

KODE/NAMA RUMPUN ILMU : 421/TEKNIK SIPIL

**LAPORAN HASIL
PENELITIAN DASAR UNGGULAN PERGURUAN TINGGI
(PDUPT)**



**Efek Penurunan Muka Air Tanah Terhadap Intrusi Air
laut di Kabupaten Jeneponto**

TIM PENGUSUL

**SUGIARTO, ST.MT.PhD./0014088109
Dr. Ir. AKHMAD AZIS, MT./0003056104
INDRA MUTIARA, ST.MT./0011038105**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
JULI 2019**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Efek Penurunan Muka Air Tanah Terhadap Intrusi Air laut di Kabupaten Jeneponto

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 421/ Teknik Sipil

Ketua Peneliti:

- a. Nama Lengkap : Sugiarto, ST., MT., Ph.D.
- b. NIDN : 0014088109
- c. Jabatan Fungsional : Lektor
- d. Program Studi : Teknik Kostruksi Gedung
- e. Nomor HP : 082291300808
- f. Alamat surel (e-mail) : sugibadaruddin@poliupg.ac.id

Anggota Peneliti (1)

- a. Nama Lengkap : Dr. Ir.Akhmad Azis, M.T.
- b. NIDN : 0011038105
- c. Perguruan Tinggi : Politeknik Negeri Ujung Pandang

Anggota Peneliti (2)

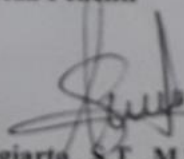
- a. Nama Lengkap : Indra Mutiara, S.T., M.T.
- b. NIDN : 0011038105
- c. Perguruan Tinggi : Politeknik Negeri Ujung Pandang


Lama Penelitian : 8 bulan

Biaya Penelitian : Rp.8.500.000

Makassar, 25 November 2019


Ketua Jurusan Teknik Sipil
Dr. Ir. A. Ahwijaya, S.ST, M.T
NIP 19740106 200312 1 002

Ketua Peneliti

Sugiarto, S.T., M.T., Ph.D.
NIP 19810814 200812 1 003

Menyetujui:
a.n. Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang
Pembantu Direktur I

Abdul Zuhair Sultan, ST., MT, Ph.D.
NIP 19740413 199903 1 002

Menyetujui:
Ka. P3M PNUP

Ir. Suryanto, M.Sc., Ph.D.
NIP 19590826 198803 1 002

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI	iii
RINGKASAN	iv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Khusus Penelitian	2
1.4. Urgensi Penelitian	2
1.5. Target Luaran	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Intrusi Air Laut (IAL)	4
2.2. Penurunan Muka Air Tanah	5
2.3. Roadmap Penelitian	7
BAB III METODE PENELITIAN	10
3.1. Tahapan-Tahapan Penelitian	10
3.2. Lokasi Penelitian	10
3.3. Alat dan Software yang Digunakan	11
3.4. Bagan Alir/Rancangan Penelitian	12
3.5. Fishbone Diagram	13
3.6. Teknik Pengumpulan Data	13
3.7. Analisa Data	13
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1. Gambaran Umum Daerah Penelitian	19
4.2. Data Geologi dan Hidrogeologi	22
4.3. Konseptualisasi dan Parameterisasi Model Daerah Penelitian	28
4.4. Efek penurunan muka air tanah terhadap IAL dari pemodelan numerik SEAWAT	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	32
5.1. Kesimpulan	32
5.2. Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	

RINGKASAN

Peningkatan jumlah penduduk saat ini yang sangat pesat yang bukan hanya di perkotaan, akan tetapi menyeluruh sampai di daerah pedesaan di Indonesia, telah menyebabkan terjadinya peningkatan yang sangat besar pada kebutuhan air bersih. Peningkatan ini pada akhirnya sampai pada titik di mana ketersediaan air permukaan sudah mulai tidak mencukupi kebutuhan, dan air tanah akhirnya mengambil peranan penting dalam memenuhi kebutuhan tersebut. Akan tetapi seiring dengan peningkatan penggunaan air tanah, terjadi efek negatif yang timbul ketika eksploitasi air tanah menjadi berlebihan dan salah satu dampaknya adalah terjadinya penurunan muka air tanah yang berimplikasi pada terjadinya intrusi air laut yang merusak kualitas dan kuantitas air tanah.

Tujuan jangka panjang penelitian ini adalah diharapkan nantinya akan dihasilkan suatu kajian mengenai perkiraan besarnya intrusi air laut akibat penurunan muka air tanah yang dapat dijadikan sebagai acuan dalam rangka mengoptimalkan perlindungan sumber daya air tanah. Untuk itu tujuan jangka pendek dalam penelitian ini adalah untuk menghasilkan informasi/gambaran mengenai efek penurunan muka air tanah terhadap intrusi air laut yang terjadi saat ini di Kabupaten Jeneponto berdasarkan data-data yang diperoleh dari hasil identifikasi di lapangan. Dengan mengetahui hasil penelitian ini, diharapkan dapat dihasilkan data dan informasi bagi pemerintah ataupun lembaga pemerintah lokal terkait dalam merumuskan kebijakan penataan pola pemanfaatan air tanah yang lebih bersifat berkelanjutan dan tidak berdampak negatif langsung ke masyarakat setempat.

Penelitian ini diawali dengan melakukan survey dan peninjauan lapangan untuk memperoleh informasi tentang data air tanah di kabupaten Jeneponto. Selanjutnya dilakukan pula pengumpulan data primer dan data sekunder tentang besar penurunan muka air tanah di lokasi penelitian dan selanjutnya data-data tersebut menjadi menjadi data masukan yang digunakan dalam pemodelan numerik.

Dari hasil penelitian ini ditemukan bahwa penurunan muka air tanah memberikan efek peningkatan IAL maksimum pada akuifer Binamu2. Dalam waktu 100 tahun setelah terjadi penurunan muka air tanah, simulasi numerik SEAWAT memperkirakan peningkatan nilai IAL sebesar 43% dari kondisi semula yaitu 642 m pada akuifer Binamu 2, sedangkan untuk akuifer Binamu 1, Arungkeke 1 dan Arungkeke 2, nilainya sebesar 559 m, 272 m, dan 300 m, berturut-turut. Secara umum dapat dilihat bahwa butuh waktu yang cukup lama bagi air laut untuk mengintrusi air tawar di dalam akuifer untuk setiap skenario penurunan muka air tanah. Hal ini kemungkinan besar disebabkan oleh kondisi akuifer yang cukup tebal dari setiap lokasi pengamatan yang mendukung kemampuan akuifer untuk melawan intrusi. Selain itu, nilai konduktivitas hidrolik yang relatif kecil juga cukup membantu memperlambat terjadinya penetrasi air laut sehingga butuh waktu yang lebih lama bagi intrusi air laut untuk mencapai kondisi tunak.

Keyword : Eksploitasi air tanah , Penurunan muka air tanah, Intrusi Air Laut

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Masyarakat, baik perseorangan maupun kelompok membutuhkan air untuk keperluan sehari-hari dan untuk kebutuhan lainnya. Dari berbagai macam kebutuhan tersebut, maka air untuk keperluan air minum merupakan prioritas utama, di atas segala keperluan yang lain. Hal ini berarti fungsi air sebagai air minum harus diupayakan sebaik-baiknya agar memenuhi persyaratan kualitas dan kuantitasnya, serta digunakan sebaik-baiknya bagi kebutuhan makhluk hidup.

Air tanah yang merupakan sumberdaya alam terbarukan (renewable natural resources) saat ini telah memainkan peran penting seperti halnya air permukaan pada penyediaan pasokan kebutuhan air bagi berbagai keperluan sehingga menyebabkan terjadinya pergeseran nilai terhadap air tanah itu sendiri. Mengingat peran air tanah semakin penting, maka pemanfaatan air tanah harus didasarkan pada keseimbangan dan kelestarian air tanah itu sendiri, atau dengan kata lain pemanfaatan air tanah harus berwawasan lingkungan dan berkelanjutan. Air tanah merupakan salah satu pilihan sumber air yang dapat dikembangkan pemakaiannya dalam jumlah besar, namun jumlahnya tidak bisa mendekati atau melebihi besarnya air yang masuk ke dalam tanah. Pemanfaatan air tanah dalam haruslah sesuai daya dukung akuifer setempat yang penggunaannya diatur dengan perangkat kebijakan yaitu Undang-undang Sumber Daya Air No.7 Tahun 2004, Peraturan Pemerintah No.43 Tahun 2008 tentang Air Tanah serta Peraturan Daerah.

Dalam sepuluh tahun terakhir ini telah terjadi pertumbuhan penduduk yang sangat pesat di dunia, dan hal tersebut menyebabkan eksploitasi air bawah tanah terus meningkat dengan pesat. Gejala ini telah menyebabkan dampak negatif terhadap kuantitas maupun kualitas air tanah, antara lain penurunan muka air tanah, fluktuasi yang semakin besar serta penurunan kualitas air tanah, serta terjadinya intrusi air laut (IAL) di beberapa wilayah. Dengan demikian perlu dilakukan upaya nyata dan terpadu untuk meminimalkan dampak negatif tersebut, baik oleh pemerintah, masyarakat maupun swasta.

Dengan melihat kondisi yang ada di Kabupaten Jeneponto yang sudah lama menggunakan air tanah (khususnya untuk keperluan pertanian dan domestik) (Syamsuddin et al., 2009), maka dibutuhkan pelaksanaan penilaian tentang bagaimana efek penurunan muka air tanah terhadap kondisi IAL di daerah ini dan dianggap perlu membuat keputusan mengenai tindakan yang perlu dilakukan dalam memproteksi sumber daya air tanah di kabupaten tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh penurunan muka air tanah terhadap perubahan panjang IAL di Kabupaten Jeneponto?
2. Bagaimana memodelkan secara numerik tentang pengaruh penurunan muka air tanah terhadap IAL di Kabupaten Jeneponto?
3. Bagaimana tindakan yang diperlukan di Kabupaten Jeneponto untuk meminimalisir efek IAL di Kabupaten Jeneponto?

1.3. Tujuan Khusus Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menghasilkan analisis mengenai panjang IAL di kabupaten jeneponto akibat penurunan muka air tanah.
2. Menghasilkan model numerik mengenai panjang IAL akibat pengaruh penurunan muka air tanah di kabupaten Jeneponto.
3. Sebagai salah satu sumber informasi untuk merumuskan kebijakan dalam memproteksi air tanah di Kabupaten Jeneponto.

1.4. Urgensi Penelitian

Hasil penelitian ini berupa hasil analisa panjang IAL akibat penurunan muka air tanah di Kabupaten Jeneponto berdasarkan data lapangan yang nantinya berguna untuk merumuskan kebijakan (dalam hal ini bagi pemerintah setempat

atau departemen terkait) dalam memproteksi sumber daya air tanah di daerah tersebut.

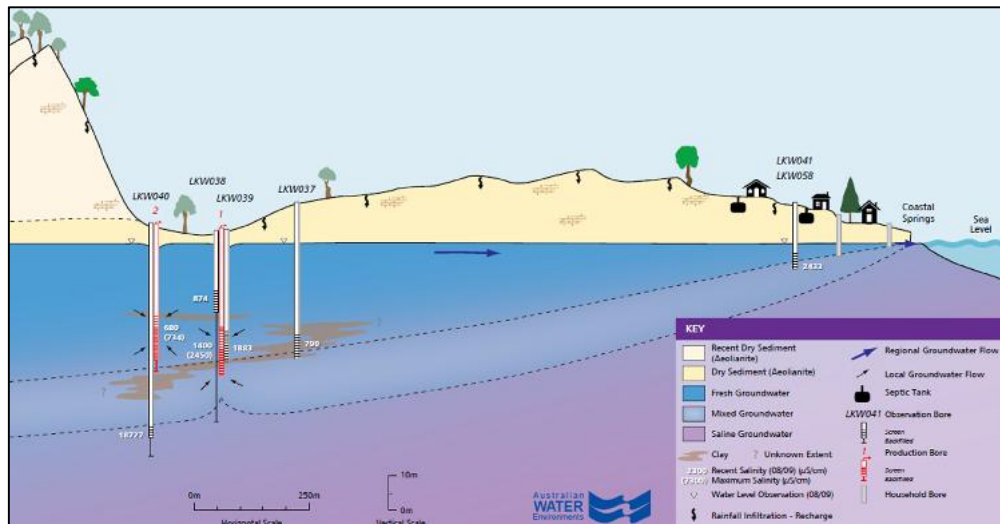
1.5. Target Luaran

Target luaran yang diharapkan dari penelitian ini adalah diperolehnya hasil perkiraan IAL akibat penurunan muka air tanah di Kabupaten Jember yang dapat dijadikan sebagai acuan bagi pemerintah dan instansi terkait untuk memproteksi sumber daya air tanah di lokasi tersebut dan juga menjadi cikal bakal penelitian IAL yang lebih kompleks dan komprehensif di masa-masa yang akan datang.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Intrusi Air Laut (IAL)

Daerah pantai adalah daerah yang secara topografi merupakan dataran rendah dan dilihat secara morfologi berupa dataran pantai. Dari sisi geologi, batuan penyusun dataran umumnya berupa endapan aluvial yang terdiri dari lempung, pasir dan kerikil hasil dari pengangkutan dan erosi batuan di bagian hulu sungai. Umumnya batuan di dataran bersifat kurang kompak, sehingga potensi air tanahnya cukup baik. Akuifer di dataran pantai yang baik umumnya berupa akuifer tertekan, tetapi akuifer bebas pun dapat menjadi sumber air tanah yang baik terutama pada daerah-daerah tepi pantai. Permasalahan pokok pada kawasan pantai adalah keragaman sistem akuifer, posisi dan penyebaran air laut baik secara alami maupun secara buatan yang diakibatkan adanya pengambilan air tanah untuk kebutuhan domestik, nelayan, dan industri. Pada akuifer pantai, perubahan hidrogeologi daerah pantai bisa menyebabkan pergerakan air laut ke arah daratan yang mencemari air tanah dalam aquifer dan dikenal dengan nama intrusi air laut IAL (lihat Gambar 1).



