

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Kebutuhan akan perangkat yang lebih portabel, praktis serta ukuran yang minimalis dan fleksibel mendorong perkembangan teknologi di bidang industri mekanik dan elektronik untuk membuat produk dengan komponen-komponen yang berukuran kecil. Pembuatan komponen-komponen kecil tersebut hanya dapat dikerjakan dengan proses *micromachining*. *Micromachining* merupakan proses permesinan dengan dimensi produk yang sangat kecil hingga mencapai 500  $\mu\text{m}$ . Proses permesinan konvensional seperti mesin bubut dan mesin frais tidak mampu untuk menangani hal tersebut karena keterbatasan ukuran pahatnya. Oleh karena itu dibutuhkan proses pengerjaan permesinan dengan metode lain yaitu *micromachining* yang didasarkan pada prinsip pengikisan material secara elektro kimia. Proses ini disebut dengan proses etsa dalam (*deep etching*) yang melibatkan penggunaan larutan kimia. Pada dunia industri elektronika, istilah etsa merupakan metode substraktif (pengikisan) lapisan tipis pada permukaan logam baik dengan proses *wet etching* maupun *dry etching*.

Proses *deep etching* pada awalnya merupakan proses etsa biasa yang membutuhkan pelarutan permukaan logam pada bagian tertentu

yaitu pada bagian yang tidak terlindung dari *resist* atau *mask* dengan menggunakan asam atau alkali yang kuat. Etsa kimia pada dasarnya telah digunakan untuk membentuk logam pada peradaban mesir kuno dimana tembaga dietsa menggunakan asam sitrat untuk menghasilkan pernak-pernik perhiasan pada abad 2500 SM. Proses ini menggantikan proses pemahatan logam dengan alat pahat pada abad ke 15, dimana asam mineral digunakan untuk membentuk senjata, helm, dan baju zirah. Dan akhirnya pada abad ke 17 proses ini digunakan pertama kali untuk proses manufaktur part-part berbahan besi. Kemajuan pada disiplin ilmu kimia membawa perkembangan pada bidang etsa dimana beberapa jenis etsa terjadi dan resist baru ditemukan pada abad ke 18 dan 19.

Proses *deep etching* dapat dilakukan dengan dua cara yaitu *electroless etching* dan *electro etching*. *Electroless etching* kemudian disebut dengan istilah *deep etching* saja. *Deep etching* merupakan proses etsa atau pengikisan permukaan logam untuk memberikan gambaran kasar seperti ukuran normal butir, porositas, pemisahan atau retak pada pembesaran kurang 25X atau 50X. *Deep etching* dikenal juga sebagai *macro etching* (McGraw-Hill dictionary, 2003). *Deep etching* pada dasarnya merupakan proses pelarutan logam dengan larutan kimia yang ditujukan untuk memperoleh kedalaman tertentu. Karena kedalaman adalah tujuan akhir dari metode ini, seringkali *deep etching* digunakan untuk praktek seni seperti pembuatan *handycraft* maupun emboss pelat untuk industri percetakan.

Proses *deep etching* secara *electroless* kemudian berkembang dengan adanya penambahan arus sehingga sekarang banyak dikenal sebagai *electro etching*. Proses ini melibatkan pengendalian larutan pada suatu benda kerja (*workpiece*) yang berada pada anoda kutub positif di dalam suatu sel elektrolit. Metode ini memiliki kemampuan unik meliputi kemampuan melakukan permesinan dan kontur yang rumit tanpa tanda bekas permesinan, bekas perlakuan panas, beram maupun arus permukaan.

