

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Nilai Kekakuan dan Nilai Redaman Peredam Dinamik

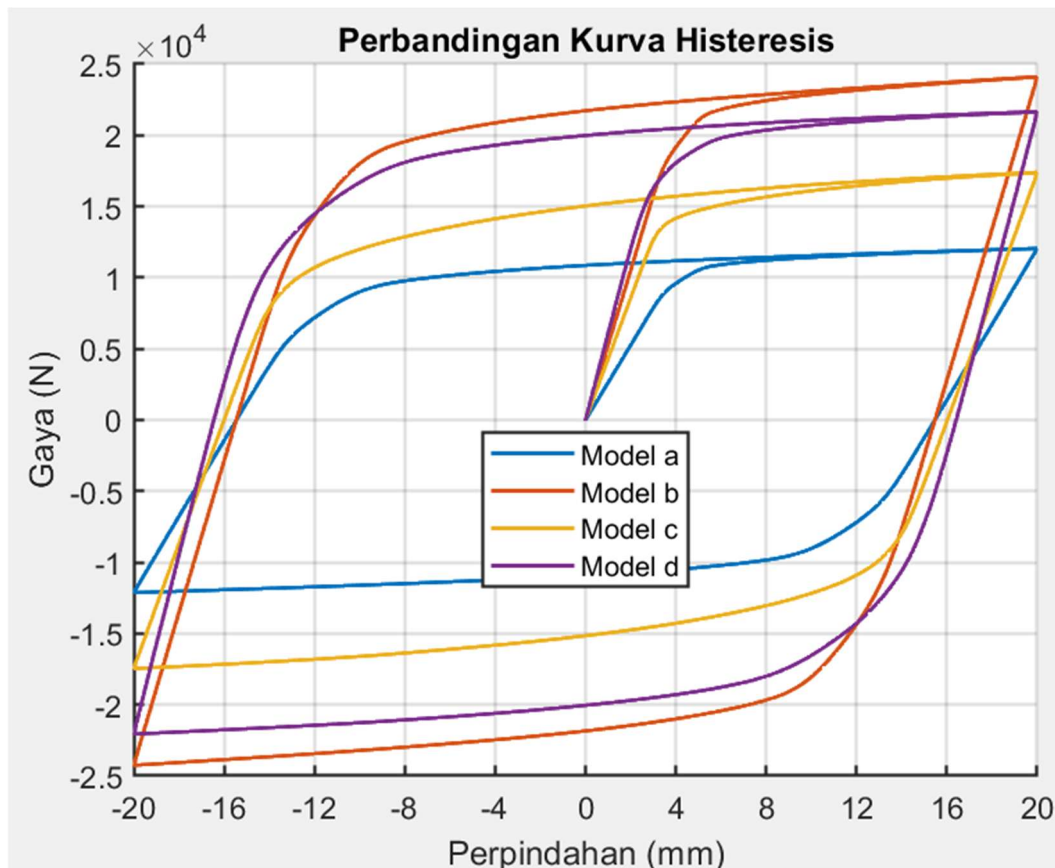
Parameter yang digunakan pada Penelitian ini seperti yang terlihat pada **Tabel 4.1**.

Tabel 4.1 Parameter Dinamik Struktur Bangunan

Data	Model a	Model b	Model c	Model d
Massa struktur bangunan utama (m_1)	1312.62 kg			
Frekuensi pribadi struktur bangunan utama (ω_1) = Frekuensi pribadi struktur atap (ω_2)	406.47 rad/s (64.69 Hz)			
Kekakuan peredam (k_2)	2629640.00 N/m	5259240.00 N/m	4286340.00 N/m	6065520.00 N/m
Redaman peredam (c_2)	222335.00 N.s/m	444669.00 N.s/m	319288.00 N.s/m	420912.00 N.s/m
Massa struktur atap ($m_2 = 3 \cdot k_2 / \omega_2^2$)	47.75 kg	95.5 kg	77.83 kg	110.14 kg
Rasio Massa ($\mu = m_2 / m_1$)	0.0364 (3.64%)	0.0727 (7.27%)	0.0593 (5.93%)	0.0839 (8.39%)

4.2 Analisis Statik Untuk Mendapatkan Model Peredam Metalik

Dari hasil analisis statik yang sudah ada dengan menggunakan program SODANA, diperoleh grafik histerisis untuk empat model peredam metalik yang digunakan sebagai peredam terhadap beban gempa pada struktur bangunan utama yang dapat dilihat pada **Gambar 4.1** dibawah ini. Berdasarkan nilai kekakuan peredam dan nilai redaman peredam seperti yang sudah ditetapkan dalam **Tabel 4.1**. Dalam hal ini, hasil analisis hanya diambil dalam arah sumbu X saja:



Gambar 4.1 Perbandingan Kurva Histeresis Arah X

Tabel 4.2 Perbandingan kekakuan dan energi disipasi peredam metalik

Model	$P_{maks}(N)$	$P_{el}(N)$	$\delta_{el}(mm)$	$K(kN/m)$	$\Delta W(kN.m)$
a	12056.67	7775.08	2.96	2629.64	0.877
b	24113.34	15550.05	2.96	5259.24	1.754
c	17404.19	10962.55	2.56	4286.34	1.259
d	21665.2	9938.37	1.64	6065.52	1.660

Energi disipasi yang diperoleh selanjutnya digunakan untuk menentukan nilai redaman yang ditunjukkan pada **Tabel 4.3**.