Gambar 1. Ilustrasi penampang melintang pertemuan air tawar dan air laut dalam aquifer yang mendasari konsep proses IAL (Sumber: Australian Water Environment).

Berdasarkan sejarahnya, terjadinya IAL umumnya diakibatkan oleh pemompaan air tanah yang berlebihan atau pengambilan air tanah di daratan dan hal ini bisa menyebabkan kehilangan yang signifikan pada ketersediaan air tanah di dalam aquifer pantai di seluruh dunia (Badaruddin et al., 2015; FAO, 2007). Meskipun demikian, efek perubahan iklim (misalnya kenaikan muka air laut dan penurunan jumlah imbuhan air tanah) bisa juga menyebabkan terjadinya IAL (Post, 2005). Oleh sebab itu, kerentanan akuifer pantai terhadap perubahan iklim, peningkatan volume pemompaan air tanah dan kenaikan muka air laut harus dipertimbangkan secara integral dalam investigasi manajemen air tanah.

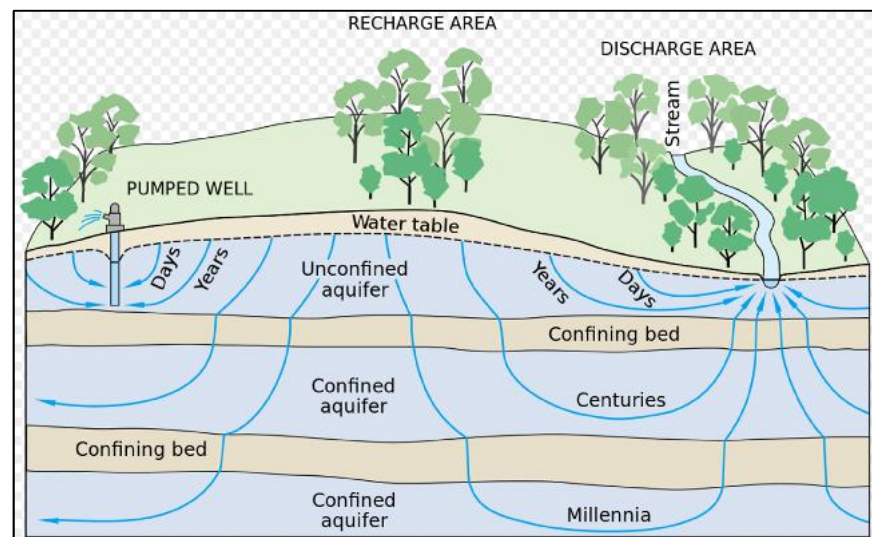
Dalam penelitian ini, kami mengaplikasikan pemodelan numerik untuk melihat pengaruh penurunan muka air tanah terhadap IAL di dua kecamatan di Kabupaten Jeneponto. Kabupaten Jeneponto adalah salah satu kabupaten di Sulawesi Selatan Indonesia yang posisinya berada di tepi laut dan sangat memungkinkan untuk mengalami proses IAL karena air tanah di kabupaten tersebut sudah lama digunakan untuk keperluan domestik dan irigasi.

2.2. Penurunan Muka Air Tanah

2.2.1. Pengertian Air Tanah

Air tanah pada dasarnya adalah semua air yang terdapat di dalam lapisan akuifer di bawah permukaan tanah dan termasuk air yang muncul di permukaan tanah dalam bentuk sumur artesis. Saat ini, air tanah telah mengambil peranan penting sebagai sumber air utama dalam memenuhi kebutuhan pokok orang banyak seperti untuk air minum, rumah tangga, irigasi, pertambangan dan lain-lainnya, dan bahkan di beberapa tempat misalnya di negara-negara timur tengah, air tanah sudah menjadi komoditas ekonomis yang sangat strategis. Diprediksi bahwa hampir 90% kebutuhan air industri dan 70% kebutuhan air bersih penduduk berasal dari air tanah.

Air tanah seperti yang terlihat pada Gambar 1, diisi oleh air dari permukaan tanah melalui proses infiltrasi dan perkolasi dan pada akhirnya mengalir kembali ke permukaan tanah secara alami dalam bentuk mata air atau air artesis dan bisa membentuk oase atau rawa-rawa. Air tanah biasanya di eksploitasi untuk kepentingan manusia dengan membuat dan mengoperasikan sumur-sumur pompa. Studi yang mempelajari distribusi dan pergerakan air tanah adalah hidrogeologi dan biasa juga disebut hidrologi air tanah.



Gambar 2. Deskripsi kondisi air tanah dalam akuifer.

Permukaan air tanah disebut dengan muka air tanah (MAT) dan lapisan tanah yang terisi oleh air tanah dan dalam kondisi jenuh air disebut dengan

zona saturasi. Dalam pergerakannya, air tanah sering melalui lapisan akuifer yang pada bagian atasnya terdapat lapisan penutup yang bersifat kedap air dan menyebabkan naiknya tekanan air tanah melebihi tekanan atmosfer. Akuifer jenis ini dinamakan dengan akuifer tertekan sedangkan akuifer yang memiliki permukaan air tanah bebas dinamakan dengan akuifer tidak tertekan.

2.2.2. Faktor-Faktor Penyebab Penurunan Muka Air Tanah

Berdasarkan fakta yang ada, penggunaan air tanah untuk pemenuhan kebutuhan sektor rumah tangga, industri dan jasa masih berharap lebih pada air tanah dan eksploitasi yang berlebih menyebabkan dampak negatif terhadap sumber daya air tanah dan salah satunya adalah penurunan muka air tanah. Salah satu faktor yang bisa menyebabkan penurunan muka air tanah adalah pemompaan yang berlebihan. Hal ini sangat berkorelasi dengan peningkatan penduduk yang sangat pesat pada sepuluh tahun terakhir. Faktor pengaruh tektonik juga bisa menjadi faktor penyebab penurunan muka air tanah. Misalnya pengaruh dari suatu gempa tektonik yang membentuk rekahan-rekahan yang menyebabkan air tanah dangkal “jatuh” ke lapisan tanah yang lebih rendah dan menyebabkan muka air tanah turun secara drastis. Faktor lain yang bisa berkontribusi terhadap penurunan muka air tanah adalah kondisi iklim yang sangat erat kaitannya dengan volume recharge (imbuhan air tanah). Dalam kondisi musim kemarau, volume recharge akan berkurang seiring dengan turunnya volume presipitasi, namun hal ini adalah kondisi alami yang harus dihadapi.

2.3. Roadmap Penelitian

Studi sebelumnya telah dilakukan dalam kaitannya dengan penelitian IAL dan juga tentang pengelolaan air tanah antara lain:

1. Aplikasi Metode Analitis dan Pemodelan Numerik Untuk Prediksi Intrusi Air laut di Kabupaten Jeneponto. Studi bertujuan untuk memberikan prediksi awal IAL yang terjadi di Kabupaten Jeneponto berdasarkan kondisi *steady-state*. Penelitian ini menunjukkan bahwa terjadi IAL di Kabupaten Jeneponto

yaitu di Kecamatan Binamu dengan jarak kurang lebih 600 meter dari garis pantai.

2. Pemetaan sebaran air tanah asin pada akuifer dalam di wilayah Semarang bawah. Studi ini bertujuan untuk memetakan penyebaran air asin akibat IAL pada akuifer di daerah Semarang dengan menggunakan metode konduktivitas listrik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat air asin yang cukup banyak di daerah tersebut yang merupakan akibat dari IAL (Irham et al., 2006).
3. Simulasi fluktuasi muka air tanah di daerah pesisir Jeneponto. Studi ini bertujuan untuk mengidentifikasi dinamika muka air tanah, untuk mengetahui dan menggambarkan perubahan kontur muka air tanah akibat pemompaan, serta untuk menggambarkan arah aliran air tanah di daerah pesisir Jeneponto dengan prediksi 5 tahun ke depan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah pesisir Jeneponto menunjukkan terjadinya fluktuasi muka air tanah akibat pemompaan. Sebagian wilayah beresiko terjadinya penurunan muka air tanah, dari hasil analisis diperoleh rata-rata jarak penurunan air tanah dari muka air tanah (Syamsuddin et al., 2009).
4. Indikator-indikator kerentanan akuifer dari IAL. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik IAL yaitu, lokasi ujung IAL dan volume air laut yang ada pada akuifer tertekan dan tidak tertekan. Penelitian ini menemukan bahwa efek kenaikan muka air laut lebih besar pengaruhnya terhadap IAL pada analisis berdasarkan pengontrolan muka air tanah dibanding dengan metode berdasarkan pengontrolan debit air tanah (Werner et al., 2012).

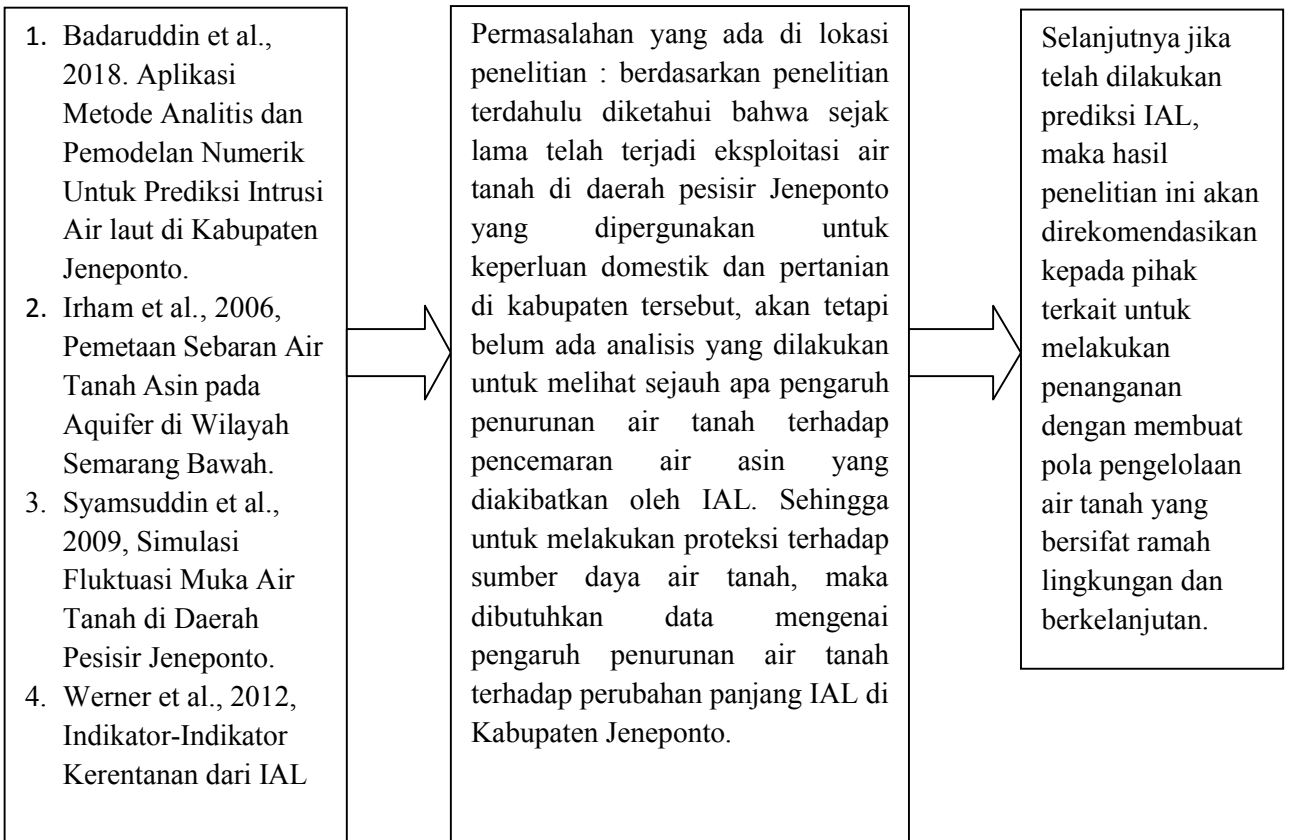
Berdasarkan hasil penelitian tersebut di atas memberikan gagasan kepada tim peneliti melakukan penelitian pada daerah pantai di Kabupaten Jeneponto untuk melakukan analisis tentang pengaruh penurunan air tanah terhadap perubahan panjang IAL dengan menggunakan pemodelan numerik berdasarkan kondisi/data di lapangan ataupun data-data sekunder.

