

# BAB I.

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Limbah plastik adalah suatu barang yang tidak terpakai dan kehilangan nilai gunanya. Indonesia merupakan negara penyumbang limbah plastik terbesar ke-2 di dunia. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik pada tahun 2021 limbah plastik di Indonesia mencapai 64 juta ton per tahun. Sebanyak 3,2 juta ton sampah plastik di buang ke laut. Sementara itu kantong plastik yang terbuang di lingkungan sebanyak 10 miliar lembar per tahun atau sebanyak 85.000 ton kantong plastik. Dampak dari limbah plastik dapat mencemari air, tanah, laut, sungai, dan udara. Menurut Sitepu dkk. (2018) limbah plastik membutuhkan waktu 100-500 tahun untuk terurai secara sempurna. Salah satu penyebab menumpuknya limbah plastik adalah tingginya kebutuhan konsumsi dan kurangnya pengelolaan limbah tersebut.

Tingginya konsumsi limbah plastik ini harus seimbang dengan pengelolaan limbah yang baik. Limbah plastik menjadi salah satu permasalahan yang rumit di Indonesia karena produksi limbah plastik di Indonesia mengalami peningkatan di setiap tahunnya. Sehingga limbah tersebut menumpuk pada Tempat Pembuangan Sampah (TPS) atau Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Untuk mengurangi penumpukan sampah perlu dilakukan 3R (*Reduce, Reuse, dan Recycle*). Penelitian ini menggunakan sistem daur ulang (*recycle*) untuk pengelolaan limbah plastik menjadi salah satu pengganti material konstruksi.

Terdapat berbagai macam limbah plastik, yaitu: limbah plastik PET (*Polyethylene Terephthalate*) berupa botol minuman kemasan, botol minuman soda soda, wadah makanan transparan, dan botol minyak. Limbah plastik HDPE (*High Density Polyethylene*) berupa botol susu, botol sabun, plastik kresek, dan botol deterjen. PVC (*Polyvinyl Chloride*) berupa pipa air, dan kabel listrik. PP (*polypropylene*) berupa Sedotan plastik, kotak yougurt, dan tali berbahan plastik. OPP (*Oriented Poly Propylene*) berupa styrofoam. LDPE (*Low Density Polyethylene*) berupa kantong plastik sampah, tas belanja, minuman sachet, rinso sachet dan bungkus makanan. *Other* (o) berupa jenis plastik untuk makanan atau

minuman sangat berbahaya karena bisa menghasilkan racun. Contoh limbah plastik other adalah botol minum bayi, dan botol minum olahraga.

Seiring bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia maka pembangunan konstruksi semakin meningkat terutama pada pembangunan rumah tinggal. Bahan bangunan kayu masih sering digunakan masyarakat untuk membangun rumah sehingga populasi kayu di Indonesia semakin berkurang karena permintaan yang meningkat. Tingginya penggunaan kayu sebagai material bangunan dapat menyebabkan kerusakan alam dan mengurangi populasi kayu. Dalam konstruksi, balok kayu merupakan salah satu material yang biasa digunakan dalam pembangunan. Pada masa sekarang terdapat inovasi baru yaitu balok plastik sebagai pengganti balok kayu. Untuk mengurangi kebutuhan kayu sebagai bahan konstruksi, maka pada penelitian ini menggunakan limbah plastik sebagai pengganti balok kayu. Pada penelitian ini penggunaan material limbah plastik menjadi inovasi baru. Inovasi ini diharapkan mampu menjadi alternatif pengganti balok kayu.

Gempa bumi sering terjadi di Indonesia karena terletak pada pertemuan beberapa lempeng tektonik besar. Gempa bumi yang terjadi dengan skala magnitudo dari yang kecil hingga skala besar. Maka dari itu, karakteristik dinamik sangat penting pada elemen struktur karena dapat memberikan pemahaman bagaimana sebuah struktur saat terkena gaya dan beban dinamis. Saat ini penggunaan balok plastik masih jarang digunakan karena karakteristik dinamika dari balok tersebut tidak tersedia. Maka dari itu diperlukan analisis rasio redaman, frekuensi alami dan *mode shape* untuk mengetahui karakteristik dinamik. Rasio redaman diperlukan untuk mengetahui osilasi pada saat struktur tersebut bergetar. Menurut Maulidiya, S., & Rusli (2017) Frekuensi alami diperlukan untuk mengetahui frekuensi dari struktur yang secara alami cenderung bergetar jika struktur terkena gangguan. Nilai frekuensi alami dapat digunakan sebagai pedoman apakah suatu struktur mengalami resonansi atau tidak. *Mode shape* diperlukan untuk mengetahui bentuk pada suatu struktur ketika mengalami getaran pada frekuensi alami.

## 1.2 Rumusan Masalah

Pada penelitian ini dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mencari nilai rasio redaman pada balok yang menggunakan bahan dari limbah plastik campuran?
2. Bagaimana mencari nilai frekuensi alami pada balok yang menggunakan bahan dari limbah plastik campuran?
3. Bagaimana mencari *mode shape* pada balok yang menggunakan bahan dari limbah plastik campuran?

## 1.3 Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Balok menggunakan bahan dari limbah plastik campuran.
2. Balok penampang ukuran 5 cm x 5 cm dan 4 cm x 6 cm.
3. Panjang balok 120 cm.
4. Perlakuan balok yang berbeda yaitu dengan variasi perendaman 10 menit dan 20 menit. Masing-masing 6 balok, 3 balok berukuran 5x5 cm dan 3 balok berukuran 4x6 cm.
5. Pengujian balok dari limbah plastik campuran menggunakan alat *accelerometer* metode *Roving Impact Hammer* dengan tumpuan *free-free*.
6. Karakteristik dinamik balok yaitu nilai rasio redaman, frekuensi alami, dan *mode shape*.

## 1.4 Tujuan Penelitian

1. Menghitung nilai rasio redaman pada balok penampang yang menggunakan limbah plastik campuran.
2. Menghitung nilai frekuensi alami pada balok penampang yang menggunakan bahan dari limbah plastik campuran.
3. Menghitung jumlah *mode shape* pada balok penampang yang menggunakan bahan dari limbah plastik campuran.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mengurangi penggunaan material kayu sehingga tidak merusak alam, lingkungan dan menjaga populasi kayu.
2. Memberikan nilai rasio redaman, frekuensi alami, dan *mode shape* pada balok plastik sehingga dapat diketahui apakah balok plastik layak untuk digunakan atau tidak