

PEMILIHAN BAHAN KAPSUL KUKUH BAGI PERANTI MEMS  
DI BAWAH TEKANAN TINGGI

OLEH:

YUSNIRA BINTIHUSAINI  
AHMAD SABHUN ZOOLFAKAR  
MAS IZYANIMD. ALI

FEBRUARI2009

## KANDUNGAN

	<b>Halaman</b>
<b>AHLIPROJEK</b>	II
<b>PENGHARGAAN</b>	<b>in</b>
<b>KANDUNGAN</b>	IV
<b>SENARAIJADUAL</b>	VI
<b>SENARAILUSTRASI</b>	VII
<b>ABSTRAK</b>	DC
<b>ABSTRACT</b>	X
<b>BAB I      PENGENALAN</b>	
1.1      Pendahuluan	1
1.2      Skop Kajian	2
1.3      ObjektifKajian	3
1.4      Kaedah Pelaksanaan Kajian	3
1.5      Ringkasan Tesis	3
<b>BAB II      KAJIAN KEPUSTAKAAN</b>	
2.1      Pendahuluan	5
2.2      Teknologi Bahan dalam Pakej MEMS	5
2.2.1    Ciri-ciri Bahan-bahan Kapsul Pakej MEMS	6
2.2.2    Bahan-bahan Kapsul Pakej MEMS	8
2.3      Teknologi MEMS dan Pakej	9
2.3.1    MEMS dan Fungsi Pakej MEMS	10
2.3.2    Teknologi Fabrikasi Pakej MEMS	15
2.4      Teknologi Pakej Tahap 0	16
2.4.1    Fungsi Pakej Tahap 0	17
2.4.2    Teknologi Fabrikasi Pakej Tahap 0	18
2.5      Teori Cengkerang Nipis	22
2.6      Penyelakuan dan Analisis	23
2.6.1    Simulator CoventorWare	23
2.6.2    Statistik dan Kaedah Taguchi	24

<b>BABII</b>	<b>KAEDAH KAJIAN</b>	
<b>3.1</b>	Pendahuluan	27
<b>3.2</b>	Bahan-bahan Pilihan	27
<b>3.3</b>	Simulasi CoventorWare	28
	3.3.1 Langkah-langkah Persediaan	29
	3.3.2 Pengekstrakan Keputusan	35
<b>3.4</b>	Kaedah Taguchi	<b>37</b>
	3.4.1 Penyediaan Reka Bentuk Eksperimen Taguchi	37
	3.4.2 Susunan dan Reka Bentuk Analisis	38
	3.4.3 Output dan Ciri-cirinya	40
	3.4.4 Analisis Data	41
<b>BAB IV</b>	<b>KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN</b>	
4.1	Pendahuluan	44
4.2	Keputusan Penyelakuan CoventorWare	44
4.3	Keputusan Analisis Statistik	50
4.4	Perbincangan	53
4.5	Kesimpulan	55
<b>BABV</b>	<b>KESIMPULAN DAN CADANGAN</b>	
<b>5.1</b>	Pendahuluan	57
<b>5.2</b>	Kesimpulan	57
<b>5.3</b>	Masalah dan Cadangan Penyelidikan	58
<b>RUJUKAN</b>		60

## ABSTRAK

Kajian mengenai biasan permukaan beberapa jenis bahan kapsul di bawah tekanan tegak sekata telah dijalankan bagi mendapat bahan terbaik bagi peranti MEMS. Kapsul diperlukan bagi melindungi bahagian yang boleh bergerak di dalam peranti MEMS sewaktu proses pembersihan bertekanan tinggi dijalankan. Bahan kapsul yang terpilih mesti mempunyai biasan permukaan kurang daripada 5 um apabila berada di bawah tekanan 100 atm. Simulasi dijalankan menggunakan perisian Coventor Ware 2005. Jajaran L9 di dalam Kaedah Taguchi (Screening design) telah digunakan bagi mengoptimumkan proses pemilihan bahan terbaik kapsul. Bahan-bahan yang telah dipilih untuk simulasi ini ialah Polyimide, Parylene C dan Epoksi-Resin (Karbon). Variasi ketebalan kapsul adalah di antara 150, 200 dan 250 um manakala variasi tekanan adalah di antara 80, 90 dan 100 atm. Kajian telah menunjukkan bahawa epoksi-resin mempunyai biasan kurang daripada 5 um pada semua variasi ketebalan dan tekanan. Manakala, Parylene C pula boleh diterima pakai apabila ketebalan kapsul melebihi 205 um pada semua tekanan. Walau bagaimanapun Polyimide terbukti tidak sesuai untuk kapsul berkekuatan tinggi seperti yang diperlukan dengan mempunyai biasan permukaan melebihi 5 um pada setiap variasi. Secara keseluruhannya, Epoksi-resin (Karbon) telah diiktiraf sebagai bahan kapsul di bawah tekanan tegak sekata terbaik bagi peranti dan pakej MEMS kerana kekuatannya.

# BAB1

## PENGENALAN

### 1.1 PENDAHULUAN

Kajian ilmiah ini adalah mengenai kajian biasan permukaan beberapa jenis bahan polimer yang digunakan sebagai kapsul di bawah tekanan tegak sekata bagi pemilihan bahan terbaik kapsul peranti MEMS jenis meter pecut.

Motivasi kajian ini adalah berdasarkan proses bingkai yang bertekanan tinggi di mana penggunaan kapsul pada pakej MEMS jenis plastik amat perlu untuk memberi kekuatan mekanikal agar dapat menampung tekanan tinggi sewaktu proses penyuntikan bahan bingkai (Partridge, 2003). Penggunaan kapsul itu dinamakan Pakej Tahap 0, ia dapat menghasilkan pakej kedap udara dan mengelakkan kerosakan bahagian mekanikal yang perlu bergerak (Gilleo, 2001).

Kajian ini juga adalah kesinambungan penyelidikan tegasan pada kapsul polisilikon bertekanan tegak yang membuktikan simulasi Coventor adalah tepat ramalannya bagi analisis biasan kecil (Hamzah 'et al., 2006). Kajian ini juga adalah salah satu cadangan kajian bagi melengkapkan penyelidikan peranti dan bahan yang turut di ambil-kira dalam penentuan bahan kapsul kukuh bagi peranti MEMS yang direkabentuk. Hasil daripada kajian ini akan menjadi sebahagian daripada kerja-kerja kesinambungan tersebut iaitu memberi kesimpulan bahan kapsul paling sesuai bagi peranti MEMS jenis meter pecut secara keseluruhan.