Jika digambarkan dalam Roadmap penelitian ditunjukkan pada gambar berikut ini :

TELAH DITELITI

AKAN DITELITI DALAM PENELITIAN INI

SELANJUTNYA



BAB III. METODE PENELITIAN

3.1. Tahapan-Tahapan Penelitian

Tahapan-tahapan penelitian ini meliputi pengumpulan data, survey lapangan, analisis data sampai dengan penilaian kinerja.

Adapun prosedurnya sebagai berikut :

1. Tahap I : Persiapan/pendahuluan meliputi :
 - a) Permohonan perizinan secara tertulis kepada instansi pengelola air tanah.
 - b) Suvey/peninjauan lapangan.
2. Tahap II : Pengambilan data Primer terdiri dari :
 - a) Penelusuran di sepanjang daerah pesisir pantai dan menandai setiap lokasi pengamatan dengan menggunakan GPS.
 - b) Merekam serta mengambil foto sebagai dokumentasi penelitian disetiap titik pengamatan.
 - c) Pengukuran muka air tanah di setiap titik pengamatan.
 - d) Pengambilan sampel tanah di lapangan untuk pengujian di laboratorium mekanika tanah.
3. Tahap III pengumpulan data primer dan data sekunder
4. Tahap IV pengolahan data:

Dalam hal ini digunakan pemodelan 2D (dua dimensi) dengan memakai program SEAWAT yang digunakan untuk pemodelan aliran dengan variasi kepadatan dan transportasi larutan. Program ini menggunakan metode beda hingga yang dapat dipergunakan hanya untuk aliran air tanah dengan kondisi jenuh air. Deskripsi metode numerik dan persamaan yang dipakai dalam SEAWAT dapat dilihat di Guo and Langevin (2002) dan Langevin et al. (2008).

3.2. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di 2 (dua) Kecamatan (Kec. Binamu dan Kec. Arungkeke) di Kabupaten Jeneponto.

3.3. Alat dan software yang digunakan

1. Alat *survey* lapangan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

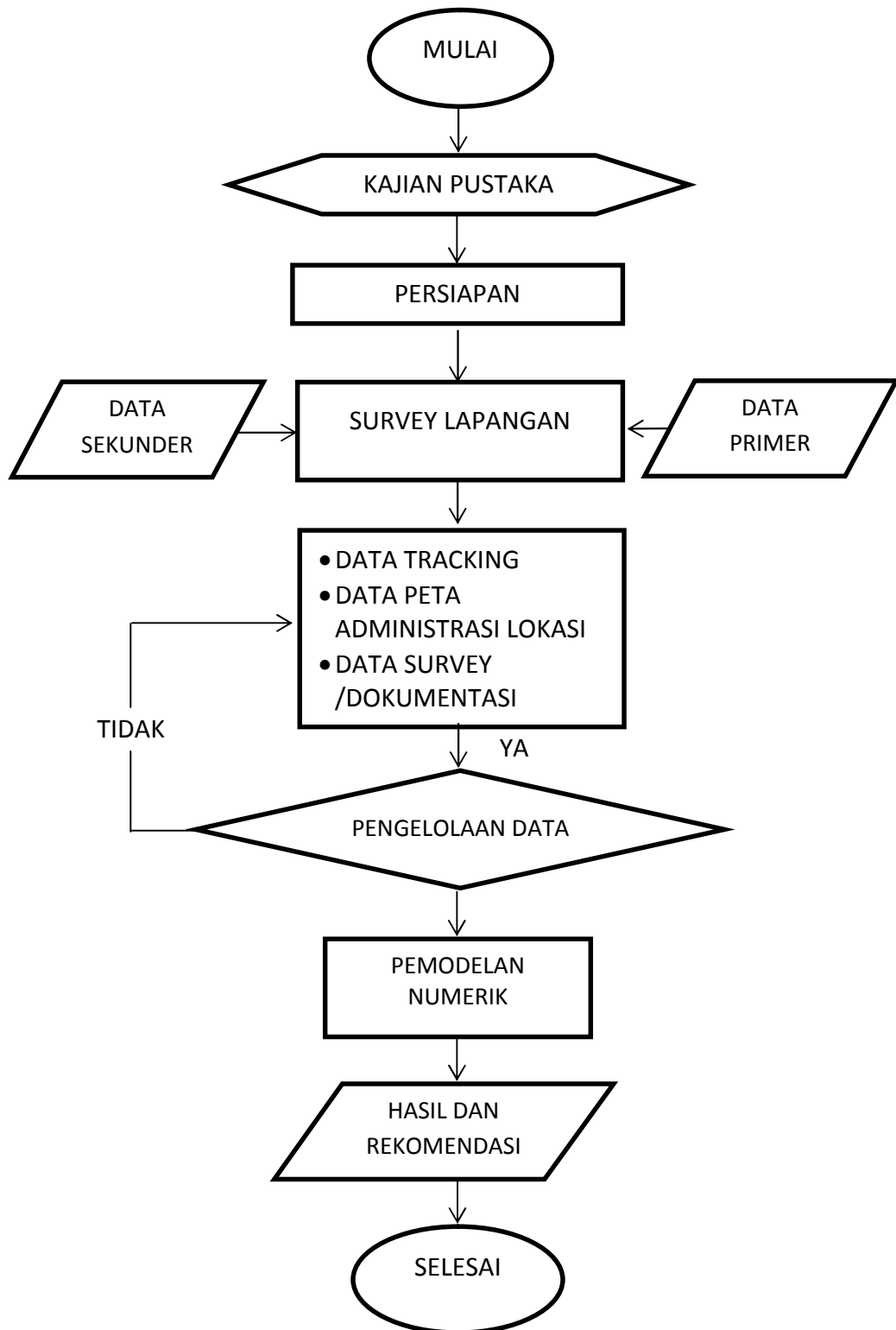
- a) Sekop
- b) Karung untuk sampel tanah
- c) Kendaraan
- d) GPS (*Global Position system*)
- e) Meteran
- f) Kamera
- g) APD (*Alat Pelindung Diri*)

2. *Software* pengolahan data

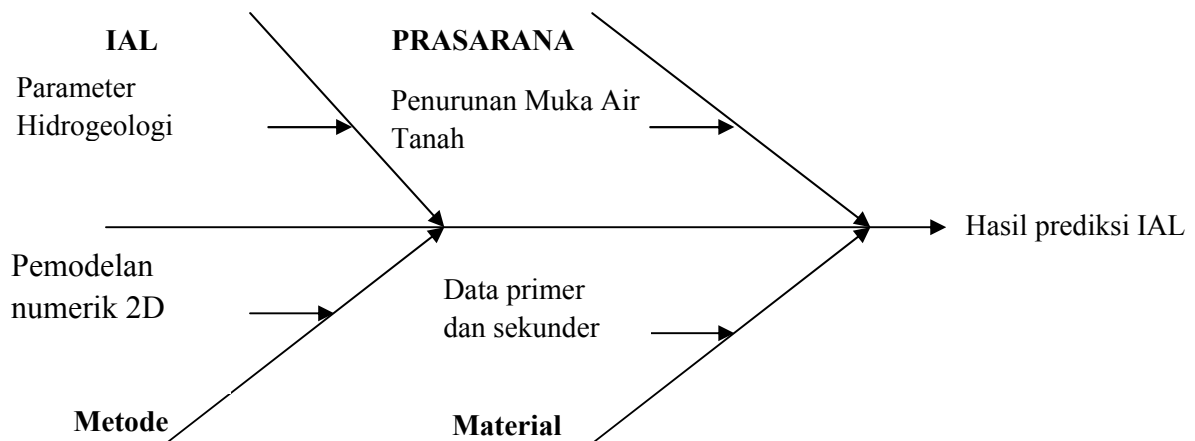
Adapun *software*/aplikasi komputer yang digunakan adalah sebagai berikut :

- a) *SEAWAT*
- b) *Microsoft office 2010*
- c) *Microsoft excel 2010*
- d) *ArcGis 10.1*
- e) *Mapsource*

3.4. Bagan Alir/Rancangan Penelitian



3.5. Fish Bone Diagram



3.6. Teknik pengumpulan data

Jenis data yang akan digunakan adalah data sekunder yang bersumber dari penelitian terdahulu dan dokumen resmi dari instansi terkait dan data primer hasil wawancara dan pengukuran lapangan. Data primer diperoleh dari hasil pengamatan di lapangan menggunakan GPS,serta wawancara dengan masyarakat setempat. Data sekunder yang diperlukan berupa data dan peta yang berkaitan dengan penggunaan air tanah dari Instansi Provinsi (Dinas Pertanian dan Dinas Pekerjaan Umum) dan Instansi Pemerintah Kabupaten/Kota (Dinas yang menangani urusan pertanian dan dinas yang menangani urusan irigasi).

3.7. Analisa Data

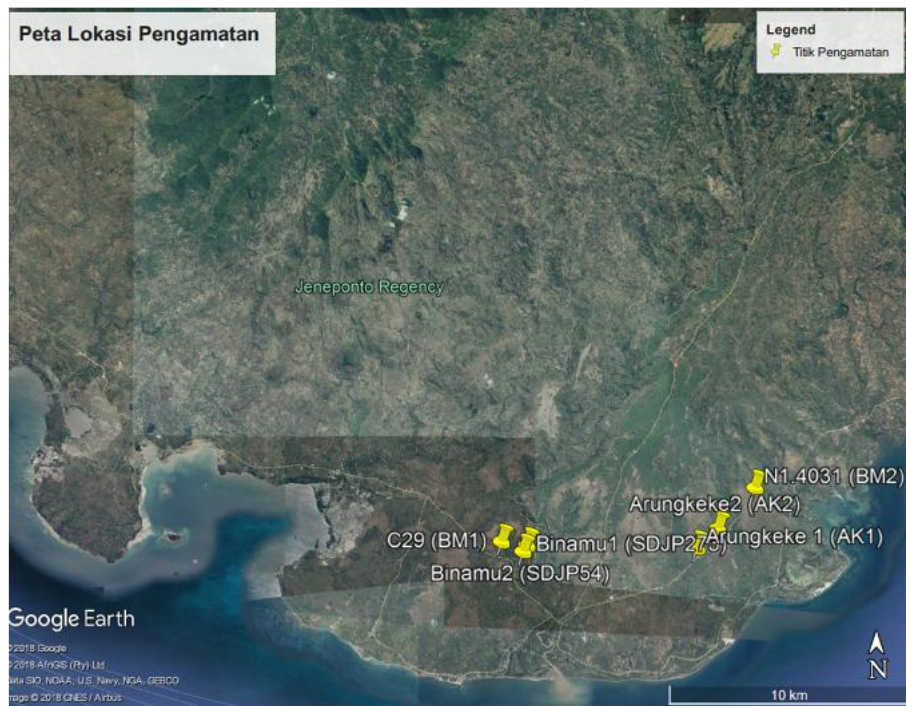
Setelah mendapatkan data yang diperlukan, langkah selanjutnya adalah mengolah data tersebut. Pada tahap mengolah atau menganalisis data dilakukan dengan memasukkan data pengukuran ke dalam model numerik 2D (dua dimensi) SEAWAT.