Dari penelitian - penelitian sebelumnya untuk mendapatkan profil permukaan produk etsa yang baik terdapat beberapa variabel yang dimungkinkan berpengaruh. Besaran arus, lama waktu pencelupan dan konsentrasi larutan akan diteliti pada etsa logam tembaga.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan di atas tentang proses *electroetching* terdapat beberapa masalah yang membutuhkan studi lebih lanjut antara lain sebagai berikut:

- 1) Bagaimana mempersiapkan lapisan *resist* pada permukaan pelat atau material yang akan di-*etching*.
- 2) Bagaimana membuat alat untuk proses penempatan *resist* agar desain gambar yang diinginkan mempunyai pola dan ukuran yang akurat.

- 3) Bagaimana pengaruh parameter proses *etching* (arus listrik, konsentrasi larutan *etchant* dan waktu pencelupan) terhadap kualitas profil dinding serta laju pengikisan material (*material removal rate*).

### 1.3. Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah di atas, penelitian ini berkonsentrasi pada:

- 1) Jenis pelat yang diteliti ialah pelat tembaga.
- 2) Desain untuk *resist* pelat berupa film negatif.
- 3) Jenis lapisan *resist/mask* yang digunakan adalah lem sablon (Ulano TZ).
- 4) Metode transfer desain film ke pelat menggunakan metode fotolitografi.
- 5) Pelarut etsa (*etchant*) yang digunakan adalah *ferric chloride*.
- 6) Prosentase komposisi bahan pelarut menggunakan fraksi massa.
- 7) Penambahan arus pada saat proses pelarutan yaitu menggunakan travo dengan anoda pada pelat Tembaga dan katoda pada pelat yang dikorbankan (kuningan).
- 8) Pengujian pelat secara fisis.

### 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

- 1) Untuk mengetahui pengaruh arus terhadap profil dinding dan laju pengikisan material pada proses *electroetching*.

- 2) Untuk mengetahui pengaruh lama waktu pencelupan terhadap profil dinding dan laju pengikisan material pada proses *electroetching*.
- 3) Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi larutan terhadap profil dinding dan laju pengikisan material pada proses *electroetching*.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat yang baik bagi penulis, masyarakat luas dan dunia pendidikan, antara lain:

- 1) Memberikan kontribusi pada kemajuan teknologi di Indonesia terutama dunia permesinan pada khususnya untuk permesinan mikro.
- 2) Sebagai referensi untuk membuat etsa dalam bidang seni maupun permesinan ukuran mikro.

### **1.6. Metode Penelitian**

#### **1.6.1. Metode Eksperimen**

Metode ini dilakukan untuk mendapatkan pengetahuan atau informasi dan data melalui pengujian spesimen.

#### **1.6.2. Metode analisis data**

Data yang di peroleh melalui pengujian diolah dan dianalisis serta untuk memecahkan permasalahan yang ada. Sehingga

mendapatkan gambaran permasalahan tersebut yang dapat diwujudkan dalam grafis maupun keterangan yang lainnya.

### **1.7. Sistematika Penulisan**

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, penulis menyusun menjadi 5 bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Meliputi latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

#### **BAB II LANDASAN TEORI**

Membahas mengenai uraian tinjauan pustaka yang meliputi penelitian terdahulu tentang *deep etching dan electro etching* yang pernah dilakukan, landasan teori tentang etsa seperti pengertian etsa, tembaga, *mask, etchant* (pelarut), *deep etching, electro etching, material removal rate* (laju penggerusan material), profil dinding serta dasar teori .

#### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab III dikupas mengenai tahapan penelitian (diagram alir penelitian), persiapan bahan dan alat, prosedur penelitian, pengujian struktur makro serta perhitungan teoritis *MRR*.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

Dalam bab ini memaparkan data-data hasil uji etsa yang meliputi grafik perbandingan antara MRR dengan arus, komposisi dan waktu pencelupan, hasil foto makro profil dinding hasil etsa, serta perhitungan teoritis MRR. Dari data-data ini dianalisa secara detail dan dibahas sesuai dengan teori yang ada.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan dan saran berupa data kuantitatif yang diperlukan terhadap hasil penelitian yang telah dilakukan.