

# KEANDALAN MODEL STRUKTUR BANGUNAN TINGGI DENGAN POLA *BRACING* TERHADAP PENGARUH GAYA LATERAL (GEMPA BUMI)



Oleh :

Ir. Rubianto Ramelan, MT. Erna Krisnanto, ST. MT. Drs. Nanang DH, ST, MPd Usep Surahman, ST. MT

## Latar Belakang

- semakin menyempitnya lahan perkotaan dan bertambah mahal nya lahan di perkotaan
- kecenderungan membangun gedung berlantai banyak/bertingkat tinggi
- membangun bukan sekedar menyusun ruang secara vertikal namun persoalannya bagaimana menentukan struktur penopangnya
- semakin tinggi bangunan semakin riskan terhadap gaya lateral (gempa bumi), sebab akan semakin besar menderita gaya simpangan saat terjadi gempa bumi, oleh karena itu saat mendisain bangunan tinggi perlu menentukan model struktur bangunan yg tahan/andal terhadap gaya lateral
- salah satu model struktur untuk bangunan tinggi adalah model struktur bangunan pola bracing dengan material baja

## Perumusan Masalah

Bagaimanakah perbandingan keandalan struktur bangunan tinggi dengan pola bracing terhadap gaya lateral yang disebabkan oleh gempa bumi?

secara rinci pertanyaan penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimanakah gambaran besaran simpangan pada masing-masing model struktur bangunan tinggi pola bracing akibat gaya lateral ?
2. Model struktur bangunan tinggi pola bracing yang bagaimanakah yang lebih andal terhadap gaya lateral ?

## Keterkaitan Dengan Payung Penelitian

Keterkaitan Penelitian dengan payung penelitian adalah sebagai program dari pengembangan ilmu bidang studi struktur bangunan pada topik kajian disain struktur bangunan. Penelitian ini diharapkan menjadi media pengembangan model pembelajaran disain struktur bangunan.

## Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui besaran simpangan dan menghasilkan model struktur bangunan dengan pola bracing yang lebih andal terhadap gaya lateral. Secara khusus tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui bagaimana gambaran besaran simpangan yang terjadi pada struktur bangunan tinggi dengan pola bracing.
2. Untuk mengetahui struktur bangunan dengan pola bracing yang manakah yang lebih andal terhadap gaya lateral (gempa bumi).
3. Untuk mengetahui karakteristik pola simpangan pada masing-masing model struktur bangunan tinggi dengan pola bracing.

## Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan rekomendasi bagi pengambil keputusan, dalam pengembangan bangunan tinggi yang andal terhadap gaya lateral.
2. Memberikan kontribusi dalam pengembangan teori dan disain, pada pembelajaran struktur bangunan tinggi.
3. Pemahaman terhadap model struktur bangunan tinggi dan pengaruhnya terhadap gaya lateral (gempa bumi), secara arsitektural diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap perkembangan disain struktur bangunan yang berakar pada eksperimen keandalan model struktur, serta untuk melengkapi hasil-hasil penelitian sebelumnya.
4. Sebagai usaha untuk membuka jalan penelitian lanjut dibidang ilmu yang relevan mengenai uji model struktur bangunan tinggi