BAB IV. HASIL KEMAJUAN PENELITIAN

4.1. Gambaran Umum Daerah Penelitian

4.1.1. Letak dan Luas

Berdasarkan data Kabupaten Jeneponto Dalam Angka Tahun 2107, lokasi Kabupaten Jeneponto berada di bagian selatan wilayah Provinsi Sulawesi Selatan (SulSel) berkisar 90 km (sekitar 2 jam ke arah selatan Kota Makassar). Di bagian utara, kabupaten ini berbatasan dengan Kabupaten Takalar, berbatasan dengan laut Flores di sebelah selatan, berbatasan dengan Kabupaten Bantaeng di sebelah timur dan di sebelah barat berbatasan lagi dengan Kabupaten Takalar. Total luas wilayah Kabupaten Jeneponto tercatat berkisar 74.979 ha (749.79 km²) atau sekitar 1.20 persen dari total luas Provinsi Sulawesi Selatan (62361.71 km²). Terdapat 9 kecamatan di wilayah Kabupaten Jeneponto dengan ibukota kabupaten (Bontosunggu) terletak di Kecamatan Binamu. Kabupaten Jeneponto secara geografis berada pada selang antara 5°23'12" - 5°42'1.2" Lintang Selatan dan 119°29'12" - 119°56'44.9" Bujur Timur. Dalam penelitian ini, lokasi pengamatan hanya dibatasi pada 2 Kecamatan, dan hanya 2 titik per kecamatan, yaitu Kec. Binamu (Binamu1/SDJP273 dan Binamu2/SDJP54) dan Kec. Arungkeke (Arungkeke1/AK1/TP1 dan Arungkeke2/AK2/TP2). Titik-titik pengamatan dapat dilihat pada Gambar 4.1. di bawah ini.



Gambar 4.1 Peta lokasi titik pengamatan IAL.

4.1.2. Iklim dan Curah Hujan

Kondisi cuaca di wilayah Kabupaten Jeneponto umumnya beriklim kering dengan curah hujan relatif rendah. Suhu udara berkisar antara 30 sampai dengan 35°C pada siang hari dan selama lima tahun terakhir (2000 – 2005) curah hujan sangat tidak mendukung untuk kegiatan bercocok tanam. Musim hujan dengan curah hujan yang terjadi pada tahun 2000 pada kadar rata-rata 97.57 mm, kemudian menurun menjadi 44.97 mm pada tahun 2001. Curah hujan mencapai titik paling rendah pada tahun 2002 (rata-rata 19.58 mm) lalu meningkat lagi menjadi rata-rata sekitar 56.28 mm di tahun 2003 hingga tahun 2007 mengalami peningkatan hingga 178.25 mm. Musim hujan terjadi antara bulan Nopember hingga bulan April dengan puncak curah hujan (174 mm) terjadi pada bulan Januari dan paling rendah pada bulan Agustus (3 mm). Musim kemarau terjadi dari bulan Mei hingga bulan Oktober.

Untuk daerah Jeneponto, pengisian air tanah dapat diprediksi dari data curah hujan dari 5 (lima) stasiun hujan di wilayah Kabupaten Jeneponto, yang memberi

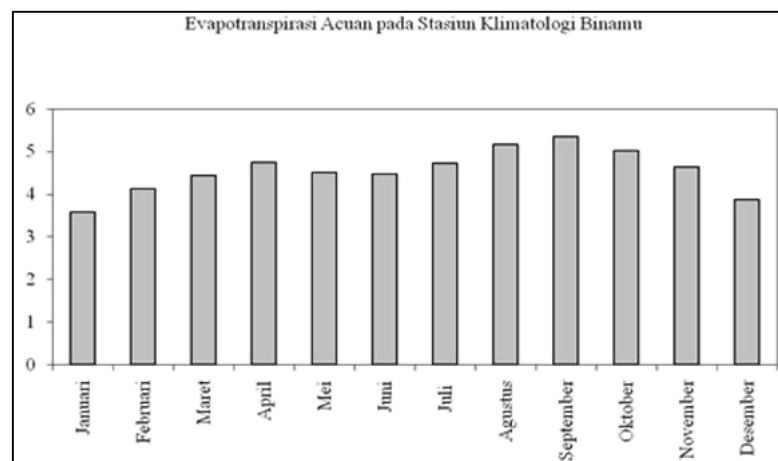
pengaruh langsung ke lokasi studi. Adapun data recharge dari 4 stasiun hujan disajikan pada tabel 4.1. sebagai berikut :

Tabel 4.1. Recharge Air Tanah di Kabupaten Jeneponto (mm/hari)

Stasiun	Jan.	Feb.	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Ags.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.
Topa	8.54	10.09	3.40	2.77	0.65	0.96	0.10	0.03	0.18	1.27	3.10	3.65
Tamanroya	8.70	9.04	3.55	2.97	1.54	2.51	0.68	0.04	0.00	0.53	4.36	6.23
Tanrang	10.83	16.62	9.95	12.24	4.50	5.85	3.34	1.48	0.38	2.77	5.72	9.31
Bend.Kelara	6.53	16.70	7.56	6.96	5.95	4.89	2.27	0.85	1.19	1.43	12.98	11.90

Sumber : (Syamsuddin et al., 2009).

Nilai evapotranspirasi mengacu pada perhitungan bulanan salah satu stasiun klimatologi Binamu dengan nilai Eto dibawah 5.5 mm/hari. Nilai Eto bulanan rata-rata pada stasiun Binamu dapat dilihat pada gambar 4.2. berikut :



Gambar 4.2. Nilai Evapotranspirasi (ETo) Stasiun Binamu (Syamsuddin et al., 2009).

4.1.3. Kondisi Topografis

Kondisi topografi di wilayah Kabupaten Jeneponto sangat variatif dan biasa dikenal sebagai wilayah “bayangan hujan” karena terletak di balik gunung Lompobattang, sehingga intensitas hujan lebih banyak tercurah di bagian utara, kecuali apabila konsentrasi pembentukan awan hujan terjadi bersamaan baik di bagian utara dan bagian selatan gunung Lompobattang. Daerah ini beriklim basah

selama lima sampai enam bulan setiap tahun, dan berpotensi sebagai areal pengembangan tanaman hortikultura dan sayur-sayuran. Dataran rendah (ketinggian 0 - 150 meter dpl) terbentang di bagian tengah hingga ke selatan. Dataran rendah ini, umumnya dimanfaatkan sebagai sawah tadah hujan dan tegalan. Sedangkan daerah pesisir pantai (sepanjang 95 km) dikelola untuk menghasilkan garam, budidaya rumput laut dan perikanan tradisional dengan potensi hasil laut seperti udang, ikan cakalang dan kepiting. Perbedaan letak antar kecamatan di wilayah Kabupaten Jeneponto menyebabkan adanya perbedaan langsung dalam pengembangan potensi ekonomi per kecamatan.

Topografi di Kabupaten Jeneponto relatif bervariasi, mulai dari topografi datar, berombak, bergelombang, berbukit hingga bergunung. Topografi datar-berombak (kemiringan lereng di bawah 15%) tersebar dengan luasan sekitar sekitar 42.71 ha, atau sekitar 53.68% dari luas total Kabupaten Jeneponto. Areal dengan kemiringan lereng ini adalah merupakan areal persawahan, ladang, serta kebun campuran. Selebihnya, areal dengan kemiringan lereng lebih dari 15%, di mana sebagian besar diantaranya adalah merupakan lahan kering.

4.2.Data Geologi dan Hidrogeologi

4.2.1. Data Geologi

Dari penelitian yang dilakukan oleh Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi pada tahun 2007 diketahui bahwa pada umumnya di kabupaten Jeneponto didominasi oleh debit air tanah antar 1.67 - 5 lt/dt. Berdasarkan hasil penelitian dari Syamsuddin et al. (2009), diketahui bahwa nilai konduktivitas hidrolis (K) di daerah Jeneponto adalah sebesar 5.8 m/hari, sedangkan nilai hasil spesifik (Sy) dan porositas efektif (n) adalah 32% dan 46%, berturut-turut. Data sekunder hujan yang digunakan adalah data sekunder tahun 1995 sampai dengan tahun 2007 yang berasal dari daerah Kelara, Topo, Bulu dan Tanrang. Ketebalan akuifer yang tebal dan overburden (lapisan yang kedalamannya dihitung dari permukaan tanah) lebih dari 40 m. Seperti terlihat pada tabel 4.2. berikut.

Tabel 4.2. Ketebalan akuifer pada beberapa kecamatan di kabupaten Jeneponto.

No.	Kecamatan	Desa/Kelurahan	Kedalaman (m)
	Tamalatea	Tonrokasi Barat	126
	Turatea	Tanrongga	81
		Mangepong	49
	Binamu	Bungungloe	68
	Batang	Bontoraya	62
		BontoRappo	49
		Bonto Ujung	48
		Alutaroang	55
	Rumbia	Rumbia	61
	Bangkala	Tombo Tombolo	53
	Kelara	Tolo Selatan	60
	Arungkeke	Boronglamu	64

Sumber : (Syamsuddin et al., 2009).

Pada ketebalan akuifer dan overburden tersebut, berdasarkan kondisi hidrogeologi umumnya air tanah dalam sehingga tidak dipengaruhi oleh kondisi air permukaan setempat. Iklim (pola distribusi dan jumlah curah hujan tahunan) Kab. Jeneponto tergolong kering di hampir semua kecamatan, selain Kec. Rumbia, Kelara dan sebagian Kec. Bangkala, yang tergolong agak basah. Kondisi iklim seperti ini mengindikasikan bahwa produktivitas berbagai jenis komoditas pertanian di Kabupaten Jeneponto akan menghadapi kendala kekurangan air yang ekstrim. Adapun Kondisi curah hujan wilayah ini yang diwakili oleh data dari 7 stasiun pencatat hujan yaitu, Allu, Balangloe, Jeneponto, Bisoloro, Loka, Malakaji dan Takalar, menunjukkan rata-rata curah hujan tahunan yang berkisar antara 1049 - 3973 mm/tahun. Keadaan musim di Kabupaten Jeneponto pada umumnya sama dengan keadaan musim di daerah kabupaten lain yakni terdiri dari 2 (dua) musim yaitu hujan dan kemarau, musim hujan terjadi antara Bulan November sampai dengan Bulan April, sedangkan musim kemarau terjadi pada Bulan Mei sampai dengan Bulan Oktober.

Berdasarkan peta Tanah Tinjau Propinsi Sulawesi Selatan dengan skala 1 : 500.000, klasifikasi secara umum jenis tanah di Kabupaten Jeneponto terdapat 6 jenis tanah yaitu :

1. Jenis Tanah Alluvial

Jenis tanah semacam ini terdapat di Kecamatan Bangkala, dan alluvial coklat kelabu terdapat di Kecamatan Binamu dan Tamalate.

2. Jenis Tanah Gromosol

Jenis tanah gromosal kelabu terdapat di Kecamatan Bangkala, dan gromosal kelabu tua terdapat di Kecamatan Binamu, Tamalate dan Batang. Gromosal hitam terdapat di Kecamatan Tamalate, Binamu dan Batang.

3. Jenis Tanah Mediteran.

Jenis tanah mediteren coklat terdapat di kecamatan Bangkala, Batang dan Kelara. Sedangkan mediteren coklat kemerah-merahan terdapat di Kecamatan Bangkala, Tamalate, Binamu dan Kelara.

4. Jenis Tanah Latosol

Jenis tanah latosol coklat kekuning-kuningan terdapat di Kecamatan Bangkala, Tamalate dan Kelara. Sedangkan latosol kemerah-merahan terdapat di Kecamatan Kelara.

4. Jenis Tanah Andosil

Jenis tanah andosil kelabu terdapat di Kecamatan Kelara.

