mercator (UTM)

**PETA 7**

# PENGUNAAN TANAH TAHUN 2007 CEKUNGAN AIR TANAH BANDUNG-SOREANG

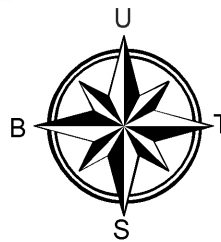


## LEGENDA

- Hutan
- Perkebunan
- Persawahan
- Padang
- Perkampungan
- Industri

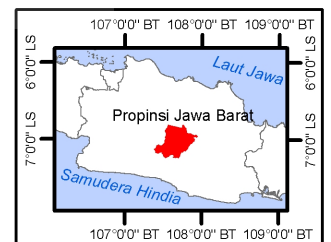
### Titik Penurunan Muka Tanah

- 8 - 21 Meter
- 22 - 64 Meter
- 65 - 85 Meter
- Sungai
- Danau
- Batas CAT
- Kota



0 1.5 3 6 9 Km

1:350,000

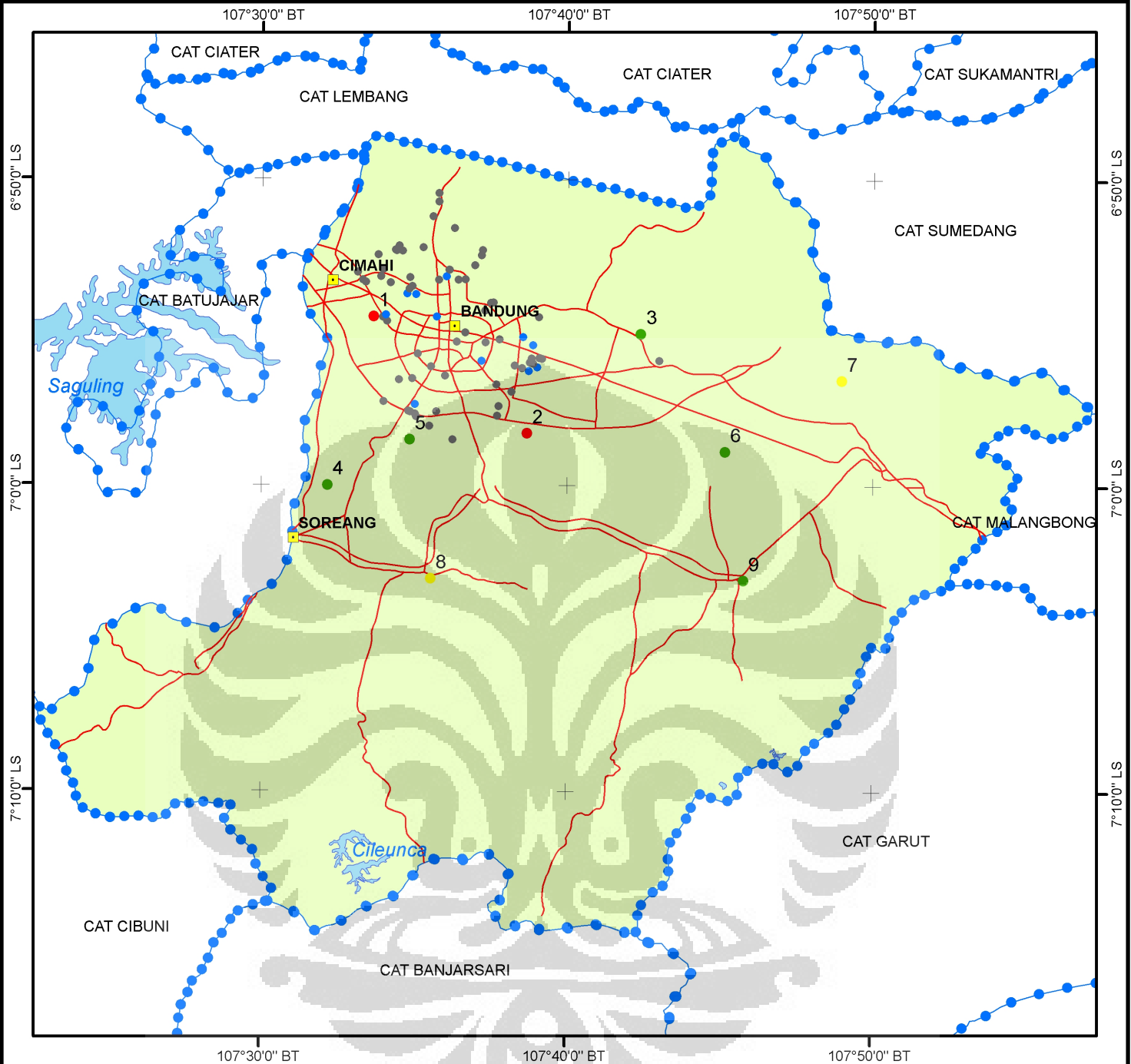


Daerah Penelitian

Kartografer : Alaudin Murad Oli'i  
 Sumber : Diolah dari Data Dinas Tata Ruang dan Permukiman Propinsi Jawa Barat, 2008  
 Proyeksi Peta : Universal Transverse Mercator (UTM)

**PETA 8**

# SEBARAN GEDUNG BERTINGKAT TAHUN 2008 CEKUNGAN AIR TANAH BANDUNG-SOREANG

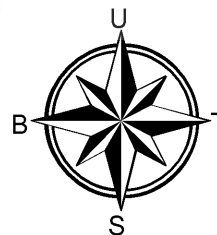


## LEGENDA

- Hotel
- Kantor
- ~ Danau
- Batas CAT
- Kota
- Daerah Penelitian

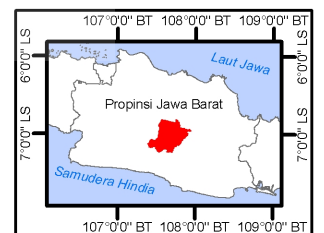
## Titik Penurunan Muka Tanah

- 8 - 21 meter
- 22 - 64 meter
- 65 - 85 meter



0 1.5 3 6 9 Km

1:350.000



Daerah Penelitian

Kartografer : Alaudin Murad Oli'i  
 Sumber : Diolah dari Data Direktorat Geologi Tata Lingkungan, 2008  
 Proyeksi Peta : Universal Transverse Mercator (UTM)

**PETA 9**