

**GERAKAN KONVEKSI, TEGANGAN KERAK BUMI, DAN
KINEMATIKA GEMPA BUMI**

Penyusun : Kelompok 9

Nama : Aimatul Khasanah 2113022022

Fadhilah Oktaviyanti 2113022025

P.S. : Pendidikan Fisika

Mata Kuliah : Fisika Bumi

Dosen : Dr. I Wayan Distrik, M.Si.



**JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG**

2023

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT yang maha pengasih lagi maha penyayang, yang telah melimpahkan rahmat, karunia, serta kasih sayang-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas makalah ini dengan judul “Gerakan Konveksi, Tegangan Kerak Bumi, dan Kinematika Gempa Bumi”.

Penyusunan makalah ini bertujuan untuk memenuhi tugas mata kuliah Fisika Bumi. Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dan kesalahan, baik yang berkenaan dengan materi pembahasan maupun teknik pengetikan, walaupun demikian, inilah usaha maksimal penulis selaku penyusun. Dalam kesempatan kali ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. I Wayan Distrik, M.Si. selaku dosen pengampu mata kuliah Fisika Bumi.

Semoga dalam makalah ini para pembaca dapat menambah wawasan ilmu pengetahuan dan diharapkan kritik yang membangun dari para pembaca guna memperbaiki kesalahan sebagaimana mestinya. Besar harapan penyusun agar pembaca berkenan memberikan umpan balik berupa kritik dan saran. Demikian yang dapat kami sampaikan kurang dan lebihnya kami mohon maaf, terima kasih.

Bandarlampung, 10 Oktober 2023

Kelompok 9

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iii
I. PENDAHULUAN	1
II. PEMBAHASAN	2
2.1 Gerakan Konveksi	2
2.2 Tegangan Kerak Bumi	5
2.3 Kinematika Gempa Bumi	8
III. PENUTUP	13
3.1 Kesimpulan.....	13
3.2 Saran	14
DAFTAR PUSTAKA.....	15

I. PENDAHULUAN

Konveksi adalah proses pergerakan massa yang terjadi dalam fluida (baik itu cairan atau gas) ketika ada perbedaan suhu atau kepadatan dalam fluida tersebut. Dalam konteks Bumi, konveksi terjadi di mantel Bumi, lapisan yang terletak di bawah kerak Bumi. Proses ini disebut "konveksi mantel" dan merupakan salah satu faktor utama yang menggerakkan lempeng tektonik. Ketika material panas di dalam mantel naik ke permukaan dan material yang lebih dingin turun, ini menciptakan aliran konveksi yang bisa mempengaruhi pergerakan lempeng tektonik dan aktivitas gunung berapi.

Kerak Bumi adalah lapisan padat yang membentang di atas mantel dan membentuk kerak Bumi. Tegangan dalam kerak Bumi dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk tekanan kompresional (tekanan yang menyebabkan lapisan kerak menjadi lebih tebal), tegangan geser (tekanan yang menyebabkan lapisan kerak bergeser), atau tekanan tarikan (tekanan yang menyebabkan lapisan kerak menjadi lebih tipis). Tegangan ini bisa menyebabkan retakan, patahan, atau bahkan gempa bumi ketika tegangan mencapai batas elastisitas material kerak Bumi.

Gempa bumi adalah getaran atau guncangan yang terjadi di permukaan Bumi akibat pelepasan energi tiba-tiba yang disebabkan oleh pergeseran batuan di dalam kerak Bumi. Kinematika gempa bumi mencakup studi tentang bagaimana gerakan batuan terjadi selama gempa, termasuk parameter seperti pusat gempa (episenter), kedalaman episenter, magnitudo gempa, dan periode gempa. Penelitian kinematika gempa sangat penting dalam pemahaman risiko gempa bumi dan pengembangan teknologi peringatan dini.