6. Jenis Tanah Regional

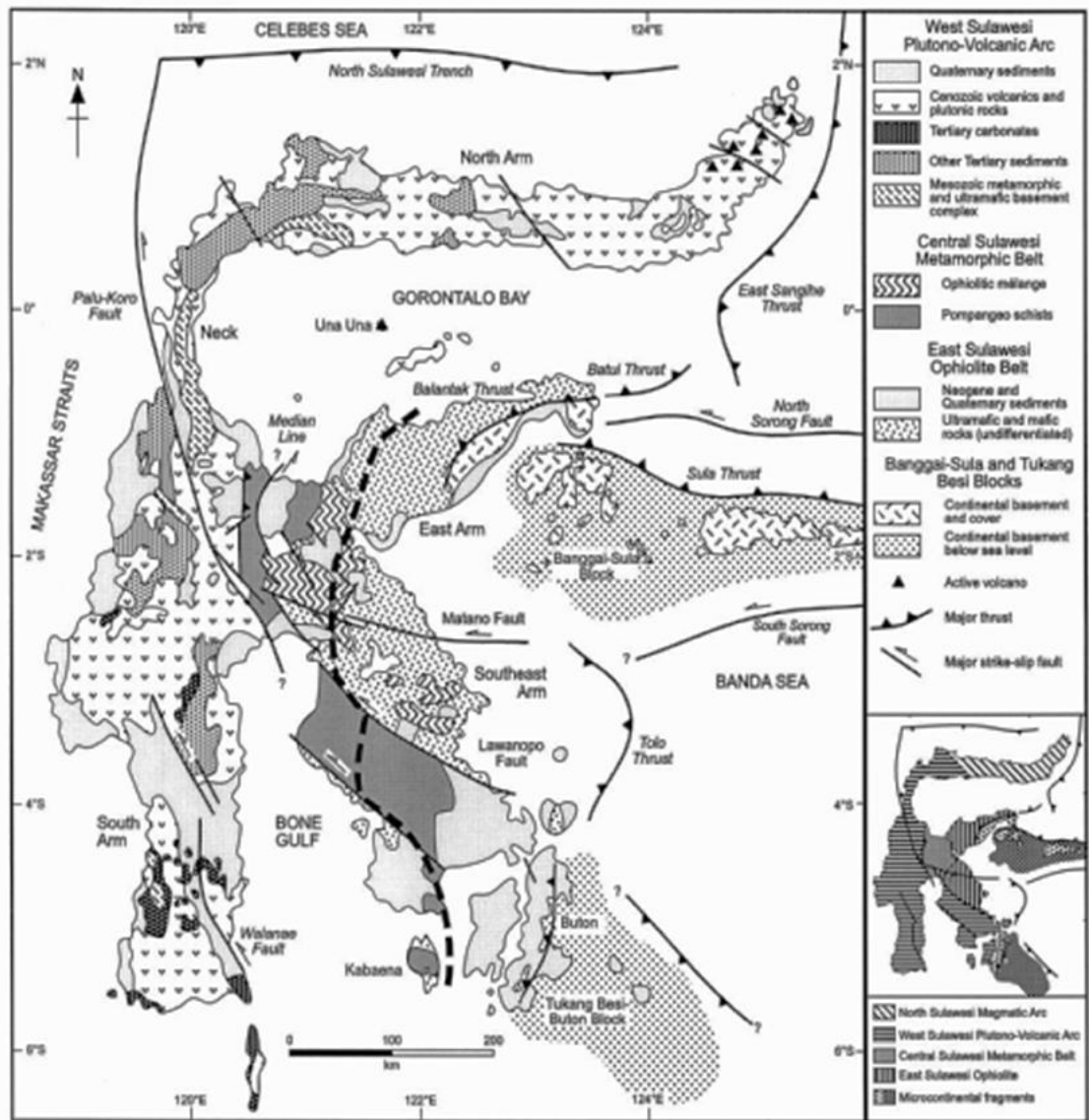
Jenis tanah regional coklat terdapat di 5 kecamatan dalam wilayah Kabupaten Jeneponto.

Geologi umum daerah termasuk ke dalam Peta Geologi Lembar Pangkajene dan Lembar Ujung pandang skala 1 : 250.000. Kelompok batuan tua yang umumnya belum diketahui umurnya, terdiri dari batuan ultrabasa, batuan malihan dan batuan melange. Batuan tua ini tertindih secara tidak selaras oleh endapan flysch Formasi Balangbaru (Kb) yang berumur Kapur Akhir. Ciri litologinya hampir sama dengan Formasi Marada di daerah Kahu, terdiri dari serpih dan batusabak. Batuan gunungapi Paleosen (Tpv) terpropilitkan, menutup tidak selaras di atas batuan tersebut. Batuan gunung api ini telah mengalami ubahan berkomposisi andesit hingga basal, terdiri dari tufa, breksi dan lava, berwarna kelabu tua hingga kehijauan, kadang dengan kekar-kekar yang terisi mineral kontak epidot yang sangat intensif, sehingga pada beberapa tempat kadang membentuk lensa atau diisi oleh urat kuarsa. Batuan breksinya, pada beberapa tempat disusun dari komponen aneka bahan, berukuran lapili hingga 50 cm. Di atas batuan serpih dan batuan gunungapi Paleosen tersebut diendapkan batuan sedimen darat dengan sisipan batubara Formasi Mallawa (Tem). Secara berangsur ke atasnya beralih menjadi endapan karbonat (batugamping) yang

diperkirakan dari Formasi Tonasa (Temt). Formasi ini sebagian memperlihatkan batugamping padat kristalin berlapis dan sebagian merupakan batugamping koral, tersebar luas di bagian barat menempati topografi tinggi membentuk bukit-bukit, diperkirakan berumur Miosen Tengah. Di sebagian bagian tengah dan utara daerah Blok Camba, tidak selaras di atas batugamping Formasi Tonasa ini terendapkan batuan sedimen berselingan dengan batuan gunungapi berumur Miosen Tengah hingga Pliosen, yang secara bersamaan membentuk Formasi Camba (Tmc). Kegiatan gunungapi masih terjadi selama Pliosen menghasilkan batuan gunungapi Baturappe-Cindako. Terobosan batuan beku yang terjadi di daerah ini semuanya berkaitan erat dengan kegiatan gunungapi tersebut. Bentuknya berupa stok, sil dan retas bersusunan mulai dari basal, andesit, trakit, diorit dan granodiorit.

Kondisi Geologi wilayah Kabupaten Jeneponto dari hasil pengamatan dan kompilasi Peta Geologi Kabupaten Jeneponto, maka dapat diuraikan sebagai berikut :

- a. Berdasarkan aspek geomorfologi yaitu: pendekatan relief, bentuk dan morfometri (persentase kemiringan lereng dan beda tinggi) maka geomorfologi daerah dibagi menjadi dua satuan morfologi, yaitu Satuan Morfologi Berbukit Bergelombang/ Miring dan Satuan Morfologi Berbukit Cukup Curam. Pada lokasi pekerjaan bentuk penampang sungai yang dijumpai yaitu sungai dengan penampang berbentuk huruf "U" dan "V", tipe genetik sungai yang berkembang di lokasi pekerjaan berupa tipe insekuen dan subsekuen dengan pola aliran paralel, dengan jenis sungai yaitu sungai periodik dan sungai episodik.
- b. Berdasarkan lithostratigrafi tidak resmi batuan yang menyusun berdasarkan ciri litologi, dominasi dan keseragaman komposisi mineral, serta dapat dipetakan dalam skala 1 : 25.000, maka daerah penelitian disusun oleh tiga satuan batuan yaitu satuan Breksi Vulkanik, satuan basal dan satuan intrusi andesit.
- c. Berdasarkan struktur geologi yang berkembang yakni lipatan homoklin, keterdapatan kekar sistematis dan kekar nonsistematis, dan breksi sesar di bagian barat daerah penelitian sehingga dapat disimpulkan bahwa sesar yang bekerja adalah sesar geser Tompokelara yang bergerak secara sinistral dengan tegasan utama berarah N350 E.



Gambar 4.3. Peta geologi Pulau Sulawesi yang telah disederhanakan berdasarkan pembagian provinsi tektoniknya (Hall & Wilson, 2000).

4.2.2. Data Hidrogeologi

Berdasarkan hasil penelitian dari Badaruddin et al. (2019), berikut pada Tabel 4.3. disajikan data tinggi muka air di 4 (empat) titik pengamatan di masing-masing kecamatan Binamu dan Kecamatan Arungkeke di Kabupaten Jeneponto dan berdasarkan hasil penelitian Syamsuddin et al. (2009), disajikan pula data besar penurunan muka air tanah untuk ke empat lokasi tersebut. Untuk meningkatkan reliabilitas penggunaan hasil penelitian Syamsuddin et al. (2009), hanya 50% dari

besar nilai penurunan muka air tanah dari penelitian tersebut yang digunakan dalam penelitian ini. Berdasarkan data pengamatan muka air yang diperoleh dari Badaruddin et al. (2019), diketahui bahwa muka air tanah di lokasi pengamatan cukup variatif yang kemungkinan disebabkan oleh kondisi tanah yang heterogen. Dalam penelitian ini, heterogenitas tanah di lokasi studi diabaikan karena dibutuhkan dana yang cukup besar untuk mendapatkan data-data tersebut. Secara detail, data heterogenitas tanah dapat diperoleh dengan menggunakan survey geofisika dan bor dalam (*standard penetration test*) yang dilakukan di beberapa titik di daerah penelitian.

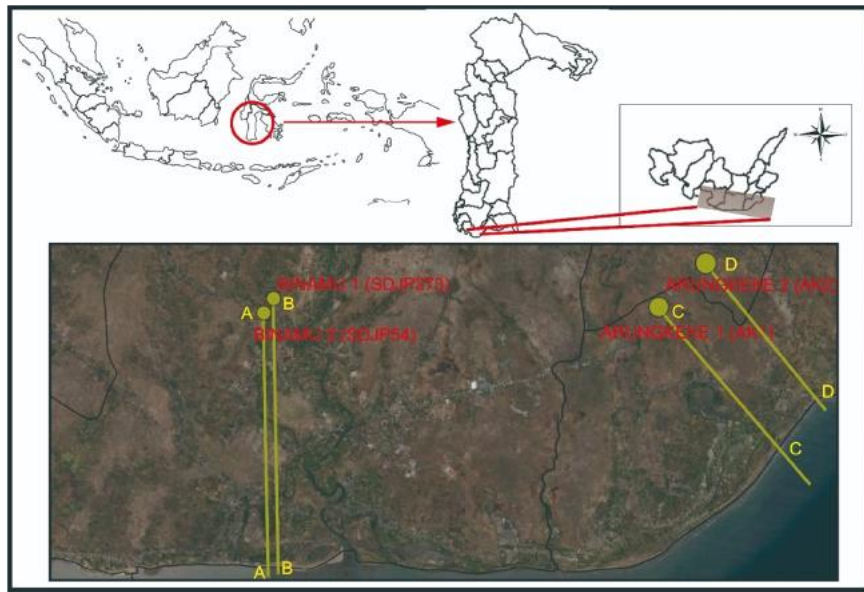
Tabel 4.3. Tinggi muka air dan penurunan muka air di lokasi pengamatan (muka air tanah/MAT dihitung dari muka air laut/MAL).

Kode	Kecamatan	Koordinat		Elevasi MAT dari MAL (m)	Besarnya penurunan MAT (Syamsuddin et al. (2009) (m)
		Lintang	Bujur		
Binamu1/SDJP273	Binamu	5°39'25''	119°43'52''	3.6	2.1
Binamu2/SDJP54	Binamu	5°39'33.5''	119°43'46''	2.0	2.1
Arungkeke1/AK1/TP1	Arungkeke	5°39'28.7''	119°47'42''	9.5	3.5
Arungkeke2/AK2/TP2	Arungkeke	5°39'2.4''	119°48'10''	8.7	3.5

4.3. Konseptualisasi dan Parameterisasi Model Daerah Penelitian

Dalam penelitian ini, penentuan panjang IAL dilakukan pada 4 (empat) potongan melintang pada lokasi-lokasi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.4. dan dilakukan dalam kondisi transient. Hasil penelitian pemodelan numerik dari Badaruddin et al. (2018) dalam menentukan kondisi awal IAL digunakan dalam penelitian ini sebagai kondisi awal pemodelan. Karena keterbatasan data hidrologi dan hidrogeologi yang tersedia (misalnya stratigraphi tanah, recharge dan tampungan spesifik), maka penyederhanaan dilakukan pada beberapa data

hidrogeologi tetapi tetap mempertimbangkan data-data sekunder dari penelitian terdahulu. Karena belum ada data boring log detail yang bisa memberikan deskripsi kondisi stratigrafi lapisan tanah di daerah lokasi penelitian secara detail, maka diasumsikan bahwa tipe aquifer di lokasi penelitian adalah aquifer tidak tertekan (unconfined aquifer) (Badaruddin et al., 2019). Tabel 4.4 memberikan data-data hidrogeologi yang digunakan dalam analisa IAL pada penelitian ini.



