



Penanggulangan Bencana Melalui Perspektif Ilmu Matematika

18/04/2013 | Filed under: Bahasa Indonesia,Headlines,Sains/Mathematics & Natural Sciences,Update | Posted by: admin

-
- [Tweet](#)
-
-

[Email](#) [Share](#)

Paska bencana tsunami yang melanda Aceh pada tanggal 26 Desember 2004, Indonesia, melalui Pemerintah dan sejumlah institusi swasta, mulai mencurahkan perhatiannya dengan sangat aktif untuk penanggulangan bencana. Melalui artikel ini penulis memaparkan pentingnya kegiatan penanggulangan yang berkelanjutan atas bencana alam dengan menggunakan pendekatan perspektif ilmu matematika.

Indonesia adalah salah satu negara yang rawan bencana. Data Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) yang dipublikasikan pada hari Kamis, 20 Desember 2012, oleh Dr. Sutopo Purwo Nugroho [1] menyebutkan bahwa terdapat 386 kabupaten/kota dengan jumlah penduduk 157 juta jiwa yang tinggal di daerah rawan tinggi dan sangat tinggi dari bahaya gempa bumi. Belum lagi bahaya banjir meliputi sebanyak 315 kabupaten/kota dengan penduduk 60,9 juta jiwa yang tinggal di daerah rawan banjir tersebut. Masih menurut BNPB, dari tahun 1629 hingga 2012, Indonesia sendiri telah tercatat dihantam tsunami sebanyak 172 kali. Hal ini berarti bahwa rata-rata setiap dua tahun sekali, Indonesia dihantam tsunami. Negara-negara tetangga kita mempunyai intensitas tsunami yang lebih rendah, misalnya Australia yang tercatat rata-rata setiap tiga tahun sekali baru terkena tsunami seperti dipaparkan oleh Dominey-Howes [2].

Alasan utama Indonesia lebih rawan terhadap tsunami dibandingkan negara-negara lain adalah karena di tanah Pertiwi ini sering terjadi gempa bumi. Gempa bumi penyebab tsunami tersebut lebih banyak disebabkan oleh aktivitas tektonik bawah laut. Lebih lanjut, aktivitas tektonik Indonesia terjadi karena negara kita merupakan pertemuan tiga lempeng tektonik sekaligus, yaitu lempeng Indo-Australia, lempeng Eurasia dan lempeng Pasifik. Semakin banyak lempeng dan semakin sering pergeseran lempeng bawah laut terjadi maka wilayah di sekitarnya semakin rawan tsunami.

Suatu bencana mungkin tidak bisa dihindari. Namun demikian, jika bencana itu terjadi, kerugian yang ditimbulkan oleh bencana setidaknya bisa diminimalisasi. Oleh sebab itu, dalam artikel ini "penanggulangan bencana" diartikan sebagai usaha-usaha untuk menanggulangi atau setidaknya meminimalisasi dampak bencana yang mungkin timbul.

Banyak negara telah memberikan dukungan penelitian dan usaha-usaha yang signifikan untuk penanggulangan bencana. Sebagai contoh, negara-negara Eropa dan Mediterania membentuk European and Mediterranean Major Hazards Agreement sejak 1987. Mereka mengembangkan kerjasama penanggulangan bencana baik di tingkat politik serta tingkat ilmiah dan teknis. Di tingkat politik, pertemuan untuk pembahasan penanggulangan bencana aktif dilakukan. Di tingkat ilmiah dan teknis, berbagai proyek penelitian pendukung penanggulangan bencana terus-menerus dikembangkan (selengkapnya, baca referensi [3].)

Di Indonesia sendiri baru setelah terjadi bencana yang besar, seperti tsunami Aceh tahun 2004, melakukan kerja-sama yang gencar antar-pemerintah dalam dan luar negeri untuk penanggulangan bencana, misalnya antara Indonesia dan Australia dengan dibentuknya Australia-Indonesia Facility for Disaster Reduction (AIFDR) pada tanggal 15 Juli 2010. AIFDR ini bertujuan untuk meminimalisasi dampak buruk bencana alam dengan memperkuat kapasitas nasional dan lokal dalam penanggulangan bencana di Indonesia, dan mempromosikan daerah yang lebih tahan bencana. AIFDR juga memberikan pelatihan bagi para manajer dan para pengambil keputusan terkait bencana (<http://www.aifdr.org/>).

Meskipun demikian, menurut hemat penulis, kerjasama ini sangat rentan untuk surut dan melemah seiring berjalannya waktu jika tidak terjadi bencana tsunami lagi, katakanlah dalam waktu sepuluh tahun ke depan. Alasan utama yang memungkinkan bahwa dukungan Pemerintah tersebut berangsur-angsur surut adalah alokasi dana yang cukup besar untuk penanggulangan bencana dan terkadang dirasa tidak lagi mendesak penyediaan dananya. Tentunya hal ini tidak boleh terjadi. Meskipun menurut prakiraan BNPB, diperkirakan hanya bencana hidrometeorologi seperti banjir, tanah longsor dan puting beliung yang akan mendominasi sepanjang tahun 2013, bencana geologi misalnya gempa bumi dan tsunami tidak bisa diprediksi dan bisa terjadi kapan saja.