Tabel 4.3 Perbandingan nilai redaman peredam metalik

Model	$\Delta W(kN.m)$	$\omega(rad/s)$	$\delta_{maks}(m)$	$c(kN.s/m)$
a	0.877	3.14	0.02	222.335
b	1.754	3.14	0.02	444.669
c	1.259	3.14	0.02	319.288
d	1.660	3.14	0.02	420.912

4.3 Analisis Dinamik Pada Struktur Bangunan

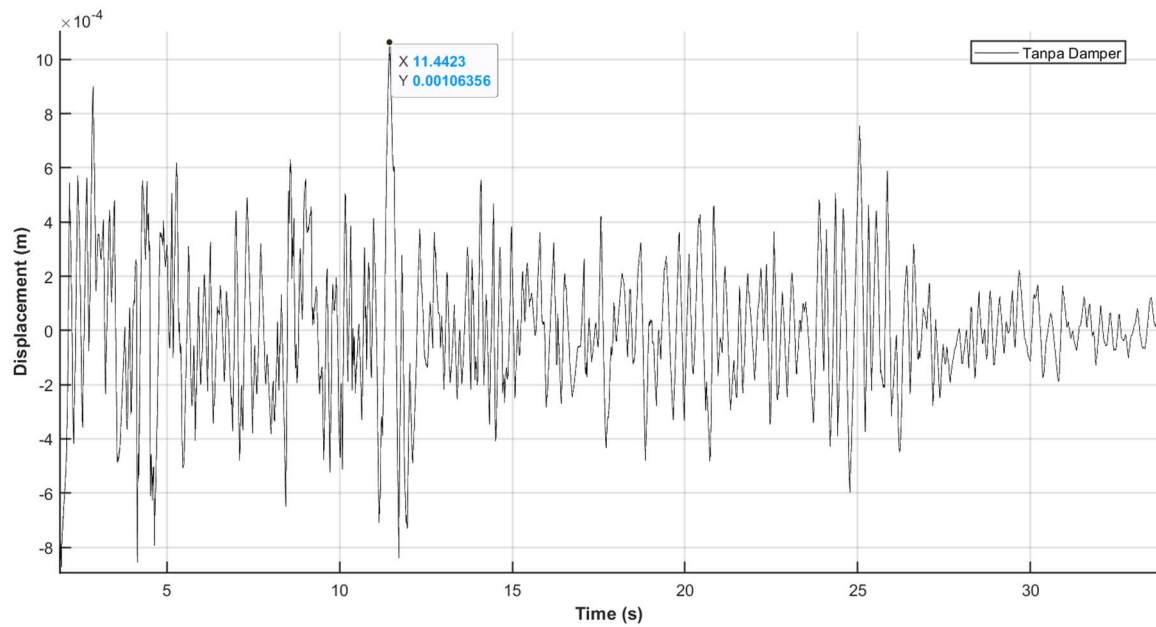
4.3.1 Analisis Dinamik Pada Struktur Bangunan Dengan Struktur Atap Tanpa Peredam Metalik

Respon perpindahan diamati pada DOF 7 yang berimpit dengan titik beban dinamik, dimana DOF ini diperkirakan mengalami perpindahan terbesar. Berikut hasil analisis dinamik untuk struktur bangunan *frame 2d* tanpa peredam metalik dan dengan rasio massa antara struktur atap dan struktur bangunan utama dalam **Tabel 4.4** sebagai berikut.