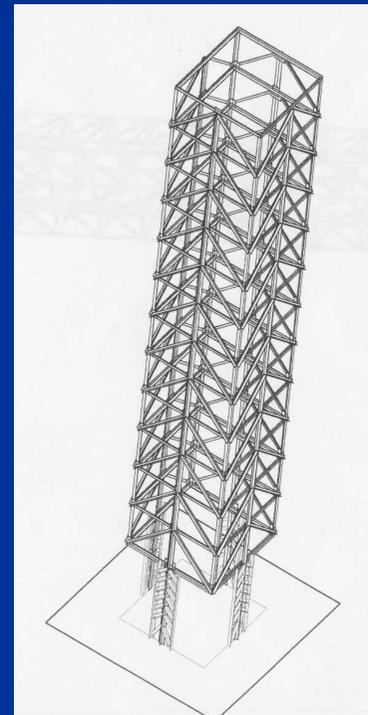
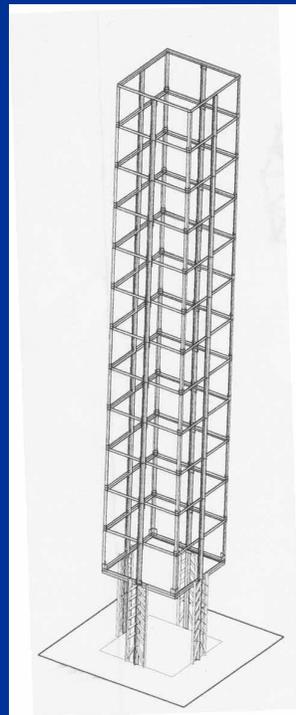
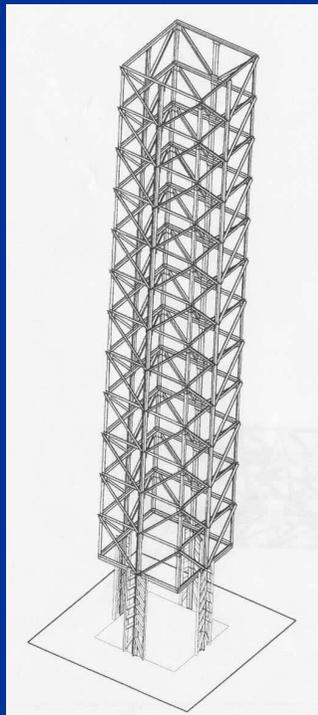
# Metodologi

## 1. Pendekatan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, hal ini sesuai dengan tujuan dari penelitian, yaitu untuk memperoleh gambaran mengenai keandalan model struktur bangunan tinggi dengan pola bracing terhadap gaya lateral atau gempa bumi. Pendekatan penelitian dilakukan melalui uji model struktur bangunan tinggi dengan pola bracing.

## 2. Sempole Penelitian

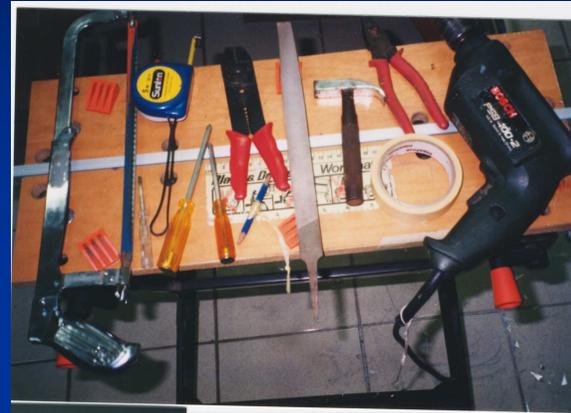
Model struktur bangunan tinggi dengan pola bracing yang dibuat secara tiga dimensi



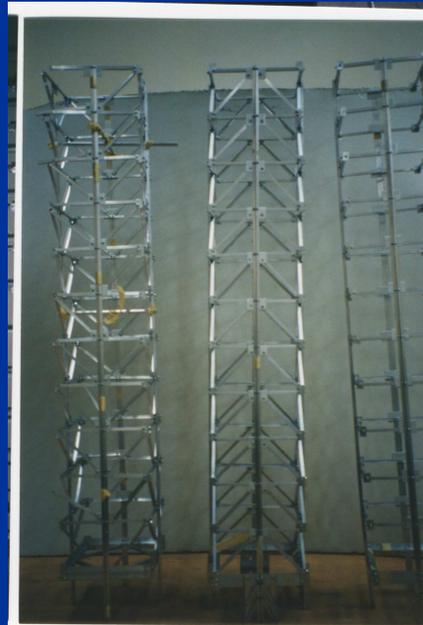
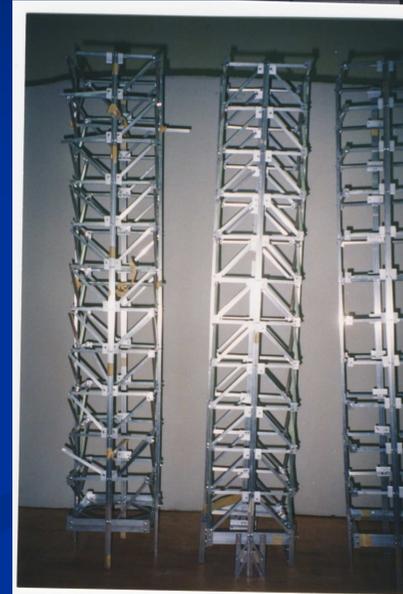
### 3. Teknik Pengumpulan Data

