

# Model Matematika Pengaruh Gempabumi Terhadap Bangunan Bertingkat

Latifah Hanum

## ABSTRAK

Gelombang getaran yang terjadi akibat gempabumi akan merambat ke struktur bangunan di atasnya sehingga bangunan ikut bergerak. Gerakan yang terjadi merupakan getaran (osilasi) di sekitar titik kesetimbangan, yaitu posisi pada saat bangunan dalam keadaan diam. Getaran yang terjadi analog dengan getaran pada sistem massa-pegas. Dengan demikian, getaran bangunan akibat gempabumi dapat ditransformasikan dalam model matematika.

Penelitian ini merupakan penelitian teoritis yaitu dengan menganalisa teori-teori yang berkaitan dengan permasalahan pengaruh gempabumi terhadap bangunan bertingkat untuk mengetahui bentuk model matematika pengaruh gempabumi terhadap bangunan bertingkat. Pada penelitian ini dikonstruksikan model getaran bangunan bertingkat atau  $n$ -lantai saat terjadi gempabumi dan menyimpulkan stabilitas bangunan dengan redaman dan tanpa redaman dengan bentuk penampang yang berbeda.

Berdasarkan hasil penelitian model matematika pengaruh gempabumi terhadap bangunan bertingkat berbentuk sistem persamaan diferensial nonlinear. Diperoleh model matematika bangunan bertingkat dengan adanya getaran gempa :

$$M\mathbf{x}'' = C\mathbf{x}' + K\mathbf{x} + \mathbf{F}$$

Berdasarkan model yang diperoleh didapat bahwa komponen yang berpengaruh penting dalam sistem yang mengalami beban dinamik seperti gempa adalah massa ( $m$ ), kekakuan ( $k$ ), redaman ( $c$ ) serta gaya eksternal ( $F$ ) yang timbul akibat pergerakan tanah yang merupakan gerak harmonik, sehingga gaya eksternal dapat didekati dengan fungsi periodik. Dari hasil simulasi memperlihatkan respon struktur berupa riwayat waktu dari perpindahan, kecepatan, dan percepatan bangunan terhadap beban gempa. Redaman *coulomb* pada struktur bangunan berperan untuk membuat periode waktu gempa yang maksimum dengan amplitudo kecil sehingga getaran akan berhenti sebelum merambat ke struktur bangunan pada lantai yang lebih tinggi.

**Kata kunci-** Pemodelan Matematika, Gempa, Redaman *Coulomb*.