Suatu penanggulangan yang berkelanjutan atas bencana alam memerlukan sistem yang perlu bekerja secara berkesinambungan pula. Dalam hal ini, penulis sangat setuju bahwa Indonesia mempunyai BNPB, yang cikal-bakalnya telah ada sejak jaman awal kemerdekaan. BNPB inilah yang merupakan salah satu Badan yang bisa menerapkan sistem penanggulangan yang berkesinambungan atas bencana. Sebagai contoh keberhasilan BNPB adalah evakuasi korban gempa bumi dengan sistem gotong-royong di Yogyakarta dan sekitarnya pada tahun 2006. Pemulihan masyarakat Yogyakarta paska gempa pada saat itu bisa dirasakan cukup cepat (VIVAnews [4]).

Dengan kemajuan teknologi saat ini, sistem penanggulangan bencana bisa ditetapkan berdasarkan simulasi-simulasi komputer. Simulasi penanggulangan bencana alam sangat erat kaitannya dengan peran ilmu matematika dalam usaha meminimalkan kerugian yang disebabkan oleh bencana tersebut. Sebagai contoh

Recent Articles

- Penanggulangan Bencana Melalui Perspektif Ilmu Matematika
- Apakah Kita Akan Kehilangan Pulau?
- Doa Dana, sacred mount and local piety
- Turbulensi : Tantangan & Pentingnya bagi Indonesia
- Membangun Budaya Akademik yang Berkarakter
- Menetapkan Batas Maritim dengan Timor Leste
- Indonesia Cries for Contemporary Heroes
- Indonesia Milik Indonesia
- Bhutan, Indonesia, Gross National Happiness (GNH) developmental philosophy
- Enhancing Triple Women Roles through ICTs : Analysing the Policy Intervention
- Mengajar Sebagai Seni
- Teknologi Solar Cell: Sumber energi utama 2030?
- Konflik
- Masa Depan Outsourcing di Indonesia
- Ekonomi Islam dan Keadilan Sosial
- Geronimo: Pejuang Terakhir Apache
- When White Heroes Need You as Their Heroes
- Glocalization: How The Global Can Be Local
- Does Technology Matter in Fighting Corruption?
- H(eter)omogenization?

"Forum Indonesia" Gallery



puzzleminds on Twitter

Follow @puzzleminds

53 people follow puzzleminds

*

bencana alam yang berkaitan dengan aliran air seperti banjir dan tsunami yang telah diungkapkan di muka. Aliran air di alam terbuka dimodelkan secara matematis oleh ilmuwan Perancis bernama Barré de Saint-Venant pada tahun 1871. Saat ini, model matematika tersebut telah diterima secara luas untuk menjelaskan aliran air, dan simulasi numerisnya bisa digunakan untuk memprediksi aliran banjir dan tsunami.

Pada dasarnya model Saint-Venant adalah model yang didapat berdasarkan hukum kekekalan massa dan kekekalan momentum. Dalam bentuk yang paling sederhana, rumus atau persamaan model Saint-Venant dapat ditulis secara vektor: $qt + f(q)x = 0$. Variabel q adalah vektor kuantitas yang mempunyai elemen massa dan momentum, t mewakili waktu, x mewakili ruang, dan f adalah flux kuantitas yang memasuki atau meninggalkan suatu ruang. Notasi qt berarti turunan kuantitas q terhadap waktu t , dan notasi $f(q)x$ berarti turunan flux $f(q)$ terhadap ruang x . Model matematika yang berbentuk $qt + f(q)x = 0$ inilah yang dapat menjelaskan aliran air. Dengan demikian, penyelesaian model $qt + f(q)x = 0$ akan memberikan gambaran aliran air.

Salah satu perangkat lunak gratis yang tersedia untuk simulasi bencana banjir dan tsunami adalah ANUGA. Perangkat lunak ANUGA dikembangkan oleh ANU (Australian National University) dan GA (Geoscience Australia) untuk menyelesaikan model Saint-Venant sehingga bisa menyelesaikan masalah-masalah aliran air. Dengan simulasi tsunami ANUGA, bisa diketahui wilayah mana saja yang akan tenggelam, seberapa cepat wilayah itu tenggelam, dan wilayah mana saja yang bisa digunakan untuk rute penyelamatan. Salah satu contoh hasil simulasi tsunami ANUGA dapat dilihat di ANU website [5, 6]. ANUGA sendiri telah dipercaya Australia dalam simulasi-simulasi bencana yang disebabkan oleh aliran air.

Meskipun demikian, ANUGA selalu di-update berdasarkan perkembangan ilmu numeris matematis yang lebih efisien secara perhitungan. Dari sini cukup jelas bahwa di Australia, perangkat lunak untuk simulasi pun juga selalu diberi dukungan yang berkelanjutan dengan adanya update yang terus-menerus. Perlu dicatat bahwa meskipun ANUGA dikembangkan oleh Australia, perangkat lunak ini boleh dimanfaatkan oleh siapa saja dan negara mana saja, termasuk Indonesia tentunya.