- Persiapan Pembuatan Model
- Pembuatan Model
- Penentuan Skema Sistem Pengujian
- Pengujian Model

## ▪Persiapan Pembuatan Model



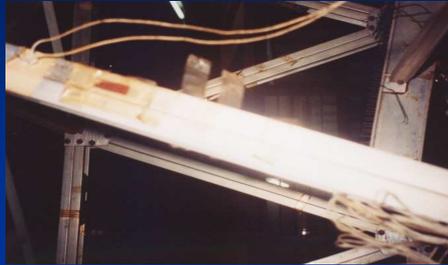
## Pembuatan Model



## Penentuan Skema Sistem Pengujian



Dual Channel Analyzer



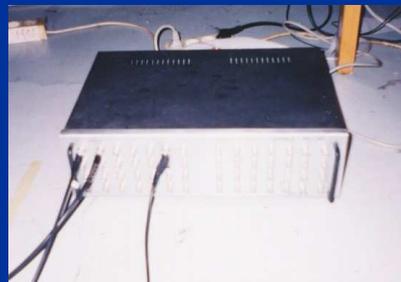
Strain Gauge



Measuring Amplifier



Shaker , Ampifier

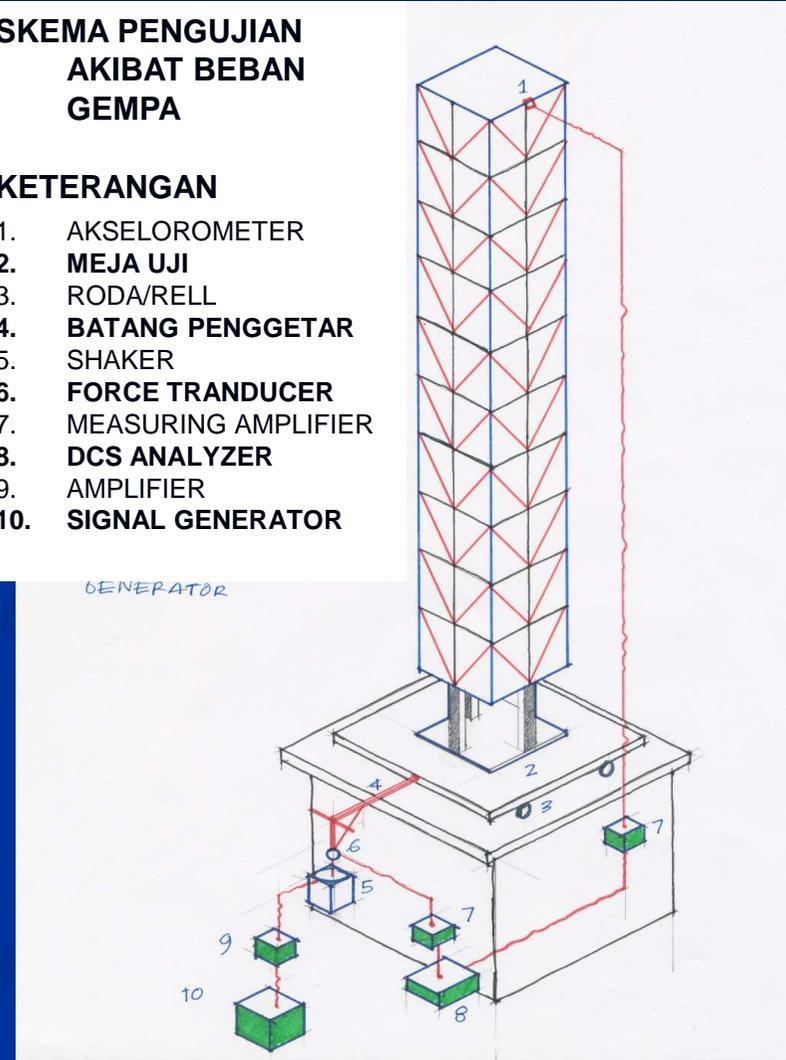


Transformer Digital

### SKEMA PENGUJIAN AKIBAT BEBAN GEMPA

#### KETERANGAN

1. AKSELOROMETER
2. MEJA UJI
3. RODA/RELL
4. BATANG PENGGETAR
5. SHAKER
6. FORCE TRANSDUCER
7. MEASURING AMPLIFIER
8. DCS ANALYZER
9. AMPLIFIER
10. SIGNAL GENERATOR



## ▪Penentuan Skema Sistem Pengujian

Peralatan yang digunakan untuk pengujian:

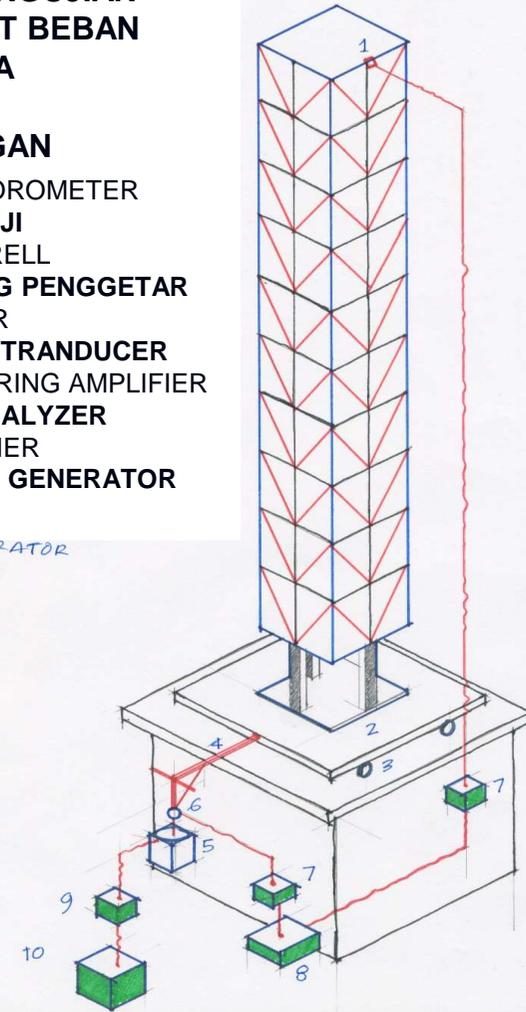
- shaker untuk memberikan beban dinamik (getaran) pada model
- force transducer untuk mendeteksi frekuensi yang dialami oleh model
- measuring amplifier bersama-sama dengan force transducer mendeteksi frekuensi yang dialami oleh model
- amplifier berfungsi mengatur getaran pada shaker,
- signal generator menghubungkan model dengan amplifier
- accelerometer menghubungkan gelombang getaran ke measuring amplifier 2 untuk mendeteksi simpangan yang terjadi pada model
- signal analyzer berfungsi mencatat frekuensi getaran dan simpangan pada model
- LVDT sebagai varian dari accelerometer untuk mendeteksi simpangan pada model.
- perangkat lunak untuk merekam hasil getaran adalah komputer dengan program MATLAB