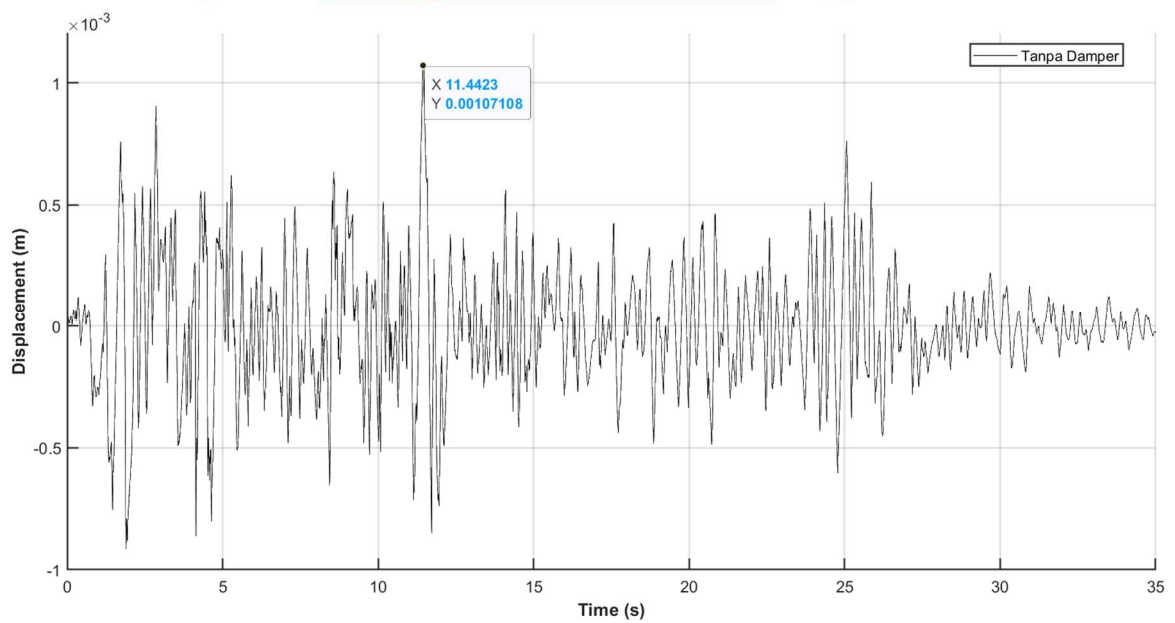
Tabel 4.4 Perbandingan perpindahan pada DOF 7 pada struktur bangunan beratap tanpa peredam metalik dan dengan rasio massa (μ) antara struktur bangunan utama dan struktur atap



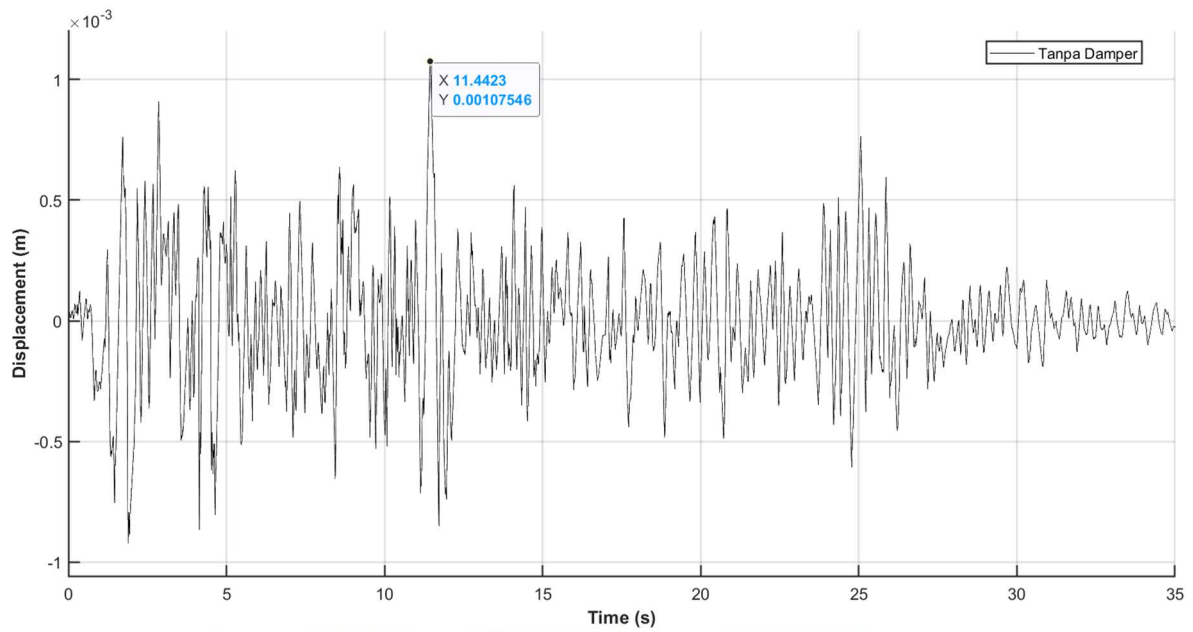
No.	Perpindahan DOF 7 Struktur Bangunan Beratap Tanpa Peredam Metalik, dan dengan Rasio Massa (μ)				
	K_x (N/m)	C_x (Ns/m)	Massa Atap (kg)	Rasio Massa (μ)	δ_{maks} Tanpa Peredam (m)
a	2629640	222335	47.75	3.64%	0.00106356
c	4286340	319290	77.83	5.93%	0.00107108
b	5259240	444669	95.5	7.27%)	0.00107546
d	6065520	420910	110.14	8.39%	0.00107918



