**Making Impact with Data Science**

**“Perencanaan Strategi Mitigasi dan Adaptasi Bencana Alam Akibat Perubahan Iklim”**

Perubahan iklim memiliki hubungan dengan peningkatan jumlah dan intensitas bencana alam dalam beberapa dekade terakhir. Analisis data historis kejadian bencana alam dan kerugian ekonomi yang terjadi menunjukkan tren dari frekuensi dan dampak ekonomi bencana alam. Melalui data yang tercatat dari tahun 1900 hingga tahun 2021, terlihat bahwa terjadi tren naik dari jumlah bencana yang dilaporkan. Peningkatan bencana alam seiring waktu juga dipengaruhi oleh faktor lain, seperti meningkatnya aktivitas manusia di area beresiko. Tahun 2005 menjadi tahun yang paling menonjol dengan total bencana alam sebanyak 864. Hal ini dapat disebabkan karena tahun tersebut merupakan tahun pasca gempa bumi dan gelombang tsunami yang terjadi pada Desember 2004 di Asia, badai di Amerika Tengah dan Utara, terutama Katrina yang memicu banjir di kota New Orleans, Amerika Serikat. Selain itu pada bulan Oktober 2005 terdapat gempa bumi di Pakistan dan India, disusul dengan topan stan di Amerika Tengah yang menimbulkan tanah longsor.

Kerugian ekonomi akibat bencana alam menunjukkan variabilitas yang besar seiring waktu dan umumnya memperlihatkan tren peningkatan. Kerugian ekonomi akibat bencana bervariasi bergantung pada aset dan infrastruktur yang rusak bahkan hilang, banyaknya korban jiwa yang membuat penurunan produktivitas, peningkatan urbanisasi dan biaya pemulihan. Tercatat tahun 2011 menjadi tahun dengan kerugian ekonomi tertinggi mencapai 366 miliar dolar. Data Perserikatan Bangsa-Bangsa mencatat terdapat sekitar 206 juta jiwa terkena dampak dari 668 bencana alam yang terjadi pada tahun tersebut. Negara Thailand, Jepang, dan Selandia Baru termasuk dalam 10 negara teratas yang mengalami kerugian ekonomi terbesar. Kerugian ekonomi karena bencana alam mencakup banyak aspek kehidupan. Pihak yang paling terdampak adalah masyarakat miskin, dengan tempat tinggal yang cenderung berada di daerah rawan bencana dan bangunan yang konstruksinya buruk menjadi faktor pendukung masyarakat tersebut menjadi menderita akibat hilangnya aset ekonomi. Selain itu, dampak bencana alam meluas dengan mengganggu pendidikan dan pekerjaan, memperburuk kesenjangan sosial, bahkan menimbulkan trauma psikologis akibat kehilangan, ketakutan, dan ketidakstabilan.

Besarnya kerugian ekonomi, membuat masyarakat harus beradaptasi dan membuat strategi mitigasi yang efektif. Hal ini diperlukan karena bencana alam akan terus meningkat di masa depan sehingga memperbesar kemungkinan kerugian yang dialami. Mitigasi dapat dilakukan dengan penguatan infrastruktur untuk menahan dampak fisik bencana alam, seperti membangun sistem drainase yang efektif dan pembuatan lumbung pangan untuk mengatasi kelaparan akibat kekeringan. Pengembangan sistem peringatan dini akan membantu dalam memberikan alarm bahaya sehingga dapat menyelamatkan nyawa. Mitigasi juga tidak hanya diberikan secara struktural saja namun juga secara kultural. Perlunya pendidikan dan pelatihan masyarakat menjadi aspek yang harus diperhatikan, karena bekal kesiapsiagaan dan pengetahuan yang cukup dapat secara signifikan mengurangi risiko dan dampak bencana alam. Selain itu, perencanaan dan legislasi yang mempertimbangkan risiko bencana harus menjadi kebijakan dalam mengembangkan perkotaan dan perdesaan. Selanjutnya, kesiapsiagaan bencana dapat dirancang seefektif mungkin dengan merencanakan pengembangan sistem mitigasi, pemeliharaan persediaan, serta menyusun langkah penyelamatan, pencarian, dan evakuasi untuk area yang rawan terjadi bencana berulang.

 Bencana alam yang bisa datang kapanpun dan berdampak pada banyak bidang kehidupan memerlukan adaptasi dalam skala yang lebih besar. Perekonomian dan masyarakat secara keseluruhan harus menjadi lebih tahan terhadap berbagai macam bencana alam. Adaptasi terhadap bencana alam memerlukan pendekatan yang komprehensif dan melibatkan banyak sektor maupun tingkatan masyarakat. Melindungi masyarakat lebih diutamakan daripada menyelamatkan lebih banyak nyawa dan mengurangi risiko bencana alam di masa mendatang. Secara finansial juga akan lebih efektif untuk berinvestasi pada perencanaan adaptasi bencana alam, semakin lama ditunda maka akan semakin meningkat biayanya. Prioritas dari penyusunan adaptasi ini adalah pada masyarakat negara miskin/berkembang karena merupakan masyarakat yang paling rentan. Kolaborasi dan kerjasama internasional memainkan peran krusial dalam aspek tersebut. Bencana alam di suatu wilayah dapat memberikan dampak luas hingga ke wilayah lain sehingga membuat ketidakstabilan global dan ekonomi. Oleh karena itu, respon terhadap bencana alam memerlukan kolaborasi yang melibatkan berbagai aktor internasional.

Strategi mitigasi dan adaptasi bencana alam yang sudah dipaparkan sebelumnya tercakup dalam komitmen global untuk memperkuat respon terhadap perubahan iklim dengan meningkatkan kemampuan dalam beradaptasi, membangun ketahanan, dan mengurangi kerentanan. Perjanjian Paris (2015) menjadi komitmen global untuk membatasi suhu global dibawah 2 di atas tingkat pra-industri, dimana negara-negara berkomitmen untuk mengurangi emisi gas dan meningkatkan upaya adaptasi terhadap perubahan iklim. Sementara itu, untuk memerangi perubahan iklim dan dampaknya dibentuklah Agenda 2023 untuk Pembangunan Berkelanjutan dan terbentuk Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030 sebagai kerangka kerja yang mengutamakan pengurangan risiko bencana dan membangun ketahanan terhadap bencana alam sebagai bagian dari adaptasi perubahan iklim. Berdasarkan analisis dan studi terkait, jelas bahwa bencana alam memerlukan pendekatan holistik yang tidak hanya mencakup aspek fisik dan ekonomi, tetapi juga psikologis, kesehatan, dan sosial. Pengurangan risiko bencana dan strategi adaptasi yang efektif sangat penting dilakukan. Kerjasama dan koordinasi berbagai kalangan menjadi kunci untuk membuat masyarakat mampu untuk menghadapi tantangan bencana alam.

**Daftar Pustaka**

Voice of America. (2012). PBB: 2011 Tahun Termahal dalam Bencana Alam.<https://www.voaindonesia.com/a/pbb-2011-tahun-termahal-dalam-bencana-alam-137615133/103634.html>

United Nation. (2023). Climate Adaptation. <https://www.un.org/en/climatechange/climate-adaptation>

World Health Organization. (2016). Was 2005 the Year of Natural Disasters?.<https://iris.who.int/handle/10665/269551?&locale-attribute=pt>

Brida Kabupaten Bandung. (2023). Strategi Mitigasi dan Kesiapsiagaan Bencana.<https://brida.badungkab.go.id/artikel/51110-strategi-mitigasi-dan-kesiapsiagaan-bencana>