

# EDUKASI FENOMENA AMBLESAN-INTRUSI AIR LAUT DAN PENANGGULANGANNYA DI SEMARANG UTARA

Supriyadi, Khumaedi

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang  
Email: supriyadi@mail.unnes.ac.id

**Abstrak.** Telah dilaksanakan kegiatan kepada masyarakat berupa edukasi fenomena amblesan intrusi air laut dan penanggulangannya di Semarang utara. Latar belakang kegiatan ini adalah untuk memberikan pemahaman kepada masyarakat mengenai fenomena amblesan intrusi air laut dan upaya yang dilakukan untuk menanggulangi fenomena tersebut. Fenomena amblesan intrusi air laut ini diakibatkan pengambilan air tanah yang berlebihan sehingga lapisan tanah menjadi turun serta naiknya muka air laut yang dapat menyebabkan air tanah terkontaminasi air laut sehingga menjadi air payau. Untuk mengatasi masalah tersebut dilakukan kegiatan sosialisasi kepada masyarakat melalui kegiatan memberikan pemahaman terhadap masyarakat dalam bentuk pengenalan materi, diskusi dan pelatihan tentang cara-cara mengatasi amblesan dan intrusi air laut. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pada umumnya masyarakat mengenal fenomena amblesan dan intrusi air laut hanya sebatas pengalaman sehari-hari dan terkesan sudah terbiasa dengan fenomena tersebut. Sosialisai dan pelatihan dengan menerapkan teknologi tepat guna yang berkesinambungan perlu dilakukan untuk mengatasi fenomena amblesan intrusi air laut.

**Kata kunci:** amblesan, intrusi air laut, edukasi, rob

## PENDAHULUAN

### Amblesan di Semarang

Amblesan di dataran Semarang mulai diamati dan diselidiki pada tahun 1990 oleh Tim dari DGTL (Mulyana, 1992, 1994), sebatas mencatat penurunan permukaan tanah di sekitar sumur bor. Pencatatan dan pengamatan perluasan daerah genangan yang terdapat di dataran dekat pantai, dan masih bersifat kualitatif belum ke arah kuantitatif.

Marsudi(2000)telahmembuatpemodelan amblesan di Semarang yang dibatasi hanya

pada endapan aluvial dengan beberapa asumsi dan penyederhanaan. Pendekatan model dimulai dengan mencari penyebaran kelebihan tekanan air pori untuk menghitung proses konsolidasi dengan menggunakan metode Beda Hingga berdasarkan data permeabilitas tanah. Selanjutnya prediksi laju amblesan akibat penurunan muka air tanah dan akibat tanah urug, dihitung berdasarkan nilai – nilai kompresibilitas tanah. Pendekatan ini didasarkan atas teori konsolidasi dari Terzaghi.

Hasil simulasi menunjukkan bahwa salah satu penyebab amblesan di daerah Semarang

adalah penurunan muka air tanah akibat pemompaan air tanah tiap tahunnya sesuai dengan perkembangan pembangunan, dan penyebab lainnya adalah adanya beban dari tanahurug di beberapa tempat terutama daerah pantai, seperti daerah Puri Anjasmoro, PRPP, sekitar pelabuhan Tanjung Mas (Suripin, 2002).

Penelitian hubungan antara penurunan muka air tanah dengan amblesan di kota Semarang juga dilakukan oleh Nugroho dan Prihadi (2002). Untuk memperoleh hubungan antara penurunan muka airtanah dengan amblesan digunakan metode analisa statistik, yaitu metode analisa regresi. Data yang digunakan adalah data pertumbuhan penduduk, data pengambilan airtanah dari tahun 1991 sampai dengan tahun 1999 dan data amblesan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menggunakan analisa regresi, adanya penurunan muka airtanah tidak terlalu mempengaruhi amblesan di Semarang. Amblesan yang terjadi di utara kota ini lebih banyak diakibatkan oleh proses konsolidasi.

