

4. Alumunium seri 1xxx

Jenis paduan ini mempunyai kandungan minimal aluminium 99,0% dengan besi dan silikon menjadi kotoran utama (elemen paduan). Aluminium dalam seri ini memiliki kekuatan yang rendah tapi memiliki sifat tahan korosi, konduksi panas dan konduksi listrik yang baik juga memiliki sifat mampu las dan mampu potong yang bagus. Aluminium seri ini banyak digunakan untuk sheet metal work.

4.1 Alumunium seri 1050

Alumunium 1050 dikenal sebagai lembaran aluminium gulung unalloyed (sering disebut sebagai 'aluminium murni') yang tidak dapat diolah dengan panas. Bahan tersebut dipasok sebagai produk lembaran logam dan dirancang untuk penggunaan teknik umum dalam aplikasi di mana sifat mekanik berkualitas tinggi dianggap tidak diperlukan. 1050A sebelumnya dikenal sebagai S1B di bawah spesifikasi British Standard lama dengan temperamen setengah keras yang dikenal sebagai H4. Paduan ini menawarkan ketahanan korosi yang sangat baik.

Pengkodean aluminium umumnya berdasarkan standar AA (Aluminium Association of America) dengan menggunakan penamaan 4 angka seperti pada tabel 2.7

A = Menunjukkan singkatan Alumunium

Angka ke-2 = Menunjukkan jenis paduan

Angka ke-3 = Menggunakan angka 0 - 9. 0 menunjukkan paduan dasar, sedangkan 1 - 9 menunjukkan perbaikan dari paduan.

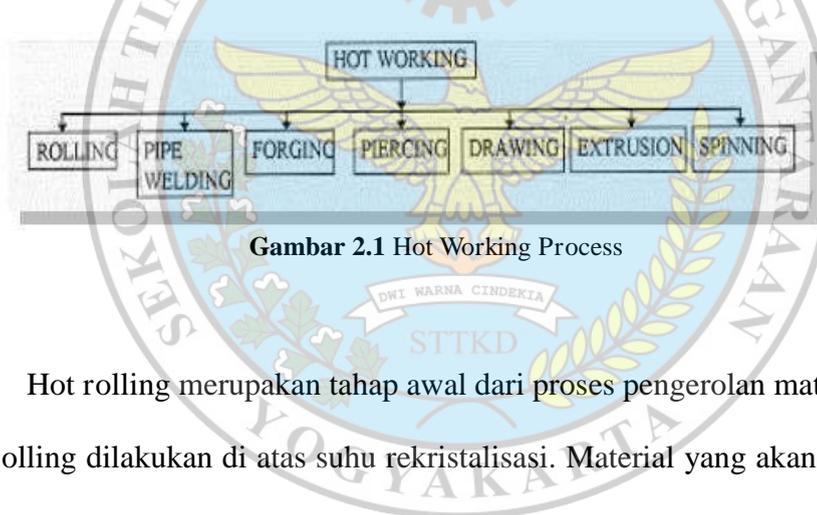
Angka ke-4&5= Menunjukkan kadar kemurnian aluminium

Tabel.2.7 Pengkodean Alumunium

1 : Aluminium murni dengan kadar 99 % atau lebih	5 : Paduan Al-Mg
2 : Paduan Al-Cu-Mg	6 : Paduan Al-Mg-Si
3 : Paduan Al-Mn	7 : Paduan Al-Zn-Mg
4 : Paduan Al-Si	8 : Paduan selain yang disebutkan
	9 : untuk cadangan penamaan

5. Hot Working Process

Hot Working Process adalah proses deformasi pada logam yang dilakukan pada temperature tertentu dan laju regangan dimana proses rekristalisasi dan deformasi terjadi bersamaan.



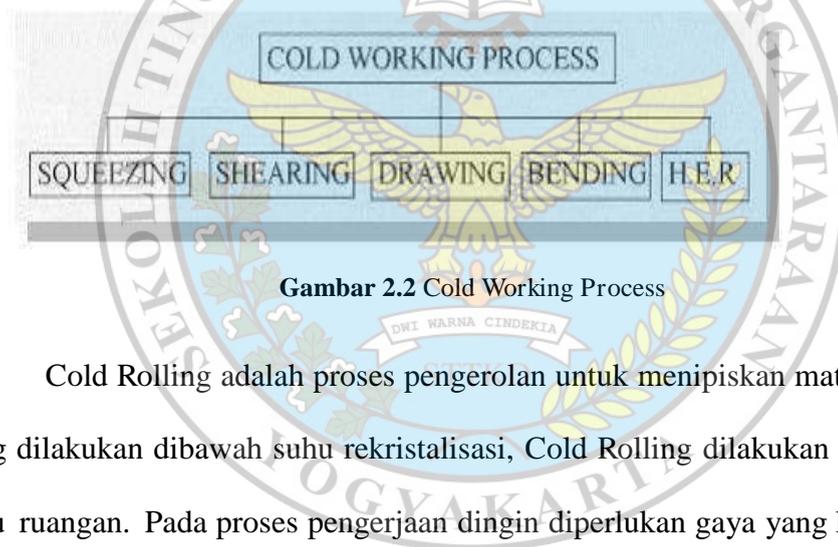
Gambar 2.1 Hot Working Process

Hot rolling merupakan tahap awal dari proses pengerolan material. Hot rolling dilakukan di atas suhu rekristalisasi. Material yang akan dirol biasanya berupa ingot atau logam hasil penuangan (pengecoran). Material tuang memiliki struktur yang kasar dan butir-butirnya tidak seragam. Karena struktur di dalamnya kasar dan tidak seragam, material tuang memiliki sifat yang getas dan ada kemungkinan memiliki lubang kecil (pori-pori). Dengan dilakukannya proses hot rolling, struktur material tuang dapat dikonversi menjadi struktur material tempa (wrought structure). Wrought structure memiliki butir-butir yang lebih halus dan

rapi. Kondisi butir tersebut menjadikan material bersifat lebih ductile. Di samping itu proses hot rolling juga dapat menutup lubang-lubang kecil di dalam material.