II. PEMBAHASAN

2.1 Gerakan Konveksi

A. Pengertian Gerakan Konveksi

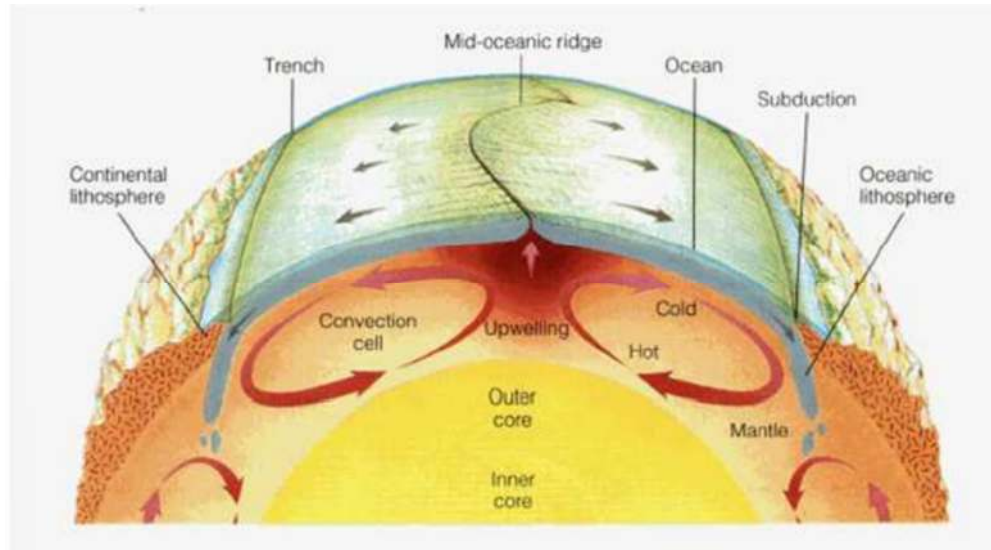
Gerakan konveksi adalah pergerakan massa fluida yang disebabkan oleh perbedaan suhu antara permukaan bumi dan inti luar. Dalam konteks bumi, gerakan konveksi terjadi di mantel bumi yang terletak di antara inti bumi dan kerak bumi. Mantel bumi terdiri dari batuan padat yang memiliki sifat plastis, sehingga dapat mengalami pergerakan konveksi. Konveksi mantel adalah gerakan merayap perlahan dari mantel silikat padat Bumi yang disebabkan oleh arus konveksi yang membawa panas dari bagian dalam bumi ke permukaan.

B. Proses Terjadinya Gerakan Konveksi

Proses konveksi di mantel bumi terjadi karena adanya perbedaan suhu antara bagian dalam dan bagian luar mantel. Bagian dalam mantel yang lebih panas akan naik ke atas, sedangkan bagian luar mantel yang lebih dingin akan turun ke bawah. Gerakan ini membentuk aliran konveksi yang dapat mempengaruhi pergerakan lempeng tektonik di kerak bumi. Karena perbedaan suhu antara permukaan bumi dan inti luar dan kemampuan batuan kristalin pada tekanan dan suhu tinggi untuk mengalami perubahan bentuk yang lambat, maka ada sirkulasi material konvektif di dalam mantel. Bahan panas naik keatas, sementara bahan pendingin (yang lebih berat) tenggelam ke bawah. Gerakan material turun terjadi pada batas lempeng konvergen yang disebut zona subduksi. Konveksi mantel bumi adalah proses yang kacau (dalam arti dinamika fluida), yang dianggap sebagai bagian integral dari gerak lempeng. Gerakan lempeng tidak boleh bertentangan dengan drift benua yang berlaku murni untuk pergerakan.

Konveksi mantel tampaknya telah jauh lebih aktif selama periode Hadean, menghasilkan pemilahan gravitasi besi cair yang lebih berat, dan unsur nikel dan sulfida di inti, dan mineral silikat yang lebih ringan di dalam mantel. Selama akhir abad 20, terjadi perdebatan yang signifikan dalam komunitas ahli geofisika mengenai arus konveksi. Meskipun unsur-unsur perdebatan ini masih berlanjut, hasil dari tomografi seismik, simulasi numerik konveksi mantel dan pemeriksaan medan gravitasi bumi semuanya mulai menunjukkan eksistensi konveksi mantel keseluruhan, setidaknya pada saat ini sudah sangat jelas. Dalam model ini, litosfer samudra menurun sepanjang jalan dari permukaan ke batas inti-mantel dan arus panas naik dari batas ini sampai ke permukaan.