### **Intrusi Air Laut di Semarang**

Intrusi atau penyusupan air laut ke dalam akuifer daratan (Irham *et al.*, 2006) pada dasarnya adalah proses masuknya air laut di bawah permukaan tanah melalui akuifer di daratan atau daerah pantai. Jika air laut tersebut telah mengalir kedalam sumur-sumur di daratan, maka penyediaan air menjadi tidak berguna. Karena akuifer telah dicemari oleh air laut.

Intrusi air laut yang terjadi di beberapa wilayah kota Semarang ini ternyata sudah

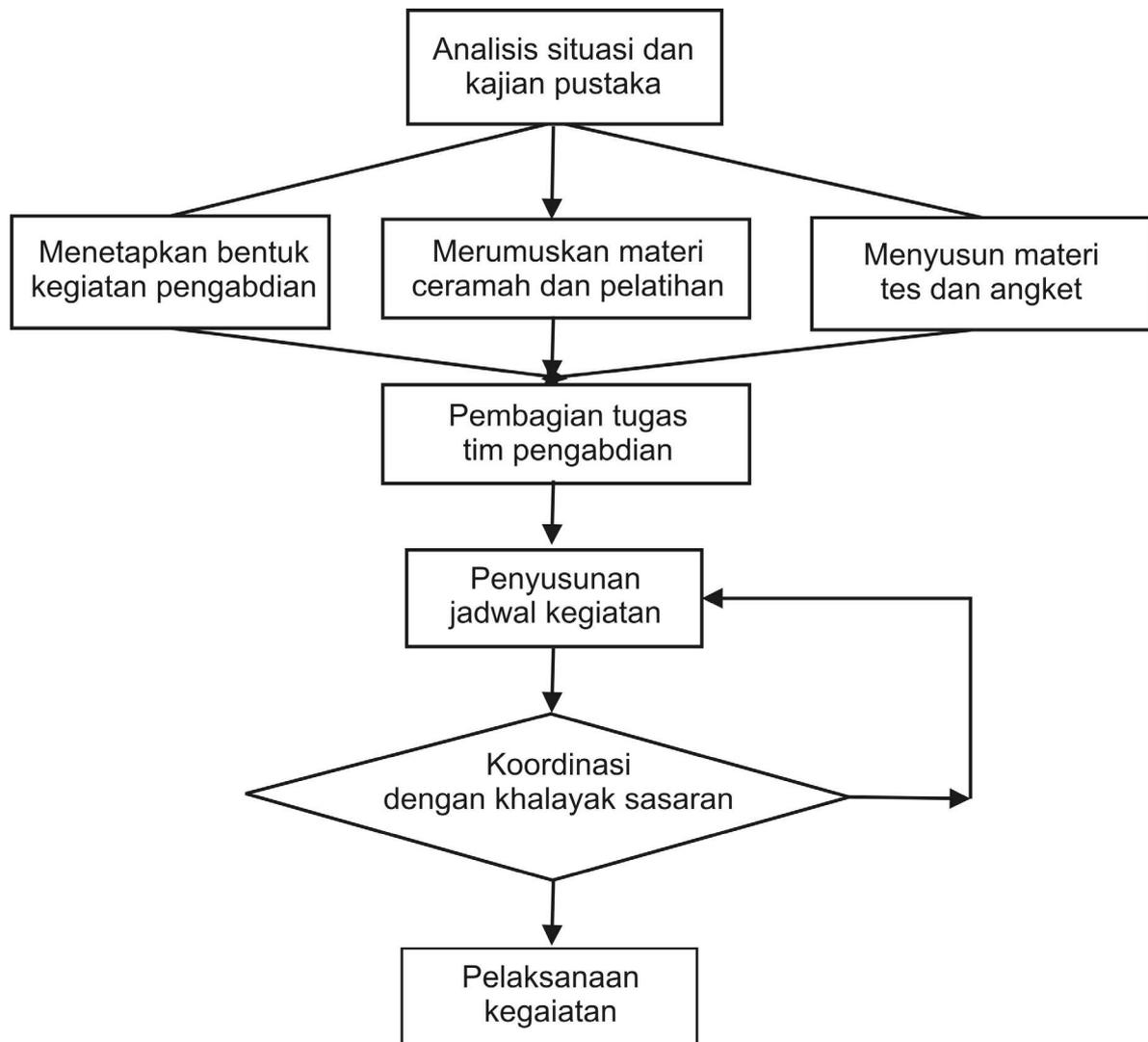
meresep ke sumur gali yang dimanfaatkan oleh masyarakat untuk keperluan sehari – hari, seperti mencuci, mandi dan sebagainya. Sebagaimana penelitian yang telah dilakukan oleh Hendrayana (2002), diketahui bahwa daerah utara Semarang intrusi air laut semakin meningkat sejak beberapa tahun terakhir, terutama pada daerah pemukiman pusat perkotaan, dan di beberapa wilayah industri di bagian utara, misalnya daerah sekitar Muara Kali Garang, Tanah Mas, Pengapon, dan Simpang Lima. Data intrusi air laut tersebut berdasarkan hasil pemantauan dari beberapa sumur galipenduduk yang tersebar, maupun dari kualitas sumur bor di beberapa tempat. Di daerah Semarang intrusi air laut ini diperkirakan sudah mencapai sejauh 2 km ke arah selatan garis pantai.