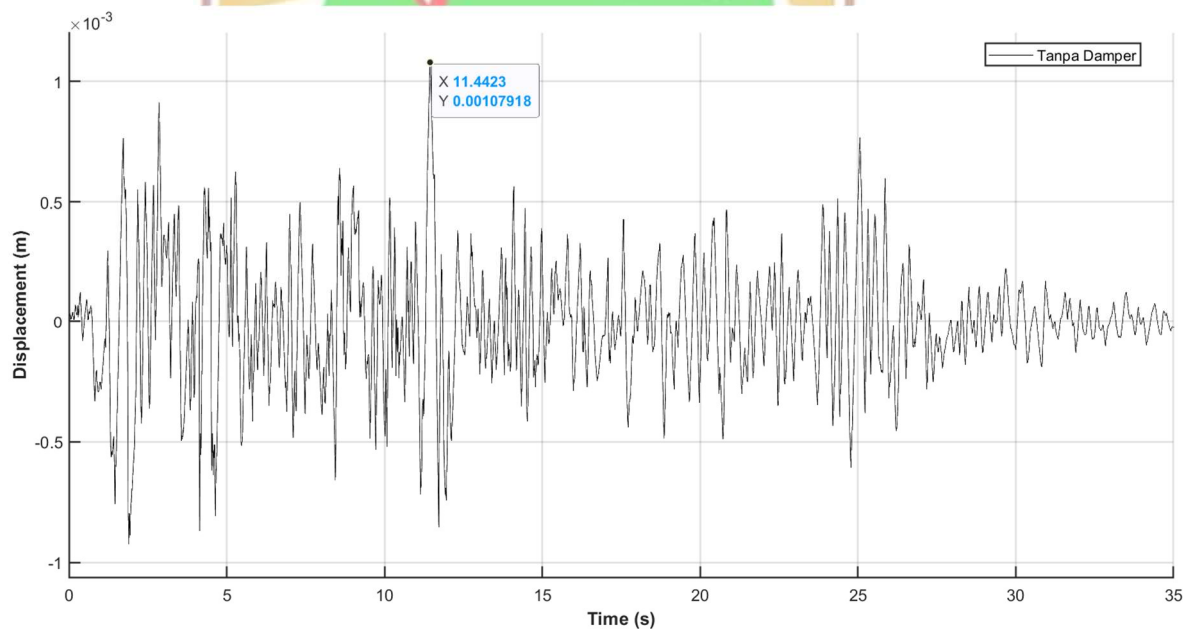
Gambar 4.2 Perpindahan Struktur Bangunan Tanpa Peredam Metalik Berbentuk Untuk Model a pada DOF 7



Gambar 4.3 Perpindahan Maksimum Struktur Bangunan Tanpa Peredam pada DOF 7 Untuk Model c

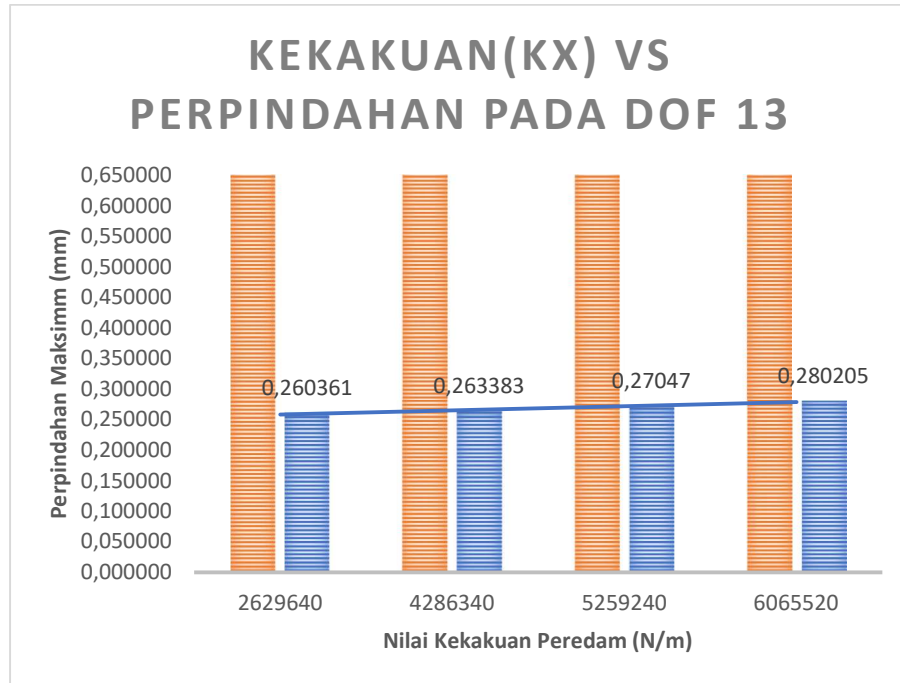


Gambar 4.4 Perpindahan Maksimum Struktur Bangunan Tanpa Peredam pada
DOF 7 Untuk Model **b**



Gambar 4.5 Perpindahan Maksimum Struktur Bangunan Tanpa Peredam pada
DOF 7 Untuk Model **d**

