

Decision Support System

A Difficult Decision

The staff at the Tsunami Warning Center in Jakarta has a difficult task: at the first signs of a potential tsunami, action is required within a very short time. A flood of incoming sensor information has to be read, understood, evaluated, compared and condensed to the point that it provides the basis for a single decision: send out a warning, or not? And this decision has to be made before the quantity and quality of the sensor information permit reliable evaluation. Because of Indonesia's location close to the Sunda Trench, it takes only about 20 to 40 minutes for a tsunami to reach the coast.

People are quickly overtaxed when confronted with such a task. They cannot process too much information pouring in at the same time, or only do a faulty job of it. In addition, stress is generated by the time pressure and the enormous responsibility. The result is poor decisions or decisions that are made too late, with fatal consequences. Frequent false alarms mean that warning messages will simply be ignored.

Decision Support

This is precisely why the heart of the German-Indonesian Early Warning System GITEWS is a decision support system, DSS. It allows the head of the situation center to make a decision he feels comfortable with within the allotted time, despite an incomplete data situation. When the ground trembles in the deep ocean around Indonesia, first of all a number of seismic stations deliver precise values about the location and intensity of the tremor. Seconds later, GPS locations on the land measure the extent to which the ground has shifted. Shortly thereafter, pressure sensors on the ocean floor and buoys detect the shock waves in the ocean and relay the measurements via satellite to the situation center in Jakarta. The DSS evaluates all these measurements and analyzes the situation, making use of previously calculated tsunami scenarios. When will the tsunami arrive at particular parts of the coastline? How high will the wave be? What warning levels need to be set? Decide, now, or wait for the next sensor measurement?

A depiction of the momentary situation and recommendations for action are displayed in a clear and practical way on several monitors so that the chief officer on duty can make a decision as rapidly and correctly as possible. If he decides to send a warning message, the system developed by DLR then produces individual alerts for the endangered provinces and relevant authorities which are simultaneously informed via various communication channels such as radio, telefax, and SMS. This procedure enables potentially affected people to be efficiently informed and evacuation measures to be rapidly initiated.

Informed Decisions

The DSS is tailored for use in crisis situations. The user interface and process workflows have been designed for decision making despite uncertainty and time pressure. In addition to extensive compilations of geodata, the system's databases also have preprocessed risk information and scenarios readily available. Risk maps show the extent to which a particular area is threatened by tsunami and facilitate the effective preparation of evacuation measures.

The fusion of the extensive a priori information with the numerous real-time sensor measurements supports the tsunami early warning process in a powerful and unprecedented way.



Decision Support System



**Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt**
German Aerospace Center

German Remote Sensing Data Center
Oberpfaffenhofen
D-82234 Wessling

Dr. Ulrich Raape
Telephone: +49-8153-281587
Fax: +49-8153-281448
Ulrich.Raape@dlr.de
<http://www.gitews.de>
<http://www.dlr.de/caf>

Sistem Pendukung Keputusan

Sebuah keputusan yang sulit

Pagawai pada Pusat Peringatan Tsunami di Jakarta mempunyai tugas yang sulit. Pada saat adanya tanda potensial tsunami, diperlukan suatu tindakan dalam waktu yang sangat singkat. Banyak informasi dari sensor yang datang harus dibaca, dimengerti, dievaluasi, dibandingkan, dan diringkas dalam satu titik sebagai dasar untuk satu keputusan: mengirimkan peringatan atau tidak? Dan keputusan ini harus dibuat sebelum kuantitas dan kualitas dari informasi dari sensor dapat diandalkan. Hal ini disebabkan karena Indonesia letaknya sangat dekat dengan palung Sunda, dan ini hanya membutuhkan waktu 20 sampai 40 menit untuk Tsunami dapat mencapai pantai.

Orang harus segera bergegas jika dihadapkan dengan kondisi seperti ini. Mereka tidak dapat memproses terlalu banyak informasi yang diterima dalam waktu yang sama, atau melakukan tindakan yang salah. Demikian juga, ketegangan dapat ditimbulkan dengan adannya tekanan waktu dan tanggung jawab yang besar. Hasil dari informasi yang jelek atau keputusan terlambat yang dibuat, konsekuensinya akan fatal. Seringnya peringatan yang salah, akan menyebabkan tidak dihiraukannya pesan peringatan.

Pendukung Keputusan

Maka dari itu mengapa inti dari German-Indonesian Early Warning System GITEWS adalah sebuah Sistem Pendukung Keputusan, DSS. Sistem ini membantu Kepala Pusat Peringatan Tsunami untuk membuat keputusan dan dia merasa lebih leluasa dengan alokasi waktu yang ada dan walaupun dengan data yang belum lengkap. Ketika bumi bergetar pada lautan yang dalam disekitar Indonesia, maka pertama kali stasiun seismic memberikan nilai yang tepat tentang lokasi dan intensitas dari getaran. Kedua, GPS yang terletak di daratan mengukur apakah adanya pergeseran bumi. Dan dalam waktu yang singkat setelah itu, sensor tekanan di dasar laut dan alat pendekripsi gelombang (buoys) mendeteksi guncangan gelombang di laut dan menyampaikan hasil pengukurnya melalui satelit ke pusat Sistem Peringatan Dini Tsunami di Jakarta. DSS mengevaluasi semua hasil pengukuran ini dan menganalisis situasi, menggunakan hasil scenario tsunami yang telah dihitung sebelumnya. Kapan tsunami akan datang dan di bagian mana pantai akan terkena? Bagaimana dengan tinggi gelombang yang akan terjadi? Pada tingkat apa peringatan akan dilakukan? Memutuskan, sekarang, atau menunggu dari pengukuran sensor

selanjutnya? Gambaran situasi yang sebentar lagi terjadi dan rekomendasi untuk melakukan tindakan di tampilkan secara jelas dan praktis melalui beberapa monitor sehingga kepala pegawai yang sedang bertugas waktu itu dapat membuat keputusan secepat dan sebenar mungkin. Jika dia memutuskan dan mengirim sebuah pesan peringatan, sistem yang dibangun oleh DLR akan menghasilkan sinyal individu kepada propinsi yang dalam bahaya dan otoritas yang relevan dengan memberikan informasi yang simultan melalui berbagai macam saluran komunikasi seperti radio, telefax, dan SMS. Prosedur ini memungkinkan orang-orang yang potensial terkena memperoleh informasi secara efisien dan pelaksanaan evakuasi dapat segera dilakukan.

Penyebaran Keputusan

DSS dibuat secara khusus untuk digunakan pada situasi krisis. Antarmuka pengguna dan aliran proses telah di desain untuk membuat keputusan walaupun dengan adanya ketidakpastian dan tekanan waktu. Sebagai tambahan untuk menghimpun data secara ekstensif, sistem basis data juga telah tersedia dan siap untuk melakukan proses awal informasi resiko dan skenario. Peta resiko menunjukkan secara luas area tertentu yang terancam oleh tsunami dan memfasilitasi persiapan yang efektif untuk pelaksanaan evakuasi. Gabungan dari ekstensif informasi prioritas dengan nilai-nilai pengukuran saat ini mendukung proses peringatan dini yang hebat dan yang belum ada sebelumnya.



Sistem Pendukung Keputusan



Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt
German Aerospace Center

German Remote Sensing Data Center
Oberpfaffenhofen
D-82234 Wessling

Dr. Ulrich Raape
Telepon: +49-8153-281587
Fax: +49-8153-281448
Ulrich.Raape@dlr.de
<http://www.gitews.de>
<http://www.dlr.de/caf>