### **Hubungan Intrusi Air Laut dengan Penurunan Muka Air Tanah**

Air bawah tanah yang sebelumnya layak digunakan untuk air minum, karena adanya intrusi air laut, maka terjadi gradasi mutu sehingga tidak layak lagi digunakan untuk air minum. Penyusupan air asin ini dapat terjadi antara lain akibat: (1) penurunan muka air tanah atau bidang pisometrik di daerah pantai, (2) pemompaan air bawah tanah yang berlebihan di daerah pantai, dan (3) masuknya air laut ke daratan melalui sungai, kanal, saluran, rawa, ataupun cekungan lainnya.

### **METODE**

Berdasarkan analisis situasi dan kajian pustaka yang telah dilakukan maka disusun tahapan pemecahan masalah sebagai berikut:



**Gambar 1. Kerangka Pemecahan Masalah**

Metode yang digunakan dalam pengabdian ini adalah metode ceramah dengan mempresentasikan materi tentang amblesan, intrusi air laut, faktor-faktor yang menyebabkan amblesan dan intrusi serta dampak yang ditimbulkan dan bagaimana penanggulangannya. Metode selanjutnya dengan cara diskusi terkait materi yang sudah disampaikan. Metode selanjutnya yaitu metode pelatihan tentang cara-cara mengatasi amblesan dan intrusi air laut.

Setelah dilakukan edukasi fenomena amblesan dan intrusi air laut, selanjutnya dilakukan evaluasi data yang diperoleh selama kegiatan berupa data hasil pre tes, hasil post tes, pertanyaan-pertanyaan selama kegiatan diskusi, hasil angket, dan informasi respon peserta pada saat kegiatan pelatihan yang diperoleh dari pengamatan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pre Tes

Pre tes dilakukan untuk mengetahui seberapa jauh pemahaman peserta tentang materi amblesan, intrusi air laut, penurunan muka air tanah. Hasil pre tes yang pertama menunjukkan bahwa pada umumnya peserta tidak menyetujui pembuatan sumur bor untuk memperoleh sumber air. Hasil pre tes yang kedua menunjukkan bahwa pada umumnya peserta mengetahui dampak pemanfaatan air bawah tanah yang berlebihan. Hasil pre tes yang ketiga menunjukkan bahwa secara umum peserta mengalami fenomena rob, amblesan, dan penurunan muka air tanah. Hasil pre tes yang keempat menunjukkan bahwa secara umum peserta mempunyai keinginan untuk terbebaskan dari amblesan, rob, dan penurunan muka air tanah di lingkungannya dengan memberikan berbagai usulan untuk mengatasi masalah tersebut. Hasil pre test yang kelima menunjukkan peserta yang pada umumnya merupakan guru-guru SD ingin melakukan langkah riil dengan cara memberikan teladan dan pengalaman sehari-hari kepada siswanya terkait hal-hal yang berkaitan dengan menjaga lingkungan.