### SKEMA PENGUJIAN AKIBAT BEBAN GEMPA

#### KETERANGAN

1. AKSELOROMETER
2. MEJA UJI
3. RODA/RELL
4. BATANG PENGGETAR
5. SHAKER
6. FORCE TRANSDUCER
7. MEASURING AMPLIFIER
8. DCS ANALYZER
9. AMPLIFIER
10. SIGNAL GENERATOR

GENERATOR



## ▪ Proses Pengujian Model 1, Model 2 dan Model 3

1. Pengujian model dilakukan secara bertahap dan bergantian dengan metode yang sama.
2. penyiapan pembebanan pada model,
3. peletakan model pada alas plat besi yang kaku dan
4. pemasangan perangkat alat uji yang dihubungkan pada model struktur sesuai sistem skema pengujian yang telah disiapkan dihubungkan, masing-masing alat uji tersebut memiliki fungsi sebagai berikut :

Shaker untuk memberikan beban dinamik (getaran) pada model

Force transducer yang dihubungkan ke measuring amplifier 1 untuk mendeteksi frekuensi yang dialami oleh model

Amplifier untuk mengatur frekuensi getaran pada shaker

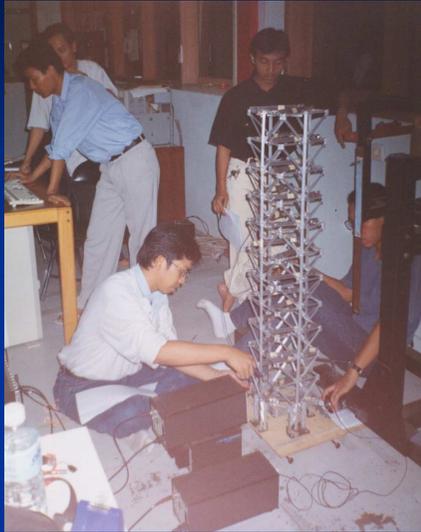
Signal generator yang dihubungkan ke amplifier

Accelerometer yang dihubungkan ke measuring amplifier 2 untuk mendeteksi simpangan pada model

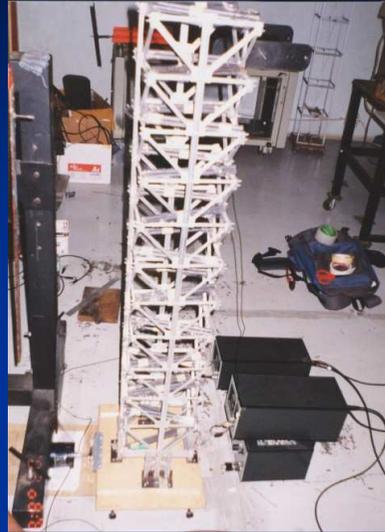
Signal analyzer untuk mencatat frekuensi getaran dan simpangan pada model

