

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skematik transduser piezoelektrik.....	5
Gambar 2.2 Ketiga jenis transduser elektrostatis (a) jenis <i>In-plane overlap</i> (b) jenis <i>In-plane gap closing overlap</i> (c) jenis <i>Out of plane gap closing</i>	6
Gambar 2.3 Transduser elektromagnetik dengan (a) magnet bergerak horizontal (b) magnet bergerak vertikal.....	6
Gambar 2.4 Sistem <i>Vibration Energy Harvesting</i>	7
Gambar 2.5 Skema jarak magnet NdFeB terhadap kumparan.....	9
Gambar 2.6 Skema prototipe generator EVEH	10
Gambar 2.7 Divais EVEH dengan spring FR4 dan teknik pemotongan CNC.....	10
Gambar 2.8 (a) Skema divais EVEH dengan film NdFeb (b) kumparan yang digunakan.....	11
Gambar 2.9 Ilustrasi SEM pada fabrikasi divais (a) sisi atas divais (b) <i>beam</i> terlipat dengan <i>gap</i> 10 μm	11
Gambar 2.10 Skema konfigurasi <i>spring</i> FR4 prototipe 1-4	12
Gambar 2.11 Divais EVEH dengan jenis magnet tetap.....	12
Gambar 2.12 Divais EVEH dengan jenis kumparan tetap.....	13
Gambar 2.13 Divais EVEH dengan membran berbahan FR4.....	13
Gambar 3.1 Tahap penelitian Tugas Akhir.....	14
Gambar 3.2 Struktur 2D divais EVEH.....	16
Gambar 3.3 Struktur resonator mekanik (a) pada sumbu XYZ (b) pada sumbu YZ.....	16
Gambar 3.4 <i>Planar spring</i> empat kantilever.....	17
Gambar 3.5 Tahapan proses fabrikasi <i>planar spring</i> empat kantilever.....	18
Gambar 3.6 Bagan alur <i>Spin Coating</i>	20
Gambar 3.7 (a) sebelum dilakukan penyinaran dengan <i>proximity printing</i> (b) setelah dilakukan penyinaran sinar UV.....	20
Gambar 3.8 Tahap pengembangan (<i>development</i>).....	21
Gambar 3.9 Tahap etching Cu.....	21

Gambar 3.10 Tahap pembuangan (<i>stripping</i>).....	21
Gambar 3.11 Tahap <i>etching</i> kapton.....	22
Gambar 3.12 Tahap <i>etching</i> Cu.....	22
Gambar 3.13 Pola planar spring (a) tampak samping (b) tampak atas.....	22
Gambar 3.14 Tahapan proses pembuatan <i>sticker mask</i>	23
Gambar 3.15 Tahapan proses fabrikasi <i>planar spring</i> dengan Metoda 2.....	23
Gambar 3.16 Tahapan proses fabrikasi <i>planar spring</i> dengan Metoda 3.....	24
Gambar 3.17 Magnet NdFeB.....	25
Gambar 3.18 Struktur kumparan yang digunakan dalam fabrikasi divais EVEH....	25
Gambar 3.19 Perakitan <i>planar spring</i> pada bingkai penjepit akrilik.....	26
Gambar 3.20 Perakitan <i>planar spring</i> pada divais EVEH.....	26
Gambar 3.21 Skema pengukuran divais EVEH.....	27
Gambar 4.1 Struktur resonator mekanik dengan <i>planar spring</i> berukuran 25x25 mm ² dengan posisi magnet (a) rata dengan permukaan bagian atas <i>coil</i> (b) tepat di tengah <i>coil</i>	28
Gambar 4.2 Struktur resonator mekanik dengan <i>planar spring</i> berukuran 15x15 mm ² dengan posisi magnet (a) rata dengan permukaan bagian atas <i>coil</i> (b) tepat di tengah <i>coil</i>	29
Gambar 4.3 Simulasi frekuensi resonansi pada dua dimensi resonator mekanik.....	29
Gambar 4.4 Respon frekuensi domain yang dihasilkan oleh resonator mekanik dengan dimensi (a) 25x25 mm ² dan (b) 15x15 mm ² pada akselerasi 0.4 g, 0.5 g dan 0.6 g.....	31
Gambar 4.5 Tipe <i>planar spring</i> dengan ukuran 25x25 mm ² dengan lebar kantilever (a) 1.5 mm (b) 1.6 mm.....	32
Gambar 4.6 Tipe <i>planar spring</i> dengan ukuran 15x15 mm ² dengan lebar kantilever (a) 0.9 mm (b) 0.96 mm.....	32
Gambar 4.7 Fabrikasi <i>planar spring</i> menggunakan metoda 2 dengan <i>etching time</i> (a) 30 menit (b) 35 menit dan (c) 40 menit.....	33
Gambar 4.8 Struktur lapisan bahan <i>pyralux</i>	34