### Diskusi

Pada saat pemaparan materi terdapat pertanyaan-pertanyaan dari peserta. Pertanyaan tersebut timbul karena kecemasan yang dialami peserta akibat fenomena amblesan dan intrusi air laut. Pada pertanyaan yang pertama, peserta menanyakan tentang fenomena abrasi di daerah lain. Menurut Fajar (2012) abrasi merupakan proses pengikisan pantai oleh gelombang laut yang disebabkan karena naiknya permukaan air laut karena lapisan es diseluruh dunia mencair. Hampir seluruh dunia yang memiliki garis pantai terkena dari dampak abrasi, hal yang perlu dikhawatirkan adalah dalam waktu yang

lama pulau-pulau kecil akan menghilang karena terkena abrasi. Pada kesempatan kedua peserta menanyakan tentang kebermanfaatannya dari DAM. Adanya DAM ini akan membawa manfaat, antara lain untuk pariwisata, meningkatkan produk pertanian, perikanan, dan transportasi. Pada kesempatan ketiga peserta menanyakan tentang peran Unnes dalam mengatasi rob dan intrusi air laut. Unnes telah berkontribusi mengatasi masalah intusir dan rob melalui kegiatan CSR (*Cooperate Social Responsibility*). Kegiatan yang pernah dilakukan adalah penanaman pohon Magrove. Selain itu, pernah pula dilakukan kegiatan pengabdian dengan judul 'Pemberdayaan Generasi Muda di Kelurahan Bandaharjo melalui Ketrampilan Pembuatan Alat Deteksi Banjir dengan Menggunakan Sensor'. Pada kesempatan keempat peserta menanyakan tentang pencemaran sumur artesis yang diakibatkan septitank. Untuk mengetahui sumur artesis tercemar atau tidak bisa dilakukan dengan uji analisis air secara kimiawi, sehingga akan diketahui kandungan unsur-unsur yang mencemari sumur artesis. Kemudian dapat juga digunakan dengan survei geolistrik, dengan memanfaatkan parameter-parameter fisika yaitu beda potensial dan arus listrik maka akan diperoleh perbedaan nilai resistivitas antara sumur yang tercemar dan sumur yang belum tercemar. Pada kesempatan kelima peserta menanyakan tentang penambangan tanah di Ngaliyan. Pada dasarnya tujuan dari pengambilan tanah untuk reklamasi pantai. Yang paling bagus adalah tanah/ bukit mana yang didesain untuk keperluan tersebut dengan melalui kajian antar disiplin ilmu terlebih dahulu. Jadi, tidak seperti yang sekarang ini, dimana bukit-bukit yang dekat dengan perumahan atau masuk kawasan pemukiman ditambang, sehingga musim penghujan membahayakan bagi kehidupan masyarakat di sekitarnya berupa ancaman banjir, dan tanah longsor.

## Post Test

Secara keseluruhan hasil post tes menunjukkan bahwa peserta mengalami peningkatan pemahaman pengetahuan berdasarkan skor hasil tes. Namun demikian kenaikan skor yang diperoleh peserta rata-rata 5 yang secara signifikan belum menggambarkan kemampuan yang sebenarnya. Hal ini bias terlihat pada jawaban yang paling banyak dijawab adalah terkait dengan amblesan dan rob. Peserta menjawab pertanyaan dengan skor hampir sempurna. Fakta ini diperkirakan karena hampir semua peserta adalah guru-guru SD mengalami dan menyaksikan sendiri fenomena amblesan dan rob terjadi di sekitar tempat SD, dimana bapak ibu guru mengajar.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Simpulan dari kegiatan ini adalah sebagai berikut: (1) pemahaman masyarakat di kawasan Semarang utara tentang amblesan, rob, intrusi air laut, dan penurunan muka air tanah pada umumnya hanya sebatas pengalaman sehari-hari yang kesanya menerima apa adanya yang terjadi di kampungnya. Sikap ini muncul karena mereka merasa lelah untuk menghadapi rob dan amblesan yang begitu cepat terjadi di kawasan ini, (2) upaya yang dilakukan lebih banyak yang up down bukan sebaliknya button up, sehingga pembangunan yang telah dilaksanakan oleh pemerintah di kawasan tersebut kurang mendapat respon masyarakat. Hal ini terjadi karena dalam merencanakan upaya mengatasi amblesan, rob, dan intrusi air laut kurang melibatkan masyarakat beserta tokoh masyarakat setempat. Upaya yang diusulkan berupa sosialisasi dan pelatihan untuk mengatasi masalah tersebut secara berkesinambungan dan dengan menerapkan teknologi tepat guna.