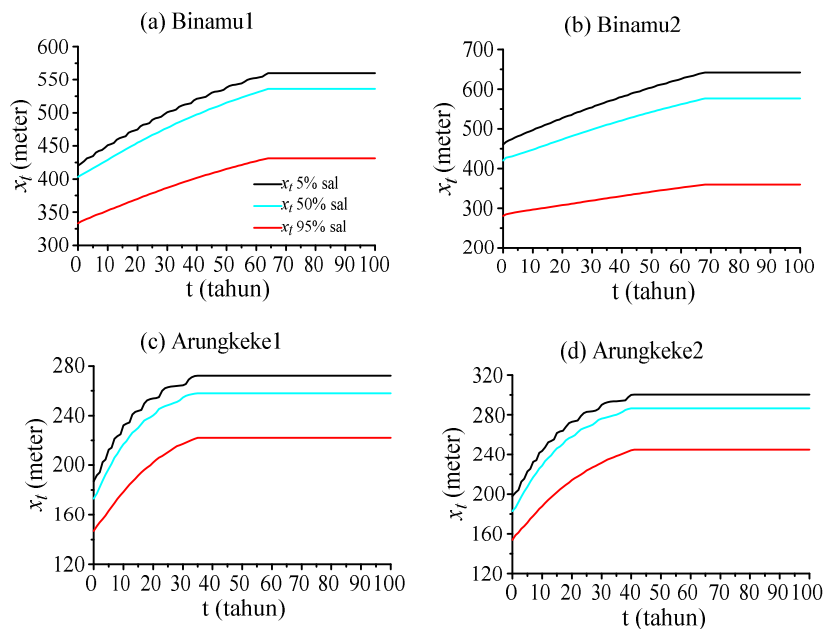
Gambar 4.4. Peta garis pengamatan IAL (garis pengamatan ditunjukkan dengan garis kuning).

Tabel 4.4. Data hidrogeologi lokasi penelitian yang digunakan dalam pemodelan.

Parameter	Kasus			
	Binamu1	Binamu2	Arungkeke1	Arungkeke2
K (m/d)	5.80	5.80	5.80	5.80
h_s (m)	68	68	64	64
MAT Awal h_{f0} (m)	3.6	2.0	9.5	8.7
MAT Akhir h_{f1} (m)	1.5	-0.1	6	5.2
x_f (m)	5000	4800	3300	3200
n (-)	0.46	0.46	0.46	0.46
S_y (-)	0.32	0.32	0.32	0.32
α_l (m)	1	1	1	1
α_r (m)	0.1	0.1	0.1	0.1
D_m (m ² /d)	8.6×10^{-5}	8.6×10^{-5}	8.6×10^{-5}	8.6×10^{-5}
δ (-)	0.025	0.025	0.025	0.025
W_{net} (mm/y)	56.70	56.70	56.70	56.70

4.3.1. Perubahan IAL Akibat Penurunan Muka Air Tanah

Gambar 4.5 menunjukkan kondisi IAL yang terjadi pada keempat akuifer yang diteliti dimana posisi intrusinya ditunjukkan dengan menggunakan tiga nilai isochlor yaitu 5%, 50% dan 95%. Seperti yang terlihat pada Gambar 3, besar nilai x_t untuk nilai isochlor 5% yang diperoleh untuk akuifer Binamu1, Binamu2, Arungkeke1 dan Arungkeke2 yaitu setelah 100 tahun sejak penurunan muka air tanah adalah 559 m, 642 m, 272 m, dan 300 m berturut-turut. Besar nilai x_t untuk nilai isochlor 50% yang diperoleh untuk akuifer Binamu1, Binamu2, Arungkeke1 dan Arungkeke2 yaitu setelah 100 tahun sejak penurunan muka air tanah adalah 536 m, 576 m, 258 m, dan 287 m berturut-turut. Sedangkan besar nilai x_t untuk nilai isochlor 95% yang diperoleh untuk akuifer Binamu1, Binamu2, Arungkeke1 dan Arungkeke2 yaitu setelah 100 tahun sejak penurunan muka air tanah adalah 431 m, 359 m, 222 m, dan 245 m berturut-turut. Bisa diamati pula bahwa terjadi daerah pencampuran yang cukup besar antara air tawar dan air laut pada setiap kasus yang diamati. Dibanding dengan akuifer yang lain, bisa dilihat bahwa tingkat IAL terbesar tetap terjadi di akuifer Binamu2, dan ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya dari Badaruddin et al. (2018) dimana nilai IAL pada akuifer ini meningkat sebesar 43% dari kondisi ‘steady-state’ awal.



Gambar 4.5. Hasil simulasi numerik SEAWAT untuk prediksi pergerakan IAL akibat penurunan muka air tanah pada (a) akuifer Binamu1, (b) akuifer

Binamu2, (c) akuifer Arungkeke1, dan (d) akuifer Arungkeke2, dalam jangka waktu 100 tahun.

Gambar 4.5 juga menunjukkan bahwa sejak penurunan muka air tanah, terjadi perbedaan untuk setiap kasus intrusi untuk mencapai kondisi ‘steady-state’ kedua. Dapat dilihat bahwa waktu yang diperlukan untuk kasus Binamu1, Binamu 2, Arungkeke1, dan Arungkeke 2 untuk mencapai kondisi steady-state yang kedua adalah masing-masing 65 tahun, 71 tahun, 35 tahun, dan 40 tahun. Dibutuhkan waktu yang lebih lama bagi akuifer Binamu1 dan Binamu 2 untuk mencapai kondisi “steady-state” kedua karena disebabkan perbedaan head yang cukup kecil antara muka air tanah akhir dengan muka air laut. Perbedaan head yang kecil ini selain menyebabkan terjadinya peningkatan nilai IAL, hal ini juga mempengaruhi waktu IAL mencapai kondisi stabil. Di samping itu, nilai konduktivitas hidrolik yang relative kecil juga sangat berpengaruh terhadap laju IAL di setiap kasus yang diamati.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Wilayah Provinsi Sulawesi Selatan memiliki pesisir pantai yang sangat panjang dan sangat potensial untuk mengalami intrusi air laut. Salah satu wilayah yang memiliki garis pantai yang cukup panjang di provinsi ini adalah Kabupaten Jeneponto. Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa tingkat intrusi air laut wilayah di Kabupaten Jeneponto, khususnya di daerah yang diamati dalam penelitian ini (Kecamatan Binamu dan Arungkeke) tergolong masih relatif aman.

Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa efek penurunan muka air tanah berpengaruh cukup besar terhadap intrusi air laut yang terjadi wilayah Kabupaten Jeneponto. Dari seluruh lokasi yang diamati, penurunan muka air tanah memberikan pengaruh paling besar pada peningkatan nilai IAL di Akuifer Binamu2 yaitu meningkat sebesar 43% dari posisi intrusi air laut semula. Adapun besar nilai x_t untuk nilai isochlor 5% yang diperoleh dari simulasi numerik adalah untuk akuifer Binamu1, Binamu2, Arungkeke1 dan Arungkeke2 yaitu setelah 100 tahun sejak penurunan muka air tanah, nilainya adalah 559 m, 642 m, 272 m, dan 300 m berturut-turut.

Pemodelan numerik juga menunjukkan bahwa dibutuhkan waktu yang cukup lama untuk setiap kasus yang diamati bagi intrusi air laut mencapai kondisi steady-state setelah peristiwa penurunan muka air tanah. Pemodelan menunjukkan bahwa waktu yang diperlukan untuk kasus Binamu1, Binamu 2, Arungkeke1, dan Arungkeke 2 untuk mencapai kondisi steady-state yang kedua adalah masing-masing 65 tahun, 71 tahun, 35 tahun, dan 40 tahun. Dibutuhkan data lapangan yang lebih banyak, khususnya data lapisan tanah dan air tanah untuk menunjang hasil penelitian yang lebih akurat dan kompleks dalam penelitian ini.

6.2. Saran

Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan beberapa parameter yang berbeda dengan yang digunakan dalam penelitian ini, misalnya heterogenitas tanah dan tutupan lahan dan demikian pula dengan data penggunaan air tanah di daerah penelitian agar memungkinkan untuk melakukan prediksi IAL sampai beberapa ratus tahun ke depan dengan berdasarkan pada kondisi eksisting yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Badaruddin, S., A. D. Werner, et al., 2015. Water table salinization due to seawater intrusion. *Water Resources Research*.
- Badaruddin, S., Azis, A., Mutiara, I., 2018. Aplikasi metode analitis dan pemodelan numerik untuk prediksi intrusi air laut di Kabupaten Jeneponto. In *Seminar Nasional Hasil Penelitian (SNP2M PNUP)*.
- Cheng, A.H.D., Ouazar, D., 1999. Analytical solutions, in: Bear, J., Cheng, A.H.D., Sorek, S., Ouazar, D., Herrera, I. (Eds.), *Seawater intrusion in coastal aquifers – concepts, methods and practices*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.
- FAO, 1997. *Seawater intrusion in coastal aquifers: Guidelines for study, monitoring and control*, FAO Water Reports no. 11. Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations, Rome, Italy.
- Guo, W., Langevin, C., 2002. User's guide to SEAWAT: A computer program for the simulation of three-dimensional variable-density ground-water flow: *USGS Techniques of Water Resources Investigations, Book 6, Chapter A7*.
- Irham, M. N., R. T. Achmad, S. Widodo. 2006. Pemetaan sebaran air tanah asin pada akuifer dalam di wilayah Semarang bawah. *Berkala Fisika Vol. 9 No. 3*.
- Langevin, C.D., Thorne, D., Dausman, A.M., Sukop, M.C., Guo, W., 2008. SEAWAT Version 4: A computer program for simulation of multi-species solute and heat transport: *USGS Techniques and Methods, Book 6, Chapter A22*
- Lobo-Ferreira, J.P., Chachadi, A.G., Diamantino, C., Henriques, M.J., 2007. Assessing aquifer vulnerability to seawater intrusion using the GALDIT method: part 1 - application to the Portuguese Monte Gordo aquifer, In *proceedings (ed. J.P. Lobo Ferreira, J.M.P. Viera) Water in Celtic Countries: Quantity, Quality and Climate Variability, IAHS Publication 310, International Association of Hydrological Sciences, Wallingford: 161-171*.
- Ozyurt, G. 2007. *Vulnerability of Coastal Areas to Sea Level Rise: A Case Study on Goksu Delta*, Masters Thesis, Department of Civil Engineering, Middle East Technical University, Ankara, Turkey.
- Post, V., 2005. Fresh and saline groundwater interaction in coastal aquifers: Is our technology ready for the problems ahead? *Hydrogeology Journal* 13: 120-123.
- Strack, O.D.L., 1976. Single-potential solution for regional interface problems in coastal aquifers, *Water Resources Research* 12: 1165-1174.
- Syamsuddin, A. Munir, A. Thaha, 2009. Simulasi fluktuasi muka air tanah di daerah pesisir Jeneponto. Thesis. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Werner, A. D., J. D. Ward, et al., 2012. Vulnerability indicators of sea water intrusion. *Ground Water* 50 (1): 48-58.

LAMPIRAN 1 Justifikasi Anggaran Penelitian

1. Gaji dan Upah

Uraian	Volume	Satuan	Harga Satuan	Honor per tahun (Rp)
Ketua	1 orang	Ls	-	-
Anggota 1	1 orang	Ls	-	-
Anggota 2	1 orang	Ls	-	-
SUB TOTAL (Rp)				0

2. Bahan Habis Pakai dan Peralatan

Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Harga Peralatan Penunjang (Rp)
Sekop	Pengambilan Sampel	Ls	100,000	100,000
Karung	Pengambilan Sampel	Ls	100,000	100,000
Ember	Pengambilan Sampel	Ls	100,000	100,000
GPS	Pengukuran	36 hari	25,000	900,000
Roll meter	Pengukuran	30 hari	18,000	540,000
Uji property tanah	Laboratorium	Ls	500,000	500,000
Kertas Ukuran A4 80gr	ATK	5 rim	40,000	200,000
Alat tulis	ATK	1 set	15,000	15,000
Catridge Hitam	ATK	2 buah	250,000	500,000
Catridge Warna	ATK	3 buah	350,000	1,050,000
Refill Hitam	ATK	1 kali	35,000	70,000
Refill Warna	ATK	1 kali	50,000	50,000

Mouse	ATK	1 buah	75,000	75,000
SUB TOTAL (Rp)				4,200,000

3. Biaya Perjalanan

Biaya perjalanan/transportasi dalam kegiatan ini adalah :

Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Harga Peralatan Penunjang (Rp)
Survey Lokasi	Survey/sampling	4	250,000	1,000,000
Transportasi Lokal	Persentase Hasil	20	100,000	2,000,000
SUB TOTAL (Rp)				3,000,000

4. Biaya Lain-lain

Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Harga Peralatan Penunjang (Rp)
Lain-lain (administrasi, publikasi, seminar, laporan, dokumentasi)	Laporan	Ls	2,800,000	2,800,000
SUB TOTAL (Rp)				2,800,000
TOTAL ANGGARAN YANG DIPERLUKAN (Rp)				10,000,000

Lampiran 2. Dukungan Sarana dan Prasarana Penelitian

Dalam penelitian ini memerlukan sarana dan prasarana untuk memudahkan dalam proses penelitian. Adapun alat yang digunakan dibedakan menjadi tiga kategori sebagai berikut :

Alat yang digunakan pada saat pengambilan data di lapangan

- a. Sekop
- b. Karung untuk sampel tanah
- c. Kendaraan
- d. GPS (Global Position System)
- e. Meteran dilengkapi dengan transducer
- f. Kamera
- g. APD (Alat Pelindung Diri)

Alat yang digunakan untuk pengolahan data

- a. SEAWAT
- b. Microsoft office 2010
- c. Microsoft excel 2010
- d. ArcGis 10.1
- e. Map Info
- f. Mapsource

Pada Laboratorium Mekanika Tanah akan dilakukan pengujian sifat fisik tanah meliputi kadar air dan berat jenis, uji batas-batas atterberg, uji gravitasi spesifik (Gs), uji kepadatan tanah, uji porositas dan

permeabilitas, dan uji analisa saringan. Untuk mendukung penelitian ini alat-alat dan jenis pengujian yang akan dilakukan telah tersedia di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang. Selanjutnya pada gambar di bawah disajikan alat-alat yang akan digunakan selama proses penelitian.