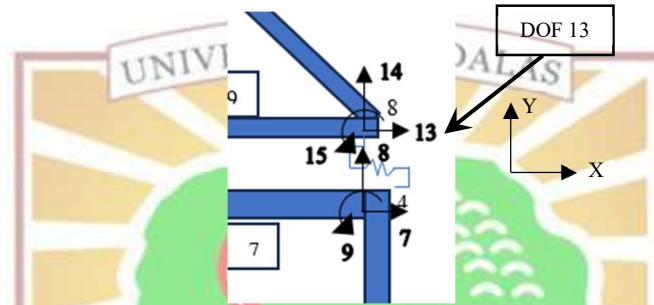
4.3.2 Analisis Dinamik Pada Struktur Bangunan Dengan Struktur Atap dan Variasi Peredam Metalik Diantara Struktur Bangunan Utama dan Struktur Atap



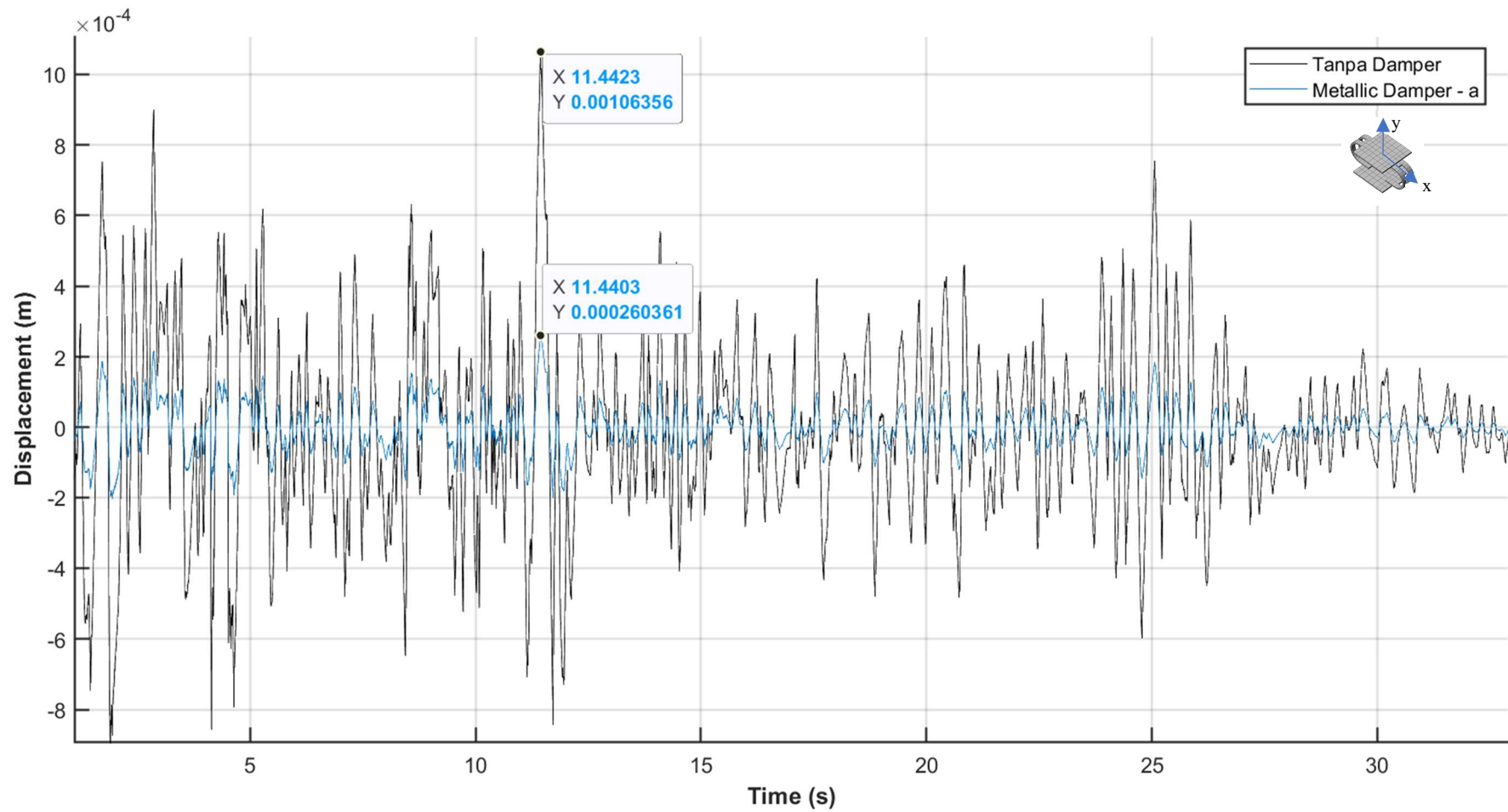
Gambar 4.6 Hubungan Perpindahan Maksimum DOF 13 Pada Struktur Bangunan Dengan Peredam Terhadap Nilai Kekakuan (Kx) Peredam