LVDT sebagai varian dari accelerometer untuk mendeteksi simpangan pada model

## ▪Pengujian Model



Pembebanan Model



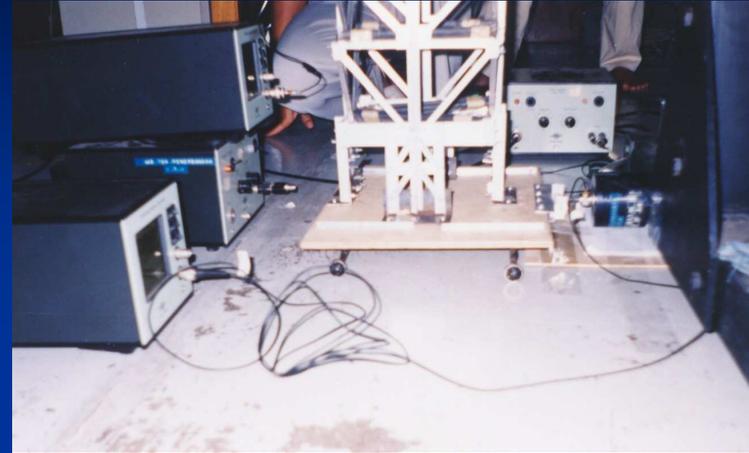
Menghubungkan Model dengan Alat Uji



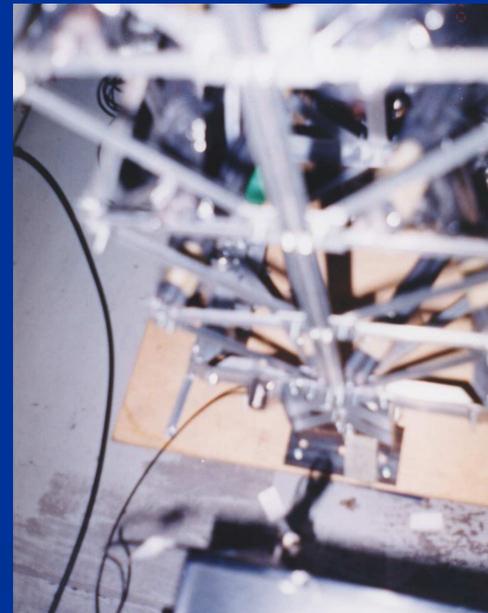
Pengujian Model 1, 2 dan Model 3



## ▪Pengujian Model



Hubungan kaki model dan roda agar model dapat bergerak secara dinamis



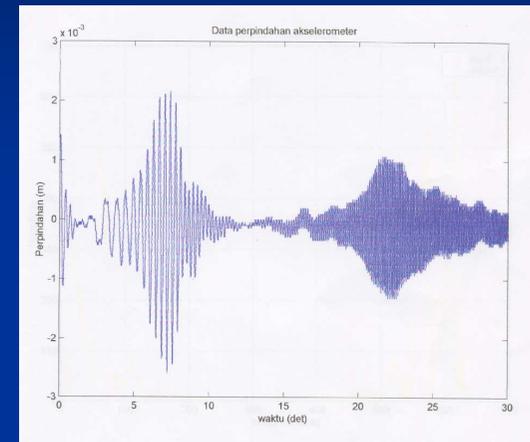
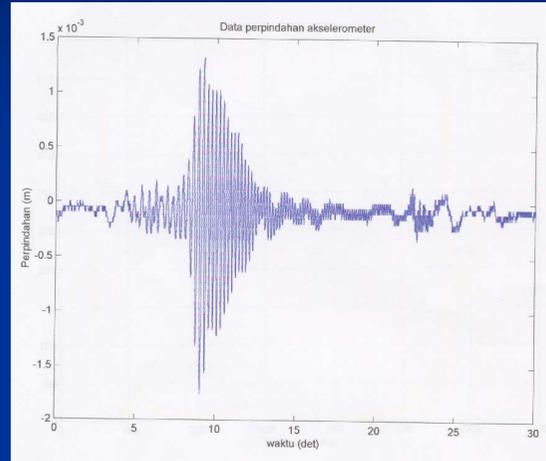
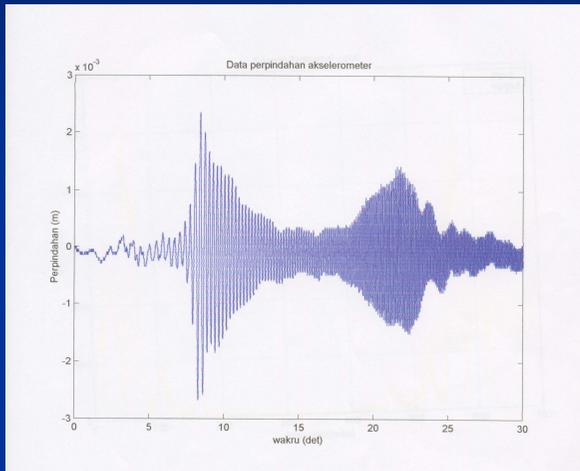
Komputer dengan program MAPLAP      Penempatan titik Akselerator