Alat-alat di laboratorium Mekanika Tanah meliputi :



Saringan yang digunakan untuk pembagian butir (gradasi) tanah



Oven yang digunakan untuk mennetukan kadar air yang terkandung dalam tanah



Alat Permeabilitas yang digunakan untuk mengukur kemampuan media tanah untuk mengalirkan air melalui porinya



Alat Unconfined Test untuk menentukan kekuatan geser tanah

Lampiran 3. Susunan Organisasi dan Pembagian Tugas

No.	Nama/NIDN	Instansi Asal	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (jam/minggu)	Uraian Tugas
1	Sugiarto, ST. MT.PhD. / 0014088109	PNUP	Sumber daya air	15	- Membuat program kerja
					Penelitian secara keseluruhan
					- Menyusun jadwal kegiatan
					- Mengumpulkan referensi yang berkaitan dengan penelitian
					- Mengkoordinir semua kegiatan selama penelitian
2	Dr. Ir. Akhmad Azis, MT / 0011038105	PNUP	Sumber daya air	12	- Melakukan analisa dan evaluasi
					- Melakukan survey lapangan
					- Melakukan pengambilan data
					- Melakukan analisa data
2	Indra Mutiara, ST., MT / 0021066401	PNUP	Keairan	12	- Melakukan analisa dan evaluasi
					- Melakukan survey lapangan dan Pengambilan sampel di lapangan
					- Melakukan pengambilan data
					- Melakukan analisa data

Lampiran 4. Biodata Ketua/Anggota Tim Peneliti

1. Ketua Tim Peneliti

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Sugiarto, S.T., M.T., Ph.D.	L
2	Jabatan Fungsional	Lektor	
3	Jabatan Struktural	-	
4	NIP/NIK/Identitas lainnya	19810814 200812 1 003	
5	NIDN	0014088109	
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Awerange Barru, 14 Agustus 1981	
7	Alamat Rumah	Kompleks Bung Blok D/10E Makassar	
8	Nomor Telepon/Faks/ HP	082291300808	
9	Alamat Kantor	Kampus Politeknik Negeri Ujung Pandang Jalan Perintis Kemerdekaan KM. 10, Tamalanrea, Kec. Makassar, Sulawesi Selatan Makassar 90245	
10	Nomor Telepon/Faks	(0411) 585 365/ (0411)586 043	
11	Alamat e-mail	sugibadaruddin@poliupg.ac.id	
12	Lulusan yang Telah Dihasilkan	-	
13	Mata Kuliah yg Diampu	1. Mekanika Fluida 2. Perencanaan Instalasi Air Bersih dan Limbah 3. Perencanaan Jalan dan Drainase Pemukiman 4. Lab Kerja Pipa dan Drainase 5. Aplikasi Komputer 6. Aplikasi Komputer Lanjutan 7. Teknik Pengendalian Proyek	

--	--	--

A. Riwayat Pendidikan

	S1	S2	S3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Hasanuddin (UNHAS)	Universitas Hasanuddin (UNHAS)	Flinders University Australia
Bidang ilmu	Teknik Sipil/Geoteknik	Teknik Sipil/Keairan	Groundwater Hydrogeology
Tahun Masuk-Lulus	1999-2004	2006-2008	2013-2017
Judul skripsi/Tesis/ Disertasi	Studi Air Tanah Dangkal Dengan Teknik Sumur Tunggal dan Ganda	Pengaruh Tingkat Kepadatan Tanah Terhadap Laju Erosi pada Tanah Lempung Plastisitas Rendah	An Assessment of Transient Seawater Intrusion Processes: Physical Experiment and Numerical Modelling
Dosen Pembimbing/promotor	Dr. Ir. Lawalenna Samang, MS. Ir. Akhmad Sumakin, MT	Prof. Dr. Ir. H. Muh. Saleh Pallu, M.Eng. Dr. Ir. Arsyad Thaha, MT	Prof. Adrian D. Werner, Prof. Craig T. Simmons, and Dr. Leanne K. Morgan

C. Pengalaman Penelitian

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Rp)

1.	2012	Numerical model analysis on the use of sand columns at recharge reservoir – Proceeding of the international symposium on lowland technology ISLT.	Swadaya	20 juta
2.	2015	Deformation analysis of rigid pavement with sub grade of dredged sediment stabilized by cement – ARPN journal of engineering and applied sciences.	Swadaya	20 juta
3.	2013	The effectiveness of sand column utilization in recharge reservoir as seawater intrusion barrier	Swadaya	20 juta
4.	2014	Vertical leakage in sharp-interface seawater intrusion models of layered aquifers	Australia government	30 juta
5.	2015	Water table salinization due to seawater intrusion	Australia Government	30 juta
6	2017	Characteristics of active seawater intrusion	Australia Government	30 Juta
7	2018	Aplikasi Metode Analitis dan Pemodelan Numerik Untuk Prediksi Intrusi Air laut di Kabupaten Jeneponto	Dana Rutin PNUP	8.5 Juta
8	2018	Perencanaan Kolam Saringan Sedimen Sebagai Upaya Mencegah Terjadinya Krisis Air Bersih di BTP Kota Makassar	Dana Rutin PNUP	8.5 Juta
9	2018	Efektivitas Kolom Pasir Pada Waduk Resapan Sebagai Penyangga Intrusi Air Laut	Dana Rutin PNUP	8.5 Juta
10	2019	Numerical Model on the Application of Sand Columns in recharge Reservoir	Ristek Dikti	80 Juta
11	2019	Abstraction, Desalination and Recharge Method to Control Seawater Intrusion into Unconfined Coastal Aquifers	Swadaya	20 Juta

D. Pengalaman Pengabdian Pada Masyarakat

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Rp)
1	2012	Site Investigasi PLTU Skala Besar 2 x 25 MW desa Binjeita Bolaan Mongondow Provinsi Sulawesi Utara Indonesia.	PLN	20 juta
2.	2012	Site Investigasi PLTG Skala Besar 1 x 25 MW Desa Wineru Minahasa Utara Provinsi Sulawesi Utara.	PLN	20 juta
3	2018	IbM Kelompok Tani JIAT (Jaringan Irigasi Air Tanah) di Desa Limbung Gowa.	Dana Rutin PNUP	7 juta
4	2018	Imbuhan Air Tanah Melalui Lubang Resapan Biopori (LRB) di RW 04 Kelurahan Sudinag Raya Kota Makassar	Dana Rutin PNUP	7 juta

E. Publikasi Artikel Ilmiah dalam Jurnal Internasional

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/Nomor/Tahun
1.	Numerical model analysis on the use of sand columns at recharge reservoir	Proceeding of the international symposium on lowland technology ISLT 2012	ISBN: 978-602-95227-1-6
2.	Deformation analysis of rigid pavement with sub grade of dredged sediment stabilized by cement – ARPJ journal of engineering and applied sciences.	ARPJ journal of engineering and applied sciences.	Vol. 10/No. 4/2015
3.	Deformation analysis of rigid pavement with sub grade of dredged sediment stabilized by cement – ARPJ journal of engineering and applied sciences.	IJEAT International Journal of engineering and applied sciences	Vol. 3/No. 2/2013
4.	Vertical leakage in sharp-interface seawater intrusion models of layered aquifers.	Journal of Hydrology	Vol. 519/2014
5.	Water table salinization due to seawater intrusion	Water Resources Research	Vol. 51/No. 10/2015

6	Characteristics of active seawater intrusion	Journal of Hydrology	Vol. 551/2017
7	Aplikasi Metode Analitis dan Pemodelan Numerik Untuk Prediksi Intrusi Air laut di Kabupaten Jeneponto	Seminar Nasional Hasil Penelitian (SNP2M PNUP)	2018
8	Perencanaan Kolam Saringan Sedimen Sebagai Upaya Mencegah Terjadinya Krisis Air Bersih di BTP Kota Makassar	Seminar Nasional Hasil Penelitian (SNP2M PNUP)	2018
9	Efektivitas Kolom Pasir Pada Waduk Resapan Sebagai Penyangga Intrusi Air Laut	Seminar Nasional Hasil Penelitian (SNP2M PNUP)	2018
10	Arah Dominan dan Laju Angkutan Sedimen Pada Perairan di Depan Seawall Pantai Galesong Utara	Simposium Nasional Teknik Sipil	2018
11	Numerical Model on the Application of Sand Columns in recharge Reservoir	Groundwater for Sustainable Development	Vol. 8/2019
12	Abstraction, Desalination and Recharge Method to Control Seawater Intrusion into Unconfined Coastal Aquifers	Global Journal of Environmental Science and Management	Vol. 5/2019

F. Pemakalah Seminar Ilmiah

No.	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	The 24 th Salt Water Intrusion Meeting and the 4 th Asia-Pacific Coastal Aquifer Management Meeting Conference	Salinization of watertable due to seawater intrusion	Cairns Queensland Australia, 4 – 8 Juli 2016

G. Karya Buku

No	Judul Buku Ajar	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit

H. Pengalaman Perolehan Haki

No	Judul / Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID

I. Pengalaman Rumusan Kebijakan Publik/

No	Judul / Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat

J. Penghargaan 10 Tahun Terakhir

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima risikonya.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PF.

Makassar, 2 Februari 2019

Ketua Pengusul,

Sugiarto, S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 19810814 2008 1003

2. Anggota 1 Tim Peneliti

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Dr. Ir.Akhmad Azis, MT	L
2	Jabatan Fungsional	Lektor Kepala	
3	Jabatan Struktural	-	
4	NIP/NIK/Identitas lainnya	19610503 199501 1 001	
5	NIDN	0003056104	
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Kupang, 3 Mei 1961	
7	Alamat Rumah	Jl. Kakatua II/21 Makassar	
8	Nomor Telepon/Faks/E-mail	0411-832576 / 08124221478	
9	Alamat Kantor	Jl.Perintis Kemerdekaan Km 10 Tamalanrea Makassar	
10	Nomor Telepon/Faks	0411-585367	
11	Alamat e-mail	akhmad_azis@yahoo.com	
12	Lulusan yang telah Dihasilkan	S-1 = S-2= S3=	
14. Mata Kuliah yg Diampu		1. Alat Berat	
		2. Rekayasa Amdal	
		3. Lab. Hidraulika	

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Unhas	Unhas	Unhas
Bidang Ilmu	Teknik Sipil	Teknik Sipil	Teknik Sipil
Tahun Masuk-Lulus	1981-1987	2000-2003	2010 s/d Maret 2013
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Perbandingan Penggunaan Filler Semen dan Filler Abu Limbah Rotan Pada Campuran Lataston	Studi Pengendalian Erosi Pada Lereng Tanah Dengan Drainase Horizontal	Penggunaan Kolom Pasir Pada Waduk Resapan Dalam Mengatasi Imbuhan Air tanah
Nama Pembimbing/Promotor	1. Ir. M. Rapi Mantahing 2. Ir.Bahtiar Rasul	1.Dr.Ir.Kasim Pateha, DEA 2. Dr.Ir.Lawalenna Samang,MSi,M.Eng	1.Prof.Dr.Ir.H.Mu h. Saleh Pallu, M.Eng 2.Dr.Ir.Arsyad Thaha 3.Ir.Ahmad Bakri Muhiddin,M.Sc, Ph.D