Gambar 4.9 Tahapan proses fabrikasi <i>planar spring</i> kapton dengan Metoda 3.....	34
Gambar 4.10 Kumparan yang dililitkan pada <i>bobbins</i> untuk resonator mekanik berdimensi (a) 25x25 mm ² dan (b) 15x15 mm ²	35
Gambar 4.11 Bingkai akrilik untuk resonator mekanik berdimensi (a) 25x25 mm ² dan (b) 15x15 mm ²	36
Gambar 4.12 Magnet NdFeb untuk resonator mekanik berdimensi (a) 25x25 mm ² dan (b) 15x15 mm ²	36
Gambar 4.13 Struktur 2D divais EVEH dengan posisi magnet (a) rata dengan permukaan bagian atas <i>coil</i> (b) tepat berada di tengah <i>coil</i>	37
Gambar 4.14 Perakitan <i>planar spring</i> pada bingkai akrilik untuk resonator mekanik berdimensi (a) 25x25 mm ² dan (b) 15x15 mm ²	37
Gambar 4.15 Magnet dan <i>spacer</i> yang digunakan dalam perakitan magnet dan <i>spacer</i> akrilik.....	38
Gambar 4.16 Divais EVEH yang telah dirakit dengan <i>planar spring</i> berukuran (a) 25x25 mm ² dan (b) 15x15 mm ²	39
Gambar 4.17 Perangkat karakterisasi divais EVEH secara keseluruhan.....	40
Gambar 4.18 Grafik hasil karakterisasi divais EVEH dengan resonator mekanik berdimensi (a) 25x25 mm ² w = 1.352 mm dan (b) 15x15 mm ² w = 0.650 mm dengan akselerasi 0.4 g, 0.5g dan 0.6 g.	41
Gambar 4.19 Grafik hasil karakterisasi divais EVEH dengan resonator mekanik berdimensi (a) 25x25 mm ² w = 1.798 mm dan (b) 15x15 mm ² w = 0.890 mm dengan akselerasi 0.4 g, 0.5g dan 0.6 g.	41
Gambar 4.20 Grafik hasil karakterisasi divais EVEH dengan resonator mekanik berdimensi (a) 25x25 mm ² w = 1.352 mm dan (b) 15x15 mm ² w = 0.650 mm dengan akselerasi 0.4 g, 0.5g dan 0.6 g.	42
Gambar 4.21 Grafik hasil karakterisasi divais EVEH dengan resonator mekanik berdimensi (a) 25x25 mm ² w = 1.352 mm dan (b) 25x25 mm ² w = 1.798 mm dengan akselerasi 0.4 g, 0.5g dan 0.6 g.....	44

Gambar 4.22 Grafik hasil karakterisasi divais EVEH dengan resonator mekanik berdimensi (a) $15 \times 15 \text{ mm}^2$ $w = 0.650 \text{ mm}$ dan (b) $15 \times 15 \text{ mm}^2$ $w = 0.890 \text{ mm}$ dengan akselerasi 0.4 g, 0.5g dan 0.6 g.....44

Gambar 4.23 Grafik hasil karakterisasi divais EVEH dengan resonator mekanik berdimensi (a) $25 \times 25 \text{ mm}^2$ $w = 1.352 \text{ mm}$ dan (b) $15 \times 15 \text{ mm}^2$ $w = 0.650 \text{ mm}$ dengan akselerasi 0.4 g, 0.5g dan 0.6 g.....44