Meskipun sekarang diterima dengan baik bahwa lempengan subduksi melintasi zona transisi mantel dan turun ke mantel bawah, debat tentang keberadaan dan kontinuitas arus naik ini tetap ada, yang mana arus naik ini adalah implikasi penting untuk gaya konveksi mantel. Perdebatan ini terkait dengan kontroversi mengenai apakah vulkanisme intraplate disebabkan oleh proses oleh arus panas dari mantel bawah. Banyak studi geokimia berpendapat bahwa lava yang meletus di daerah intraplate beda komposisi. Kecepatan konveksi mantel adalah 20 mm/tahun di dekat kerak tapi bisa sedikit berbeda di kedalaman tertentu. Konveksi skala kecil di mantel atas jauh lebih cepat daripada konveksi di dekat inti. Siklus konveksi dangkal tunggal berlangsung 50 tahun, meskipun konveksi yang lebih dalam bisa mendekati 200 juta tahun.



Gambar 1. Arus konveksi pada mantel. Arus konveksi ini merupakan proses perpindahan panas yang diikuti dengan perpindahan material seperti pada pemanasan air.

C. Hubungan Konveksi Mantel Bumi dan Lempeng Tektonik

Lempeng tektonik mengacu pada pergerakan lempeng kaku di sekitar permukaan bumi. Bagian terluar planet ini, atau litosfer, relatif kaku karena relatif dingin. Litosfer memiliki ketebalan yang bervariasi tetapi biasanya tebalnya sekitar seratus kilometer. Ini mencakup mantel atas dan kerak benua dan samudera. Gerakan konvektif mantel memecah litosfer menjadi lempengan-lempengan dan menggerakkannya mengelilingi permukaan planet. Lempeng-lempeng ini bisa saja menjauh, bergerak mendekat, atau saling bertabrakan. Proses ini membentuk cekungan lautan, menggeser benua, dan mendorong gunung ke atas.

Lempeng tektonik pecah dan menyimpang dimana mantel di bawahnya mengalami upwelling. Di wilayah seperti itu, pegunungan tengah laut terbentuk, dan litosfer serta kerak baru terbentuk untuk menggantikan material yang menjauh. Saat lempeng-lempeng bertemu, biasanya di tempat mantel mengalami downwelling, satu lempeng terdorong ke bawah

lempeng lainnya. Jika hal ini melibatkan lempeng dengan kerak benua yang tertanam, maka terbentuklah sabuk pegunungan seperti Pegunungan Alpen dan Himalaya. Jika tumbukan melibatkan lempeng dengan kerak samudera, zona subduksi akan terbentuk ketika salah satu lempeng turun ke dalam mantel di bawah lempeng lainnya. Di atas zona subduksi ini, rangkaian gunung berapi dan busur pulau seperti Aleutian, berkembang.

2.2 Tegangan Kerak Bumi

A. Konsep Tegangan Kerak Bumi

Lempengan litosfer yang sangat besar bergerak secara tidak merata di permukaan bola planet ini, sehingga mengakibatkan gempa bumi. Bab ini membahas dua jenis aktivitas geologi yang terjadi karena lempeng tektonik: pembentukan gunung dan gempa bumi. Pertama, kita akan membahas apa yang bisa terjadi pada batuan ketika terkena tegangan.

Tegangan kerak bumi adalah gaya yang bekerja pada kerak bumi akibat pergerakan lempeng tektonik. Tegangan ini dapat menyebabkan deformasi atau perubahan bentuk pada kerak bumi. Ada tiga jenis tegangan kerak bumi, yaitu:

- a. Tegangan Tarik (Tensional): Terjadi ketika dua lempeng tektonik saling menjauh, seperti pada batas divergen.
- b. Tegangan Tekan (Compressional): Terjadi ketika dua lempeng tektonik saling mendekat, seperti pada batas konvergen.
- c. Tegangan Geser (Shear): Terjadi ketika dua lempeng tektonik saling meluncur secara horizontal, seperti pada batas transform.