**C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir
(Bukan Skripsi, Tesis maupun Disertasi)**

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2007	Studi Kelayakan Teknis Penggunaan Limbah Marmer Pada Campuran Genteng Beton	DIPA PNUP	5
2	2009	Studi Kelayakan Teknis Penggunaan Jerami Pada Campuran Batako	DIPA PNUP	7
3	2010	Studi Kelayakan Teknis Pemanfaatan Fly Ash Batu Bara Sebagai Bahan Filler Pada Campuran Aspal Beton (Laston)	Mandiri	-
4	2013	Pengaruh Kerapatan Kolom Pasir pada Waduk Resapan Terhadap Imbuhan Air Tanah	Hibah Fundamental	6
5	2014	Studi Pengaruh Penyumbatan Kolom Pasir Akibat Sedimentasi Pada Waduk Resapan	Hibah Bersaing Dikti	37

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2007	Penyuluhan Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Proyek Pembangunan Jalan Maros – Pangkep	PT. Bumi Karsa	3
2	2008	Penyuluhan Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Proyek Pembangunan Jalan Pangkep – Barru	PT. Bumi Karsa	3
3	2009	Penyuluhan Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Proyek Pembangunan Terminal Darat dan Masjid Raya Bone	PT. Bumi Karsa	5
4	2010	Penyuluhan Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Proyek Pembangunan Kampus Baru FT-Unhas Gowa	PT. Bumi Karsa	5
5	2013	Penyuluhan Dan Sosialisasi Cara Pembuatan Sumur Resapan Di Kelurahan Maradekaya Kecamatan Makassar Kota Makassar	Mandiri	5

6	2014	Pembuatan Sumur Resapan Air Hujan Untuk Lahan Pekarangan Di Kelurahan Sambung Jawa Kota Makassar	Program Ipteks Bagi Masyarakat (Ibm) Dikti	41
---	------	--	--	----

E. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah Dalam Jurnal Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Volume/Nomor/Tahun	Nama Jurnal
1	Pemanfaatan Fly Ash Batu Bara Sebagai Filler pada Campuran Genteng Beton	Tahun ke-12 /No.1/2006	Intek, terakreditasi
2	Passenger Flow Distribution at Teminal building (Case Study : Hasanuddin Airport Makassar.	Tahun ke-14/No.2/2008	Intek, terakreditasi
3	Pemanfaatan Fly Ash Batu Bara Sebagai Filler pada Campuran Lataston	Tahun ke-15/No.1/2009	Intek
4	Pemanfaatan Limbah Marmer Sebagai Filler pada Campuran Genteng Beton	Tahun ke-7/No.1/2009	Intensif
5	Studi Kelayakan Teknis Pemanfaatan Jerami Padi pada Campuran Batako	Tahun ke-15/No.2/2009	Intek
6	Influence of the Use of Sand Columns at Recharge Reservoir	Vol.3, Issue 3, September 2012, pp : 185-192	International Journal of Engineering and Innovative Technology, ISSN 2277-3754.
7	The Comparison Between The Research and Calculation Results to the Amount of Groundwater Debit In Recharge Reservoir Using Sand Columns	Vol. 3, No.8, Agustus 2013, pp : 773 – 776	The International Journal of Engineering and Technology, Centre of Profesional Research Publications, ISSN 2049-3444.
8	Penentuan Limpasan Permukaan Pada Tanah Bervegetasi Dengan Variasi Intensitas Hujan Dan Kemiringan Menggunakan Rainfall Simulator	Vol.1 No.1 Oktober 2013	Intek
9	The Effectiveness of Sand	Vol. 3, Issue 2,	International Journal

	Colomn Utilization in Recharge Reservoir as Seawater Intrusion Barrier	December 2013, pp : 237 – 240	of Engineering and Advance Technology, ISSN 2249-8958.
10	A Novelty of Sand Column Coefficient from Physical Modeling and Calculation	Vol. 9, Number 15, 2014, Maret 2014, pp : 2995 - 3007	International Journal of Applied Engineering Technology, Reseach India Publications, ISSN 0973-4562
11	Performance Analysis of Sand Columns in Recharge Reservoir	Vol. 4, No.10, Oktober 2014 pp : 577 - 581	The International Journal of Engineering and Technology, Centre of Profesional Research Publications, ISSN 2049-3444
12	Deformation Analysis Of Rigid Pavement With Subgrade Of Dredged Sediment Stabilised By Cement	Vol. 10, No.4, Maret 2015, pp : 1590-1594	ARNP Journal of Engineering and Applied Sciences

F. Pengalaman Penyampaian Makalah Secara Oral Pada Pertemuan/Seminar Ilmiah Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	International Conference on Sustainable Energy and Development for Future Generations	Study On The Effectiveness Of The Use Of Sand Columns At Recharge Reservoir	Makassar, 12 Juli 2012
2	International Conference on Sustainable Energy and Development for Future Generations	Study of Characteristics of Shallow Groundwater Aquifer Using Single and Multiple Wells	Makassar, 12 Juli 2012
3	8 th International Symposium on Lowland Technology	Numerical Models Analysis On The Use Of Sand Columns At Recharge Reservoir	Bali, 11 s/d 13 September 2012
4	PIT HATHI XXIV Bandung	Efektifitas Penggunaan Kolom Pasir Pada Waduk Resapan Dengan Berbagai	Bandung, 19 s/d 20 Oktober 2012

		Parameter	
5	The 6th Civil Engineering Conference in the Asian Region, ACECC and Haki.	The Influence of the Sand Column Density Level to the Groundwater Recharge in Recharge Reservoir	Jakarta, 3, Agustus 2013
6	7th International Conference on Asian and Pasific Coast.	The Analysis of the Use of Sand Columns in Recharge Reservoir as Seawater Intrusion Buffer	Bali, 7 September 2013
7	International Symposium On DAM'S In a Global Environmental Challenge	The Percentage Of Reduction In Erosion Potential Using Horizontal Drainage	Bali, Juni 2014

G. Pengalaman Penulisan Buku Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1	Perencanaan Air Bersih dan Air Limbah	2007	117	PNUP, Makassar
2	Manajemen Proyek	2010	150	PNUP, Makassar
3	Job Sheet Groundwater Simulator	2012	20	PNUP, Makassar
4	Akuntansi Proyek dan Pembiayaan	2014	140	PNUP, Makassar

H. Pengalaman Rumusan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya

No.	Tahun	Judul/ Tema/Jenis Rekayasa Sosial lainnya yang telah diterapkan	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat
1	2013	Revisi Visi Misi Politeknik Negeri Ujung Pandang	Politeknik Negeri Ujung Pandang	Positif

I. Penghargaan Yang Pernah Diraih dalam 10 Tahun Terakhir (Dari Pemerintah atau Institusi Lainnya)

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Penghargaan atas partisipasi dalam rangka HUT Proklamasi RI ke 65	Kelurahan Sambungjawa Kecamatan Mamajang Kota Makassar	2010
2	Piagam Tanda Kehormatan Satyalencana Karya Satya X tahun	Presiden Republik Indonesia	2011

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam Biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima resikonya.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan **PF**.

Makassar, 29 Januari 2019
Pengusul



Dr. Ir. Akhmad Azis, MT

3. Anggota 2 Tim Peneliti

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Indra Mutiara, S.T., M.T.	L
2	Jabatan Fungsional	Asisten Ahli	
3	Jabatan Struktural	-	
4	NIP/NIK/Identitas lainnya	19810311 201404 1 002	
5	NIDN	0011038105	
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Kuningan, 11 Maret 1981	
7	Alamat Rumah	Taman Sudiang Indah Blok J.1 No. 7 Kel. Pai, Kec. Biringkanaya Makassar 90243	
8	Nomor Telepon/Faks/ HP	0852 4470 3579	
9	Alamat Kantor	Kampus PNUP Jl. Perintis Kemerdekaan KM. 10 Tamalanrea Makassar 90245	
10	Nomor Telepon/Faks	(0411) 585 365/ (0411)586 043	
11	Alamat e-mail	indramutiara@poliupg.ac.id	
12	Lulusan yang Telah Dihasilkan	4	
13	Mata Kuliah yang Diampu	1. Teknik Pelabuhan 2. Rekayasa Pondasi 3. Rekayasa Pondasi Lanjutan 4. Hidraulika dan Lab. Hidraulika 5. Ilmu Ukur Tanah II 6. Lab. Hidraulika 7. Lab. Survey Ilmu Ukur Tanah 8. Lab. Kerja Perancah dan Beton 9. Lab. Kerja Baja dan TTG	

B. Riwayat Pendidikan

	S1	S2	S3
--	----	----	----

Nama Perguruan Tinggi	Universitas Hasanuddin (UNHAS)	Universitas Hasanuddin (UNHAS)	-
Bidang ilmu	Teknik Sipil	Teknik Sipil/Keairan	-
Tahun Masuk-Lulus	1999-2005	2007-2011	-
Judul skripsi/Tesis/Disertasi	Studi Karakteristik Pasang Surut di Daerah Jenepono	Studi Eksperimental Transmisi Gelombang Melalui <i>Single Screen Perforated Breakwater</i>	-
Dosen Pembimbing/promotor	Dr. Ir. H. Muh. Saleh Pallu, M.Eng. Ir. Akhmad Sumakin, MT	Dr. Ir. M. Arsyad Thaha, MT Dr.-Eng. Mukhsan Putra Hatta, ST, MT	-

C. Pengalaman Penelitian

No	Tahun	Judul	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (Rp.)
1.	2017	Studi Efektifitas Bangunan <i>Seawall</i> terhadap Abrasi di Pantai Wisata Mampie Kabupaten Polewali Mandar	Dana Rutin PNUP	3.500.000

D. Pengalaman Pengabdian Pada Masyarakat

No	Tahun	Judul	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (Rp.)
1.	2015	IbM Pelatihan Pembuatan dan Penggambaran Kontur Bathimetri dengan Program Surfer pada Guru SMKN 9 Desa Nelayan Kelurahan Untia Kota Makassar	Dana Rutin PNUP	7.000.000
2.	2017	IbM Pembuatan Bak Penampungan Air Bersih Dusun Tala Tala di Desa Binaan	Dana Rutin PNUP	7.000.000

E. Publikasi Artikel Ilmiah dalam Jurnal

No	Judul Artikel Ilmiah	Volume/Nomor/Tahun	Nama Jurnal
1	Penentuan Elevasi BM Lokal terhadap MSL Hasil Pengamatan Pasut dan terhadap MSL yang Diukur dari TTG 024	April 2016, Vol.11. No.1 ISSN: 1907-6908	PHINISI
2	Pengamatan Pasang Surut untuk Penentuan Datum Elevasi Ketinggian di Pantai Desa Parak, Kecamatan Bonto Matene, Kabupaten Selayar, Provinsi Sulawesi Selatan	September 2016, Vol.2. No.2 ISSN: 2460-0156	SPERMONDE

F. Pemakalah Seminar Ilmiah

No	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Seminar Nasional Hasil Penelitian 2017 (ISBN. 978-602-60766-3-2)	Studi Efektifitas Bangunan <i>Seawall</i> terhadap Abrasi di Pantai Wisata Mampie Kabupaten Polewali Mandar	7 November 2017 Hotel Swiss-BelInn Makassar
2	Seminar Nasional Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat 2017 (ISBN. 978-602-60766-2-5)	IbM Pembuatan Bak Penampungan Air Bersih Dusun Tala Tala di Desa Binaan	8 November 2017 Hotel Swiss-BelInn Makassar

G. Karya Buku

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit

H. Pengalaman Perolehan Haki

No	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID

I. Pengalaman Rumusan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial

No	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respons Masyarakat
1				

J. Penghargaan Dalam 10 Tahun Terakhir

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1			
2			

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam Biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima resikonya.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan **PF**.

Makassar, 29 Januari 2019

Pengusul

(Indra Mutiara, S.T., M.T.)

NIP. 19810311 201404 1

002

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sugiarto, S.T., M.T., Ph.D.
NIP / NIDN : 19810814 2008 12 1 003/0014088109
Pangkat / Golongan : Lektor/III C
Alamat : Kompleks Bung Blok D/10E Makassar

Dengan ini menyatakan bahwa proposal penelitian saya dengan judul **Efek Penurunan Muka Air Tanah Terhadap Intrusi Air laut di Kabupaten Jeneponto** yang diusulkan dalam skim Penelitian Fundamental (PF), untuk tahun anggaran 2019 **bersifat original** dan belum pernah dibiayai oleh lembaga/sumber dana lain.

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya penelitian yang sudah diterima ke kas negara.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Makassar, 2 Februari 2019

Mengetahui,
Ketua Unit Penelitian,

(Dr. Suryanto, M.Sc., Ph.D.)
NIP. 19590826 198803 1 002



Yang Menyatakan,

(Sugiarto, S.T., M.T., Ph.D.)
NIP. 19810814 200812 1 003

