

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Industri pelat kuningan dalam negeri pada saat melaksanakan proses produksi masih berdasarkan pengalaman dari pendahulu-pendahulunya, tidak terbiasa melaksanakan kegiatan litbang untuk mendapatkan formula proses produksi yang optimal terhadap suatu produk tertentu, dan masih berpendapat bahwa dari satu formula proses produksi dari pendahulunya, dapat digunakan untuk menghasilkan berbagai produk dengan spesifikasi yang berbeda-beda. Kelemahan yang paling menonjol berasal dari penguasaan teknologi termomekanikal (rekayasa dari kombinasi proses pengerolan panas, pengerolan dingin dan perlakuan panas pelunakan), untuk mendapatkan pelat kuningan yang sesuai dengan persyaratan besar butir tertentu di dalam struktur mikronya.

Pelat logam yang mengalami pengerolan dingin berulang kali untuk mendapatkan ketebalan tertentu akan menjadi semakin keras, karena terjadinya peningkatan kerapatan dislokasi dari  $10^6$ - $10^7$  *lines/cm*<sup>2</sup> kondisi anil meningkat  $10^{11}$ - $10^{12}$  *lines/cm*<sup>2</sup>, sebelum dibentuk lebih lanjut harus di anil atau di lunakan terlebih dengan memberikan energi panas kepada pelat tersebut, karena butir yang terdistorsi secara termodinamis tidak stabil dan getas, jika diberikan energi panas akan terjadi peningkatan aktivasi difusi dislokasi dan cacat kristal lainnya, yang mengakibatkan kerapatan dislokasi berkurang, akhirnya menumbuhkan butir baru yang bebas regangan. Fenomena lainnya adalah jika logam polikristal diubah bentuk plastis, maka setiap butir-butirnya cenderung akan berputar ke suatu arah yang stabil, sehingga akan terjadi pengarahannya pada arah tertentu, menyebabkan material bersifat anisotropi yaitu sifat material yang berbeda-beda terhadap arah pengerolan.<sup>[1-5]</sup>

Jika lembaran logam akan digunakan sebagai bahan baku untuk proses tarik dalam (*deep drawing*), diharapkan memiliki ketahanan yang tinggi terhadap penipisan (anisotropi di arah normal/tegak lurus) dinotasikan dengan 'r',

sedangkan aliran plastis di bidang lembaran terjadi dengan mudah di semua arah (anisotropi bidang) dinotasikan dengan ‘ $\Delta r$ ’, oleh sebab itu kombinasi nilai ‘ $r$ ’ tinggi dan ‘ $\Delta r$ ’ rendah, nantinya akan menghasilkan kemampuan tarik dalam (*drawability*) yang optimal. Masih ada satu lagi indikator yang menunjukkan kemampuan bentuk pelat yaitu koefisien pengerasan regangan, dinotasikan dengan ‘ $n$ ’ yang ditentukan oleh hubungan tegangan alir (luluh) pada tingkat regangan tertentu, sehingga material dengan nilai ‘ $n$ ’ tinggi menunjukkan indikasi mampu bentuk pelat yang baik<sup>[6]</sup>.

Melalui pengendalian ukuran butir yang terdapat di dalam struktur mikro pelat kuningan, dapat dihasilkan pelat dengan sifat mekanis dan fisik serta kehalusan maupun kekasaran permukaan pelat, yang sesuai dengan spesifikasi yang akan digunakan sebagai bahan baku di industri pertahanan.

## 1.2. Rumusan Masalah

Dari penelitian ini akan dicari jawaban bagaimana hubungan antara terjadinya perbedaan komposisi kimia dengan aluminium yang memenuhi persyaratan ( $0,00685\% \leq 0,03\%$ ), dan yang melebihi persyaratan ( $0,16112\% > 0,03\%$ ) persyaratan standar kadar aluminium maksimum 0,03%, terhadap variabel proses utama anil cepat, dengan berbagai variasi temperatur dan waktu penganilan cepat, terhadap karakteristik struktur mikro (besar butir), difraksi Sinar X, sifat mekanis (kekerasan dan tarik) dan mampu bentuknya (koefisien pengerasan regang, anisotropi planar dan normal) yang terjadi.

## 1.3. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian terdiri dari :

1. Pembuatan bahan penelitian yaitu pelat kuningan jenis *cartridge brass* atau *yellow alfa brass* (kuningan 70/30), dengan dua perbedaan kadar aluminium yaitu memenuhi persyaratan ( $0,00685\% \leq 0,03\%$ ), dan yang melebihi persyaratan ( $0,16112\% > 0,03\%$ ) persyaratan standar kadar aluminium maksimum 0,03%, ketebalan 3,1 mm dalam kondisi setelah proses pengerolan dingin, didapatkan dari PT. X.

2. Simulasi proses anil dengan variasi temperatur kemudian waktu tetap, dan variasi waktu kemudian temperatur tetap untuk mendapatkan pasangan temperatur dan waktu anil yang tepat, sehingga di dapatkan pelat dengan mampu bentuk optimal.
3. Karakterisasi sampel hasil simulasi anil melalui pengujian-pengujian seperti : struktur mikro, kekerasan/hardness, tarik, kekasaran permukaan dan difraksi Sinar X.

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisa :

1. Pengaruh hubungan perbedaan komposisi kimia dengan parameter proses anil cepat yaitu temperatur dan waktu tahan, terhadap difraksi Sinar X, besar butir yang terjadi di dalam struktur mikro pelat logam kuningan, kemudian kekerasan, kekasaran dan mampu bentuknya.
2. Mendapatkan kombinasi optimal dari temperatur dan waktu tahan proses anil cepat yang menghasilkan sifat mekanis dan kemampuan bentuk yang optimal.

#### **1.5. Kegunaan hasil penelitian**

Kegunaan hasil penelitian adalah sebagai dasar rekayasa proses untuk membantu industri pelat kuningan dalam pengembangan produk, sehingga varian produk pelat yang akan dihasilkan lebih luas, yang pada akhirnya industri pengguna dalam negeri terlepas dari ketergantungan impor. Selain itu industri pelat kuningan dalam negeri yang sudah ada dapat mempertahankan keberadaan perusahaannya, kemudian memotivasi penanam modal untuk mengembangkan industri pelat kuningan yang baru, karena sumber mineral tembaga di Indonesia cadangannya besar sekali, sebagai bahan baku utama industri pelat kuningan.