Tegangan kerak bumi dapat menyebabkan terjadinya gempa bumi ketika energi yang terakumulasi melebihi batas kekuatan bahan kerak bumi. Gempa bumi terjadi ketika tegangan yang terakumulasi tiba-tiba dilepaskan dalam bentuk gelombang seismik.

B. Efek Tegangan

Terjadinya tegangan kerak bumi dapat memiliki berbagai efek yang signifikan pada geologi, topografi, dan lingkungan sekitarnya. Berikut beberapa efek dari terjadinya tegangan kerak bumi:

a. Gempa Bumi

Salah satu efek paling dramatis dari tegangan kerak bumi adalah terjadinya gempa bumi. Tegangan yang terakumulasi di dalam kerak bumi akhirnya melepaskan energinya dalam bentuk gempa, yang dapat menyebabkan getaran, deformasi, dan kerusakan pada permukaan bumi. Gempa bumi dapat memiliki berbagai tingkat keparahan, dari yang ringan hingga yang sangat merusak.

b. Patahan dan Sesar

Tegangan yang berkepanjangan di kerak bumi dapat menyebabkan patahan atau sesar. Patahan adalah retakan atau patahan dalam kerak bumi di mana batuan-batuan terpecah dan bergerak relatif satu sama lain. Ini adalah area di mana gempa bumi sering terjadi. Sesar adalah permukaan di mana dua bagian kerak bumi bergeser.

c. Pembentukan Gunung Berapi

Tegangan kerak bumi juga dapat menyebabkan pembentukan gunung berapi. Ketika lempeng tektonik bertabrakan, salah satu lempeng dapat tenggelam di bawah lempeng lain dalam proses yang disebut subduksi. Ini menciptakan zona tekanan dan panas yang dapat menyebabkan melelehnya batuan dan peningkatan aktivitas gunung berapi di daerah tersebut.

d. Pembentukan Pegunungan

Tegangan kerak bumi juga dapat menyebabkan pembentukan pegunungan. Ketika dua lempeng tektonik bertabrakan, mereka dapat mendorong satu sama lain ke atas, menciptakan pegunungan yang tinggi.

e. Perubahan Topografi

Tegangan kerak bumi dapat merubah topografi di wilayah yang terkena dampaknya. Patahan dan sesar yang terbentuk selama gempa dapat

mengangkat atau menurunkan sebagian wilayah, mengubah aliran sungai, dan menciptakan bentang alam yang berbeda.

f. Aktivitas Vulkanik

Tegangan kerak bumi juga dapat mempengaruhi aktivitas gunung berapi. Ketika tegangan dilepaskan, tekanan di bawah permukaan dapat menghasilkan erupsi vulkanik yang kuat.

g. Potensi Tsunami

Terkadang, gempa bumi yang terjadi di bawah laut dapat memicu tsunami. Pergerakan mendadak dari lempeng-lempeng tektonik di dasar laut dapat menciptakan gelombang besar yang dapat merusak pantai dan wilayah pesisir.

Dengan demikian, tegangan kerak bumi adalah faktor utama dalam membentuk dan mengubah permukaan bumi. Ini juga merupakan faktor penting dalam memahami dan merencanakan mitigasi risiko terkait dengan gempa bumi dan geologi regional.

Deformasi pada Kerak Bumi Deformasi pada kerak bumi secara umum terbagi sebagai akibat dari tiga jenis tekanan: kompresional, tensional dan geser. Tegangan kompresional yang terkait dengan batas lempeng konvergen cenderung memperpendek dan menebal kerak bumi dengan melipat, mengalirkan, dan membentuk patahan. Sedangkan tegangan tensional di sepanjang batas lempeng divergen cenderung memanjang badan batuan dengan perpindahan sepanjang sesar di permukaan kerak dan oleh aliran ulet di kedalaman. Tekanan geser, sering dikaitkan dengan batas lempeng transformasi, cenderung menghasilkan zona patahan pada permukaan kerak dan aliran ulet pada kedalaman. Fraktur deformasi rapuh dan patahan mendominasi permukaan kerak, di mana suhunya relatif dingin. Sebaliknya, pada kedalaman yang lebih besar di mana suhu dan tekanan tinggi, batuan menunjukkan perilaku ulet dan berubah bentuk dengan melipat atau mengalir (Tarbuck dan Lutgens, 2017).