## 4. Teknik Analisis Data

- Mengelompokkan hasil uji ke tiga model struktur yang telah diperoleh melalui alat uji simpangan akibat pengaruh gaya lateral
- Tahap selanjutnya mencoba menginterpretasikan dan membandingkan hasil uji model dengan merujuk kepada teori dan kerangka teoritis yang telah ditetapkan, yang mencakup kaidah-kaidah kekakuan struktural yang ditinjau dari besaran simpangan pada masing-masing model struktur bracing

## Hasil Penelitian

### Model 1



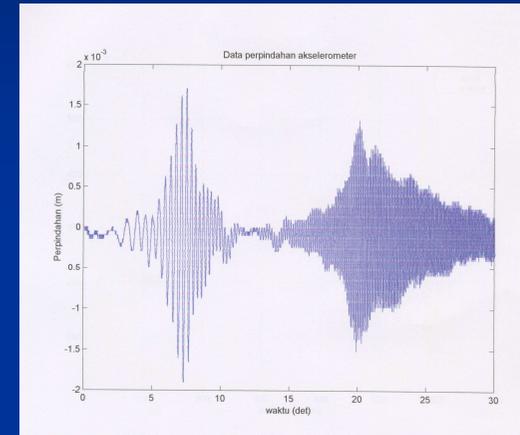
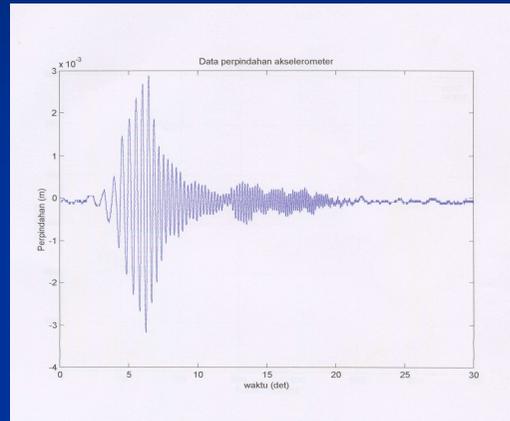
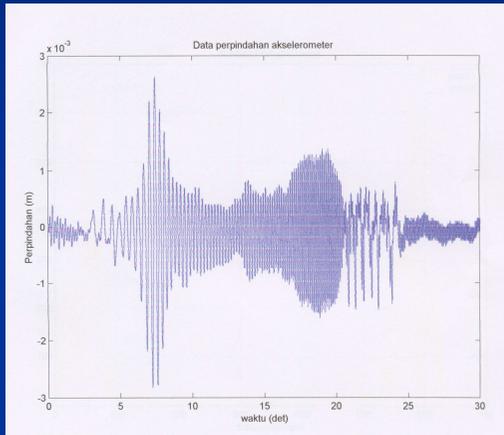
Pola gambar rekaman gelombang akselerator yang ditempatkan pada titik atas model 1 tersebut memperlihatkan terjadinya dua kali hentakan simpangan dengan besar simpangan pada hentakan pertama sebesar 2,5 meter dan hentakan kedua yaitu pada hentakan kritis sebesar 1,3 meter.

Pola gambar rekaman gelombang akselerator yang ditempatkan pada titik tengah model 1 tersebut memperlihatkan terjadinya satu kali hentakan simpangan dengan besar simpangan 1,5 meter .

Pola gambar rekaman gelombang akselerator yang ditempatkan pada titik bawah model 1 tersebut memperlihatkan terjadinya dua kali hentakan simpangan dengan besar simpangan pada hentakan pertama sebesar 2,5 meter dan hentakan kedua yaitu pada hentakan kritis sebesar 1,3 meter.

## Hasil Penelitian

### Model 2



## Hasil Penelitian

### Model 3