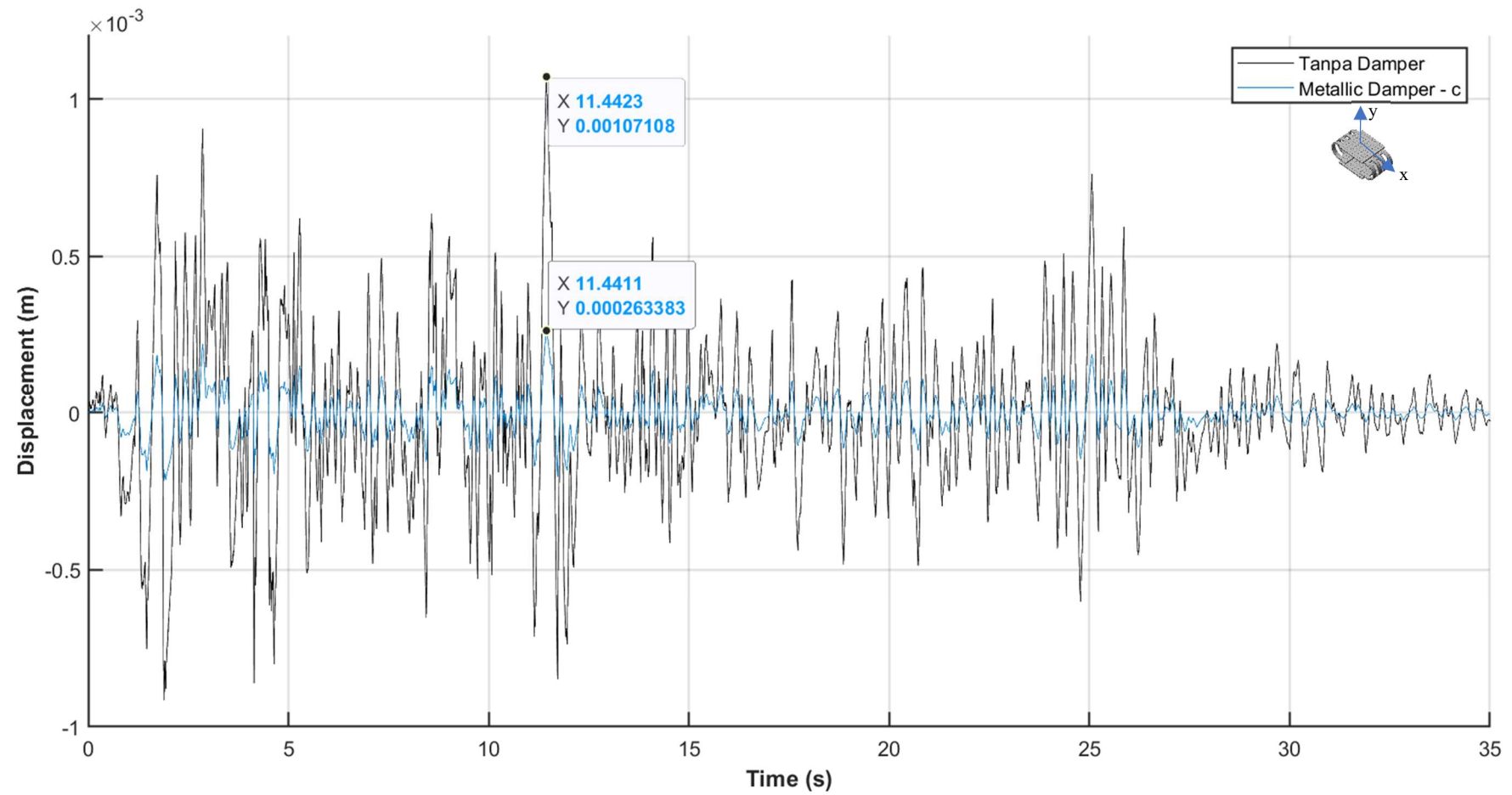
Tabel 4.5 Perbandingan perpindahan pada DOF 7 dan DOF 13 pada struktur bangunan dengan variasi model peredam metalik dan rasio massa (μ) antara struktur bangunan utama dan struktur atap