2.3 Kinematika Gempa Bumi

A. Pengertian

Kinematika gempa bumi merujuk pada gerakan relatif antara batuan-batuan yang pecah selama gempa bumi. Selama gempa, tegangan yang telah terakumulasi di kerak bumi dilepaskan secara tiba-tiba, menyebabkan pergeseran batuan di sepanjang patahan atau sesar. Kinematika gempa bumi mencakup parameter seperti besar gempa (magnitudo), kedalaman sumber gempa, arah pergerakan, serta waktu dan kecepatan pergeseran batuan. Ini adalah konsep penting dalam memahami bagaimana gempa bumi terjadi dan berpotensi berdampak pada lingkungan dan masyarakat.

Gempa bumi adalah getaran asli dari dalam bumi, bersumber di dalam bumi yang kemudian merambat ke permukaan bumi akibat rekahan bumi pecah dan bergeser dengan keras. Penyebab gempa bumi dapat berupa dinamika bumi (tektonik), aktivitas gunungapi, akibat meteor jatuh, longsor (di bawah muka air laut), ledakan bom nuklir di bawah permukaan.

B. Mekanisme Sumber Gempa

Mekanisme sumber gempa adalah cara di mana batuan di bawah permukaan bumi bergerak dan melepaskan energi yang menyebabkan gempa bumi. Mekanisme ini mencakup jenis deformasi batuan yang terjadi selama gempa dan cara batuan tersebut kembali ke posisi setelah gempa. Terdapat tiga mekanisme sumber gempa utama:

a. Sesar Sentral (Strike-Slip Fault)

Sesar sentral adalah jenis sesar di mana dua blok batuan bergerak secara horizontal sejajar satu sama lain. Patahan ini cenderung bergerak dengan cara merusak batuan dan bergeser secara lateral tanpa perubahan signifikan pada ketinggian relatif kedua blok. Gempa jenis ini menyebabkan getaran horizontal yang kuat dan kerusakan bangunan serta infrastruktur yang berada di sepanjang sesar tersebut.

b. Sesar Lateral (Normal Fault)

Sesar lateral adalah jenis sesar di mana dua blok batuan bergerak menjauh satu sama lain. Patahan ini cenderung membuat blok di atas sesar terangkat lebih tinggi sementara blok di bawahnya terjatuh ke bawah. Gempa jenis ini dapat menyebabkan perubahan signifikan pada topografi di sekitarnya dan dapat memicu pergerakan tanah longsor.

- c. Sesar tumbukan adalah jenis sesar di mana dua blok batuan saling bergerak mendekati satu sama lain. Blok di atas sesar akan terdorong ke atas dan di atas blok lainnya, menyebabkan peningkatan kemiringan sesar tersebut. Gempa jenis ini seringkali menghasilkan gempa bumi dengan magnitudo tinggi dan dapat menimbulkan kerusakan serius.

Sesar-sesar ini mewakili berbagai jenis deformasi batuan yang dapat terjadi selama gempa bumi. Mekanisme sumber gempa dapat diketahui melalui analisis pola retakan di permukaan bumi setelah gempa, serta data seismik. Penelitian terhadap mekanisme sumber gempa membantu ilmuwan dalam memahami proses gempa bumi, mengukur magnitudo, dan merencanakan mitigasi risiko gempa. Selain tiga mekanisme utama ini, ada juga jenis sesar campuran dan sesar kompleks yang melibatkan kombinasi gerakan horizontal dan vertikal.