Penanggulangan yang berkelanjutan atas bencana mutlak diperlukan. Alasan yang sangat penting adalah karena nilai kerugian bencana alam bisa menjadi tak terhingga. Kerugian tsunami Aceh 2004 sangat jelas, yaitu hampir semua wilayah Aceh rusak total yang meliputi ribuan bangunan, hutan, dan lahan pertanian menjadi luluh lantak. Lebih dari 150 ribu orang meninggal. Andai kerugiannya hanya bangunan ataupun sarana dan prasarana saja, masyarakat masih bisa menggantinya dengan membuat yang baru. Namun demikian, ratusan ribu orang meninggal karena bencana, tentu merupakan kerugian yang tak tergantikan dan tak terhingga nilainya.

Sebagai penutup, penulis sangat menekankan arti pentingnya penanggulangan yang berkelanjutan atas bencana alam di Indonesia. Seluruh elemen masyarakat juga sudah semestinya mendukung penanggulangan bencana yang berkelanjutan.

Referensi

- [1]. S. P. Nugroho, 2012. Evaluasi penanggulangan bencana tahun 2012, prediksi dan antisipasi bencana 2013, http://www.bnpb.go.id/website/asp/berita_list.asp?id=1128 (diakses 27 Desember 2012).
- [2]. D. Dominey-Howes, 2007. Geological and historical records of tsunami in Australia, *Marine Geology*, Vol. 239, hal. 99–123.
- [3]. European and Mediterranean Major Hazards Agreement, http://www.coe.int/T/DG4/MajorHazards/Default_en.asp (diakses 27 Desember 2012).
- [4]. K. Octaviany dan D. Waskita, 2012, <http://us.teknologi.news.viva.co.id/news/read/317062-bnpb-penanganan-gempa-yogya-jadi-acuan> (diakses 27 Desember 2012).
- [5]. S. Roberts, Simulation of Tsunamis, <http://maths-old.anu.edu.au/research.programs/advcomp/projects-tsunami.html> (diakses 27 Desember 2012).
- [6]. S. Roberts, Simulation of Tsunamis, http://maths-old.anu.edu.au/research.programs/advcomp/flag2_nologo_10fps_msmpeg4v2.avi (diakses 27 Desember 2012).

Sudi Mungkasi



Adalah postdoctoral fellow pada Mathematical Sciences Institute, Australian National University dan dosen pada Program Studi Matematika, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta. Pendidikan Sarjana Sains diselesaikan pada Program Studi Matematika, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta pada tahun 2004. Pendidikan Master of Mathematical Sciences diselesaikan di Australian National University pada tahun 2008. PhD thesis diajukan di Australian National University pada tahun 2012.

GET UPDATES VIA EMAIL

Your email:

knowing theory



- Knowing the Theory
- Knowing the Fact

Leave a Reply

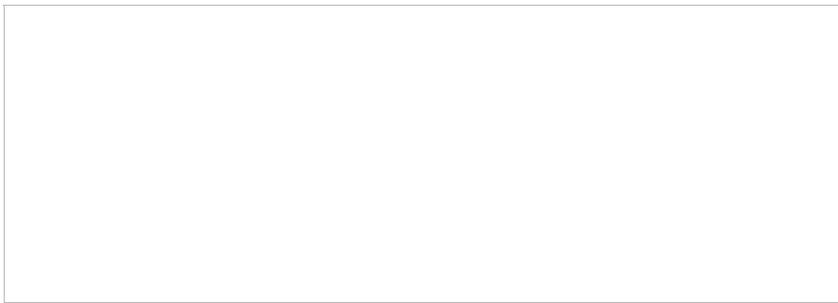
Your email address will not be published. Required fields are marked *

Name *

Email *

Website

Comment



You may use these HTML tags and attributes: <abbr title=""> <acronym title=""> <blockquote cite=""> <code> <del datetime=""> <i> <q cite=""> <strike>

Post Comment

Category

- Agribisnis/Agribusiness
- Anthropology
- Budaya/Culture
- Communication & Information Technology
- Ekonomi/Economics
- Hukum/Law
- Humanities
- Keberlanjutan/Sustainability
- Kedirgantaraan/Aerospace
- Kelautan & Perikanan/Marine & Fisheries
- Kepariwisata/Tourism
- Kesehatan/Health

Category

- Ketenagakerjaan/Industrial Relations
- Kewirausahaan/Entrepreneurship
- Layanan Publik/Public Service
- Manajemen/Management
- Pendidikan/Education
- Pengelolaan SDM/Managing Human Resources
- Pertanian/Agriculture
- Psikologi/Psychology
- Sains/Mathematics & Natural Sciences
- Social & Political Sciences

Blogroll

- Cosmas Hino Prasetyo
- Dokter SDM
- Donny Syofyan
- Ferry Junigwan Murdiansyah
- Made Hery Santosa
- Prof Sjafrri Mangkuprawira
- Ratih Maria Dhewi

Visitors



↑ Puzzle Minds

Log in - Designed by Hino Web Design
Follow

Follow Puzzle Minds

Get every new post on this blog delivered to your Inbox.

Join other followers:

Sign me up!