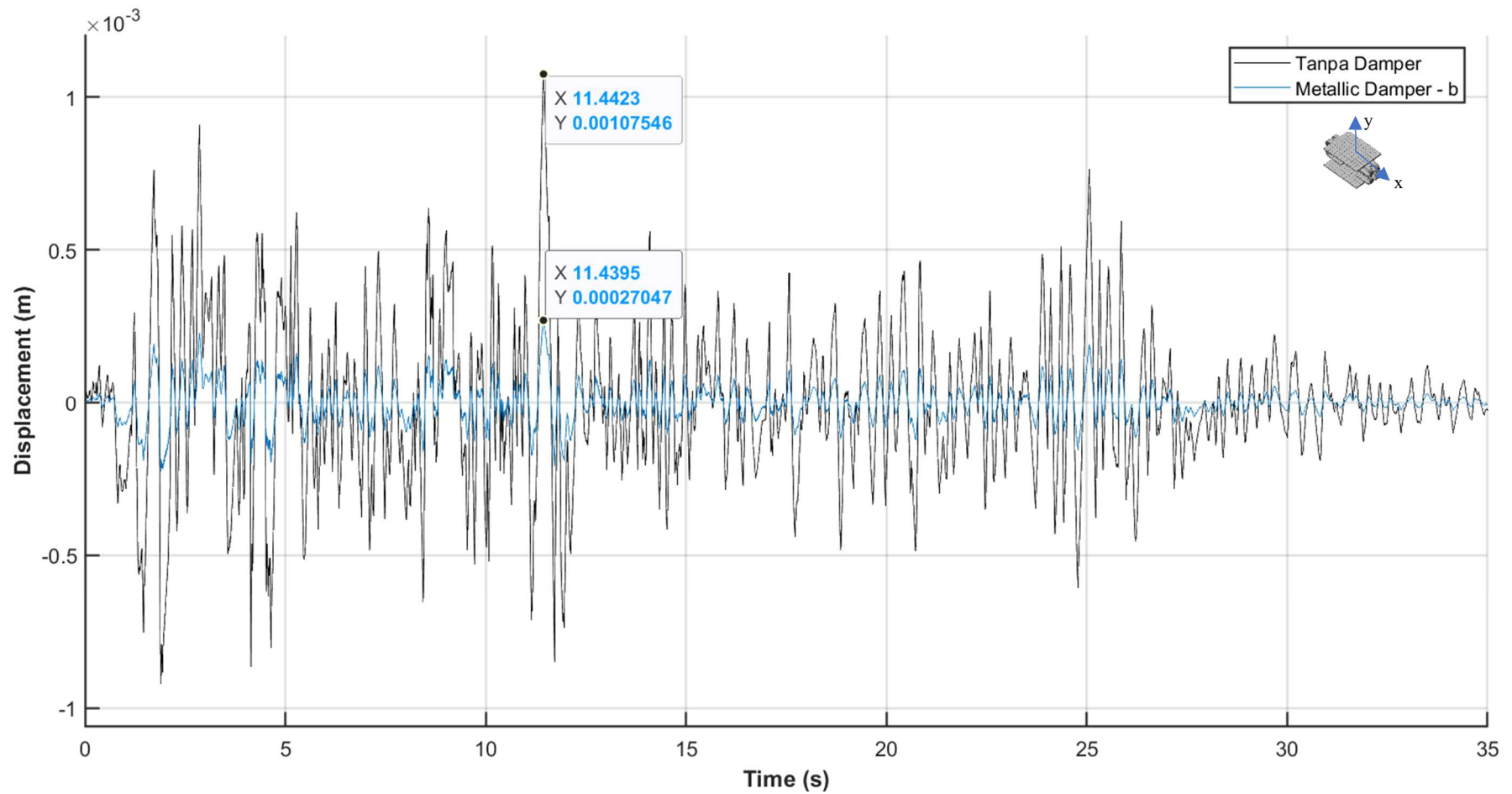
Model Peredam	Perpindahan DOF 7 Struktur Bangunan Beratap dengan Peredam Metalik, dan Rasio Massa (μ)					
	K_x (N/m)	C_x (Ns/m)	Massa Atap (kg)	Rasio Massa (μ)	δ_{maks} Tanpa Peredam (m)	δ_{maks} Ada Peredam (m)
a	2629640	222335	47.75	3.64%	0.00106356	0.000260361
c	4286340	319290	77.83	5.93%	0.00107108	0.000263383
b	5259240	444669	95.5	7.27%	0.00107546	0.000270470
d	6065520	420910	110.14	8.39%	0.00107918	0.000280205