C. Penyebab Kinematika Gempa

Kinematika gempa bumi, atau gerakan batuan selama gempa, dipengaruhi oleh sejumlah faktor dan penyebab. Beberapa faktor dan penyebab yang memengaruhi kinematika gempa adalah sebagai berikut:

- Tektonik Lempeng

Pergerakan lempeng tektonik adalah penyebab utama gempa bumi di seluruh dunia. Ketika lempeng-lempeng tektonik bertabrakan, berpisah, atau bergeser, terjadi tegangan di sepanjang batas lempeng ini. Tegangan ini dilepaskan dalam bentuk gempa bumi ketika batas lempeng tersebut tidak lagi dapat menahan tekanan. Jenis pergerakan lempeng, arah pergerakan, dan tingkat geseran antar-lempeng mempengaruhi kinematika gempa. Pergerakan horizontal dapat

menghasilkan gempa jenis sesar lateral atau sesar sentral, sementara pergerakan vertikal dapat menghasilkan sesar tumbukan.

- *Stres* dan Deformasi

Stres yang berakumulasi di dalam kerak bumi akibat pergerakan lempeng dan perubahan dalam struktur bumi dapat menyebabkan deformasi batuan. Deformasi ini mencakup regangan (*strain*) dan penumpukan energi.

Stres dan deformasi memainkan peran penting dalam menentukan jenis dan intensitas gempa. Ketika batuan mencapai batas ketahanan (*strength limit*) mereka, energi yang tersimpan dilepaskan, memicu gempa.

- Gempa Bumi Vulkanik

Gempa bumi vulkanik terjadi di daerah vulkanik dan disebabkan oleh pergerakan magma di dalam gunung berapi. Ketika magma naik ke atas dan menekan batuan sekitarnya, tekanan ini dapat menyebabkan gempa vulkanik. Gempa vulkanik memiliki karakteristik yang berbeda daripada gempa bumi tectonic. Mereka dapat mempengaruhi ketinggian gunung berapi dan dapat memicu erupsi.

Faktor-faktor di atas saling terkait dan dapat berinteraksi, menciptakan kerumitan dalam memahami dan memodelkan kinematika gempa. Penelitian terus dilakukan untuk memahami penyebab dan karakteristik gempa bumi agar dapat meningkatkan pemahaman dan mitigasi risiko gempa.

D. Dampak Kinematika Gempa

Kinematika gempa bumi, atau gerakan batuan selama gempa, memiliki dampak yang signifikan pada lingkungan dan masyarakat. Dampak ini bisa sangat merusak, tergantung pada magnitudo, kedalaman, jarak dari pusat gempa, serta faktor-faktor geologis dan infrastruktur yang ada di wilayah terdampak. Beberapa dampak utama kinematika gempa bumi adalah sebagai berikut:

- Kerusakan Struktur Bangunan

Kinematika gempa dapat menyebabkan getaran kuat yang dapat merusak bangunan dan infrastruktur. Bangunan yang tidak dirancang untuk tahan gempa dapat mengalami kerusakan serius atau bahkan runtuh, yang dapat mengakibatkan cedera atau kematian bagi penduduknya.

- Peningkatan Risiko Luka dan Kematian

Gempa bumi dengan kinematika yang kuat dapat menyebabkan kerusakan fisik yang parah pada manusia, seperti patah tulang, luka bakar, dan cedera trauma. Selain itu, bangunan yang runtuh dapat menimbulkan risiko luka dan kematian.

- Kerusakan Infrastruktur

Infrastruktur penting seperti jembatan, jalan raya, bandara, pelabuhan, dan fasilitas air dapat rusak atau hancur selama gempa bumi. Ini dapat mengganggu transportasi dan layanan masyarakat, membuat pertolongan sulit diakses.

- Pemadaman Listrik dan Komunikasi

Gempa bumi dapat memutus pasokan listrik dan merusak sistem komunikasi, termasuk jaringan telepon dan internet. Hal ini dapat menghambat upaya penyelamatan dan koordinasi dalam situasi darurat.

- Tsunami

Jika gempa terjadi di bawah laut, seperti di zona subduksi lempeng tektonik, itu dapat memicu tsunami. Tsunami adalah gelombang laut besar yang dapat mencapai pantai dengan kecepatan tinggi dan merusak wilayah pesisir.

- Pergerakan Tanah Longsor

Gempa bumi dapat melemahkan lereng gunung atau perbukitan, menyebabkan tanah longsor yang dapat mengubur pemukiman atau infrastruktur di bawahnya.

