

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kebutuhan akan perangkat yang lebih portabel, praktis serta ukuran yang minimalis mendorong perkembangan teknologi di bidang industri mekanik dan elektronik untuk membuat produk dengan komponen-komponen sekecil mungkin. Untuk membuat komponen-komponen kecil tersebut biasanya dilakukan dengan proses yang dikenal dengan proses *micromachining*. *Micromachining* merupakan proses permesinan dengan ukuran yang sangat kecil hingga mencapai 500 μm . *Micromachining* dibagi menjadi dua golongan, golongan pertama mampu mengikis material dalam ukuran kecil sekitar 10 μm , sedangkan golongan kedua mampu mengikis material hingga ukuran atom. Proses permesinan biasa 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 (pengurangan) film 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 yang tidak terlindung dari *resist* atau *mask* menggunakan asam atau alkali. Etsa pertama kali dikenal pada abad pertengahan (tahun 1800-an) di benua Eropa untuk menghias permukaan logam seperti baju baja, meriam, dan pelat. Beberapa logam yang sering digunakan dalam proses etsa adalah magnesium, baja, kuningan, tembaga dan aluminium. Pelarut yang digunakan pun bermacam-macam. Proses etsa ini kemudian dikembangkan menjadi *deep etching* agar menghasilkan kontur produk 3 dimensi yang lebih dalam.

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 bulir, 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. Namun, *deep etching* memiliki kelemahan yaitu

terjadinya *undercutting* pada dinding bagian bawah permukaan yang dilapisi *mask* yang membuat kurangnya kepresisian.

Proses *deep etching* secara *electroless* kemudian berkembang dengan adanya penambahan arus sehingga dikenal sekarang 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. Studi tentang adanya penambahan arus terbukti dapat meningkatkan laju pengikisan material. *Electro-chemical machining* adalah istilah lain yang sering digunakan yang mengacu pada jenis ini.

1.2. Perumusan Masalah

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

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

- 4) Bagaimana pengaruh parameter proses *etching* (arus listrik, konsentrasi larutan *etchant*, dan waktu pencelupan) terhadap kualitas profil dinding samping dan dinding bawah 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 digunakan ialah pelat magnesium.
- 2) Desain untuk *resist* pelat berupa film negatif.
- 3) Memilih jenis *resist/mask* untuk pelat magnesium.
- 4) Metode transfer desain film ke pelat menggunakan metode fotolitografi.
- 5) Pemilihan pelarut etsa (*etchant*) yang akan digunakan.
- 6) Komposisi perbandingan bahan pelarut yang digunakan.
- 7) Penambahan arus pada saat proses pelarutan yaitu menggunakan *trafo* dengan anoda pada pelat magnesium 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 *electro etching*.

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

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 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 *electro etching* yang pernah dilakukan, landasan teori tentang etsa seperti pengertian etsa, *mask*, *etchant* (pelarut), *deep etching*, *electro etching*, *material removal rate* (laju penggerusan material), profil dinding serta dasar teori magnesium.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini 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.