### Saran

Beberapa saran yang dikemukakan berdasarkan hasil temuan di lapangan dan kegiatan pengabdian pada masyarakat sebagai berikut: (1) Masyarakat perlu dikenalkan dengan teknologi tepat guna yang relative murah dan mudah digunakan, (2) Upaya-upaya mengatasi masalah amblesan, rob, intrusi air laut seyogyanya melibatkan masyarakat dan tokoh masyarakat. Upaya yang semaca dini diharapkan masyarakat ikut merasa memiliki bangunan/ alat yang dipasang dan yang dibangun untuk mengatasi masalah amblesan, rob dan intrusi air laut, (3) Frekuensi kegiatan gotong royong perlu ditingkatkan di kalangan warga. Hal ini merupakan bagian dari pengelolaan lingkungan yang bersih, sehat, dan menjaga semua fasilitas yang tersedia untuk memantau amblesan, mamantau rob dan intrusi pada kondisi siap dipakai, (4) Daerah kawasan Semarang utara layak dijadikan kunjungan wisata, khususnya untuk Geowisata yang mempunyai konsep memperkenalkan daerah atau zoa-zona di Semarang Utara yang mengalami amblesan, rob, dan intrusi air laut. Peserta dapat berkeliling di zona-zona tersebut untuk memperoleh penjelasan seputar amblesan, rob, intrusi air laut dari aspek geologi dan Sosial. Diharapkan wisatawan yang berkunjung akan memperoleh informasi lengkap penyebab, faktor-faktor yang mempengaruhi amblesan, rob, intrusi air laut, penurunan muka air tanah, dan dampaknya bagi masyarakat yang tinggal di kawasan tersebut.

### DAFTAR PUSTAKA

- Hendrayana (2002). Intrusi air asin ke dalam akuifer di dataran, didownload: [www.heruhendrayana.staff.ugm.ac.id](http://www.heruhendrayana.staff.ugm.ac.id), 11 Mei 2015.
- Irham, M., Achmad, R. T., Widodo, S. (2006). Pemetaan Sebaran Air Tanah Asin Pada

- Aquifer Dalam di Wilayah Semarang Bawah. *Berkala Fisika*, Vol.9, No.3, hal 137-143.
- Mulyana, A. (1992). Survei Hidrogeologi dan Konservasi Air Tanah daerah Semarang dan Sekitarnya, Laporan Akhir Penelitian, Direktorat Geologidan Tata Lingkungan, Bandung.
- Mulyana, A., (1994). Survei konservasi air tanah daerah Semarang, Demak, dan Kendal, Direktorat Geologi Tata Lingkungan, Bandung, laporan penelitian.
- Marsudi (2000). Prediksi Laju Amblesan Tanah di Dataran Alluvial Semarang – Jawa Tengah, Disertasi Program Doktor, Institut Teknologi Bandung.
- Nugroho, C.A., dan Prihadi C. (2002). Pengisian air tanah pada akuifer melalui sumur resapan, Laporan Akhir Penelitian, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Diponegoro.
- Suripin (2002). Odel Development of Groundwater Abstraction and Land Subsidence Potential Maps at the North Coast of Semarang Based on GPS, Final Report, Engineering Faculty Diponegoro University.