- Kerusakan Struktur Pendidikan dan Kesehatan

Sekolah, rumah sakit, dan fasilitas penting lainnya yang diperlukan dalam situasi darurat dapat rusak selama gempa, menyulitkan respon dan pemulihan.

- Dampak Psikologis

Gempa bumi dapat menyebabkan stres dan dampak psikologis pada individu dan masyarakat yang terdampak. Trauma, kecemasan, dan depresi seringkali muncul setelah gempa bumi.

- Dampak Ekonomi

Gempa bumi dapat memiliki dampak ekonomi yang signifikan, termasuk kerugian materi, kerugian produksi, dan biaya pemulihan yang tinggi.

Dampak kinematika gempa bumi dapat berlangsung dalam jangka pendek dan panjang, dan pemulihan dari gempa bumi seringkali memerlukan upaya besar dari pemerintah, organisasi bantuan, dan komunitas lokal. Untuk mengurangi dampak gempa bumi, tindakan mitigasi risiko, seperti pembangunan bangunan tahan gempa, perencanaan darurat, dan pendidikan masyarakat, sangat penting.

III. PENUTUP

3.1 Kesimpulan

Gerakan konveksi adalah pergerakan massa fluida yang disebabkan oleh perbedaan suhu antara permukaan bumi dan inti luar.

Proses konveksi di mantel bumi terjadi karena adanya perbedaan suhu antara bagian dalam dan bagian luar mantel. Bagian dalam mantel yang lebih panas akan naik ke atas, sedangkan bagian luar mantel yang lebih dingin akan turun ke bawah. Gerakan ini membentuk aliran konveksi yang dapat mempengaruhi pergerakan lempeng tektonik di kerak bumi. Karena perbedaan suhu antara permukaan bumi dan inti luar dan kemampuan batuan kristalin pada tekanan dan suhu tinggi untuk mengalami perubahan bentuk yang lambat, maka ada sirkulasi material konvektif di dalam mantel.

Tegangan kerak bumi adalah gaya yang bekerja pada kerak bumi akibat pergerakan lempeng tektonik. Tegangan ini dapat menyebabkan deformasi atau perubahan bentuk pada kerak bumi. Tegangan dibagi menjadi tiga jenis yaitu, tegangan kerak bumi tegangan tarik (tensional), tegangan tekan (compressional), tegangan geser (shear)

Kinematika gempa bumi merujuk pada gerakan relatif antara batuan-batuan yang pecah selama gempa bumi.

Mekanisme sumber gempa adalah cara di mana batuan di bawah permukaan bumi bergerak dan melepaskan energi yang menyebabkan gempa bumi. Mekanisme ini mencakup jenis deformasi batuan yang terjadi selama gempa dan cara batuan tersebut kembali ke posisi setelah gempa.

Gempa bumi disebabkan oleh beberapa faktor seperti contohnya lempeng tektonik, gempa bumi vulkanik, dan masih banyak lagi.

Dampak yang disebabkan oleh gempa bumi sendiri juga meliputi aspek ekonomi masyarakat, aspek kesehatan dan lain-lain

3.2 Saran

Kami sebagai penulis menyadari bahwa terdapat banyak kekurangan dan kesalahan dalam laporan makalah ini, oleh karna itu kami menerima segala saran juga kritik yang membangun agar bisa lebih baik lagi kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah. (2017). Tsunami Di Teluk Palu Dan Sesar Palu Koro-Peringatan 90 Tahun “Air Berdiri” di Teluk Palu dan Langkah Antisipasi Jika Terjadi Tsunami (Cetakan ke-2). (M. R. M, Ed.) (II). Palu: Tadulako Publishing.

Islami, Nir. 2017. *Fisika Bumi*. Riau: Universitas Riau.

Kinzler, Ro. 2016. Mantle Convection and Plate Tectonics. Diakses 10 Oktober 2023, dari <https://www.khanacademy.org/partner-content/amnh/earthquakes-and-volcanoes/plate-tectonics/a/mantle-convection-and-plate-tectonics>