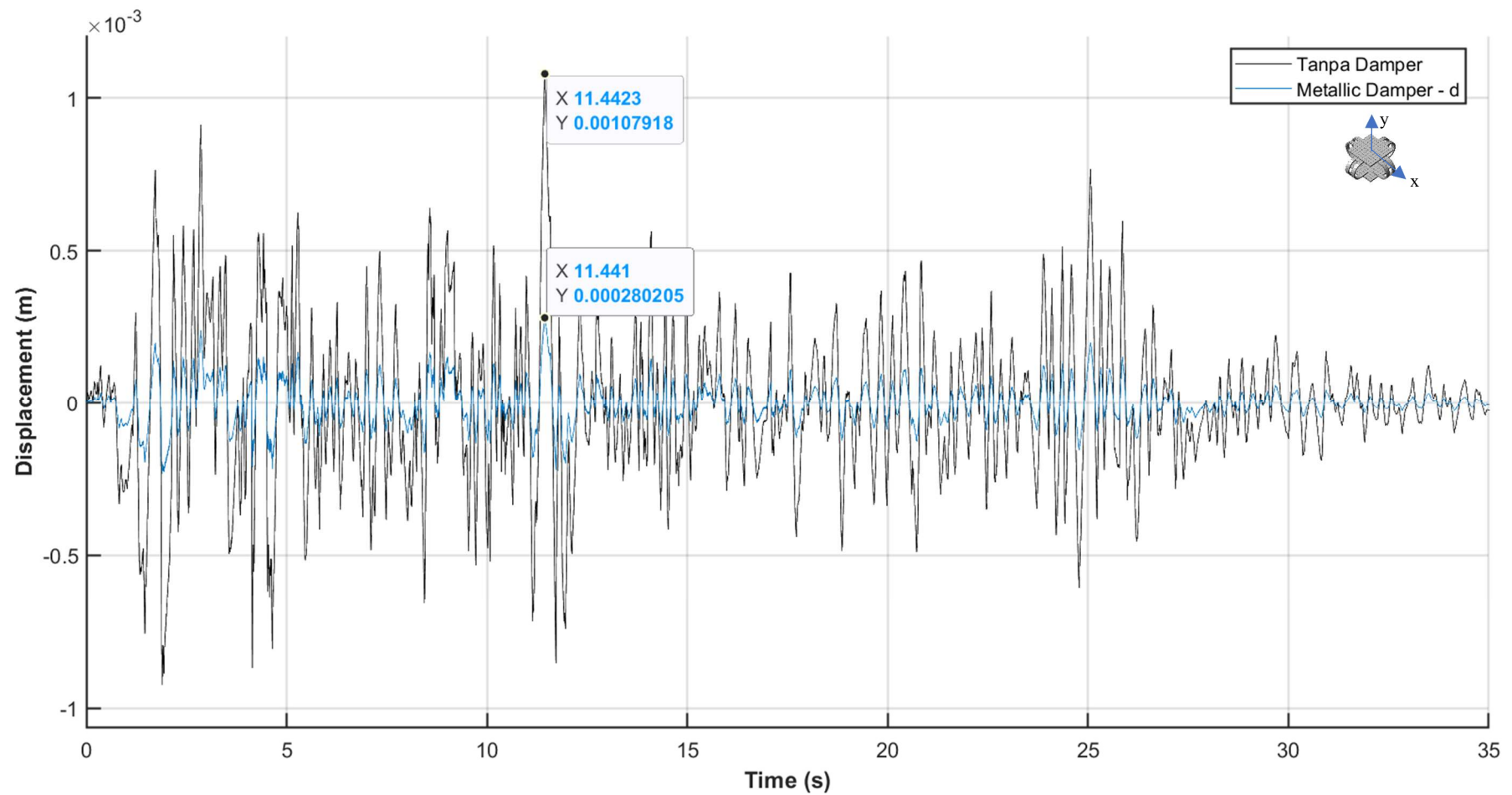
Gambar 4.7 Perpindahan Maksimum Struktur Bangunan dengan Peredam **a** pada DOF 13



Gambar 4.8 Perpindahan Maksimum Struktur Bangunan dengan Peredam c pada DOF 13



Gambar 4.9 Perpindahan Maksimum Struktur Bangunan dengan Peredam **b** pada DOF 13



Gambar 4.10 Perpindahan Maksimum Struktur Bangunan dengan Peredam **d** pada DOF 13

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Program komputasi untuk analisis dinamik struktur *frame 2D* pada struktur bangunan utama dengan menjadikan struktur atap sebagai peredam dinamik dengan penambahan peredam metalik yang ditempatkan antara struktur bangunan utama dan struktur atap, dapat dilihat pada Lampiran A. Dalam analisis ini, penambahan variasi peredam metalik dan rasio massa struktur atap terhadap struktur bangunan utama semakin kecil bisa mengurangi perpindahan akibat beban dinamik pada struktur *frame 2d*. jika awalnya perpindahan tanpa pemakaian peredam metalik pada struktur bangunan utama adalah sebesar **1.063557 mm**, namun ketika peredam metalik **model a** dipakai dan rasio massa atap **3.64%**, hasilnya perpindahan menjadi berkurang menjadi **0.260361 mm** atau berkurang sebesar **75,52%**. Begitu juga untuk model peredam metalik lainnya seperti **model b** yang perpindahan awal tanpa peredam metalik sebesar **1.075463 mm** menjadi **0.270470 mm** atau berkurang sebesar **74,85%**. Peredam metalik **model c**, perpindahan awal tanpa peredam metalik sebesar **1.071080 mm** menjadi **0.263383 mm** atau berkurang sebesar **74,75%**. Dan terakhir peredam metalik **model d** perpindahan awal tanpa peredam metalik sebesar **1.079181 mm** menjadi **0.280205 mm** atau berkurang sebesar **74,03%**. Artinya pemakaian peredam metalik dan menjadikan struktur atap sebagai peredam getaran dinamik pada struktur *frame 2d* dengan kombinasi rasio massa antara struktur atap dan struktur bangunan utama yang semakin kecil efektif dapat menurunkan perpindahan pada struktur bangunan.
2. Peredam metalik **model a** yang dikombinasikan dengan rasio massa (μ) **3.64%**, kekakuan peredam **2629640 N/m** adalah peredam metalik yang paling baik diantara ketiga model yang lain.