6. Cold Working Process

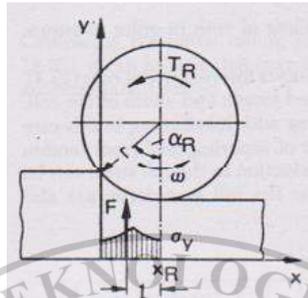
Cold Working Process adalah proses pembentukan sheet metal yang dilakukan pada daerah temperature dibawah temperature rekristalisasi. Umumnya pengerjaan Cold Working dilakukan di temperature kamar (suhu ruangan) atau bias disebut tanpa pemanasan pengerjaan



Gambar 2.2 Cold Working Process

Cold Rolling adalah proses pengerolan untuk menipiskan material yang dilakukan dibawah suhu rekristalisasi, Cold Rolling dilakukan pada suhu ruangan. Pada proses pengerjaan dingin diperlukan gaya yang lebih besar dari pada pengerjaan panas dan mengakibatkan sifat mekanis logam akan meningkat dengan signifikan. Pada proses pengerolan dingin (Cold Rolling) terjadi perubahan deformasi dan perubahan butir dari butir equiaxed menjadi butir yang memanjang. Jumlah pengerjaan dingin yang dapat dialami logam tergantung kepada kekuatan logam tersebut, semakin ulet suatu logam, maka makin besar pengerjaan dingin yang dapat dilakukan. Logam murni relatif lebih mudah mengalami deformasi

daripada logam paduan, hal ini karena penambahan unsur paduan cenderung meningkatkan kekuatan mekanis dan kekerasan dari logam murni tersebut. Skema cold rolling ditunjukkan pada gambar 2.3

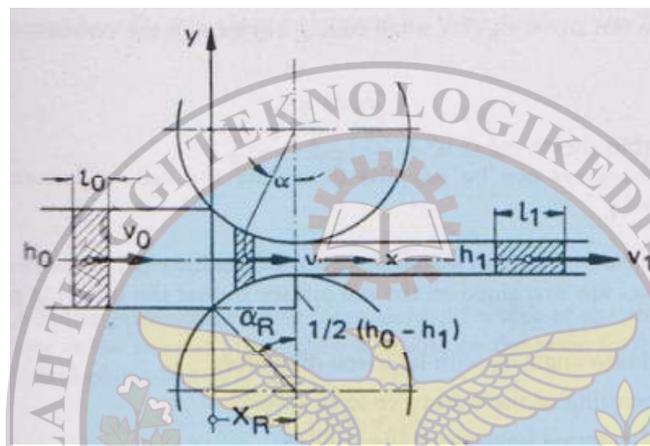


Gambar 2.3 Skema Cold Rolling (Myron, 1986)

Proses Cold Rolling dilakukan untuk mendapatkan lembaran strip dan lembaran tipis dengan permukaan yang baik seperti pada gambar 2.3. Pada saat yang sama juga dilakukan kontrol yang ketat terhadap dimensi hasil akhir. Selain itu, Cold Rolling akan menghasilkan lembaran dan strip yang memiliki kualitas permukaan akhir yang lebih baik serta toleransi kesalahan yang lebih kecil dibandingkan apabila menggunakan proses Hot Rolling. Tetapi Cold Rolling menimbulkan lembaran menjadi lebih keras dan getas. Maka dari itu diperlukan proses Annealing sehingga keuletan bisa meningkat walaupun mengakibatkan menurunnya kekerasan lembaran plat.

Asumsi dalam pengerjaan cold rolling:

1. Koefisien gesekan μ dianggap konstan
2. Semua bagian metal terdeformasi merata.
3. Volume metal tetap, baik sebelum pengerolan ataupun sesudah pengerolan.
4. Kecepatan roll dianggap konstan



Gambar 2.4 Proses cold rolling (Myron, 1986)

h_0 :

ketebal

an awal

H_1 :

ketebal

an

akhir

L_0 : lebar sebelum masuk roll

L_1 : lebar setelah keluar roll

V_0 : kecepatan sebelum masuk roll V_1 : kecepatan setelah keluar roll

t_0 : tebal awal

t_1 : tebal setelah keluar roll

L_p : jarak antara x dan y

d : jumlah pengurangan ketebalan

r : reduksi

Rumus jumlah pengurangan ketebalan (Myron, 1986) diketahui dengan

$$d = t_0 - t_1 \dots\dots\dots 2.1$$

Rumus Reduksi Myron

$$r = \frac{d}{t_0} \dots\dots\dots 2.2$$

Ketika tidak ada penambahan Volume, dapat dibuat persamaan

$$h_0 V = b h$$

$$V = b h$$

$$V_1 \dots\dots\dots 2.3$$

Ketika h_0 lebih besar dari h_f dan V_0 lebih dari V_f maka akan dibuat

$$\frac{V_o}{V_1} = \frac{h_1}{h_o} \dots\dots\dots 2.4$$

7. Gaya Penekanan

Gaya penekanan adalah gaya yang diterima oleh benda kerja selama proses pengerolan, rumus gaya penekanan dapat diketahui dengan melihat spesifikasi motor yang digunakan

$$T = \frac{5250 \times hp}{\eta} \dots\dots\dots 2.5$$

T= torsi

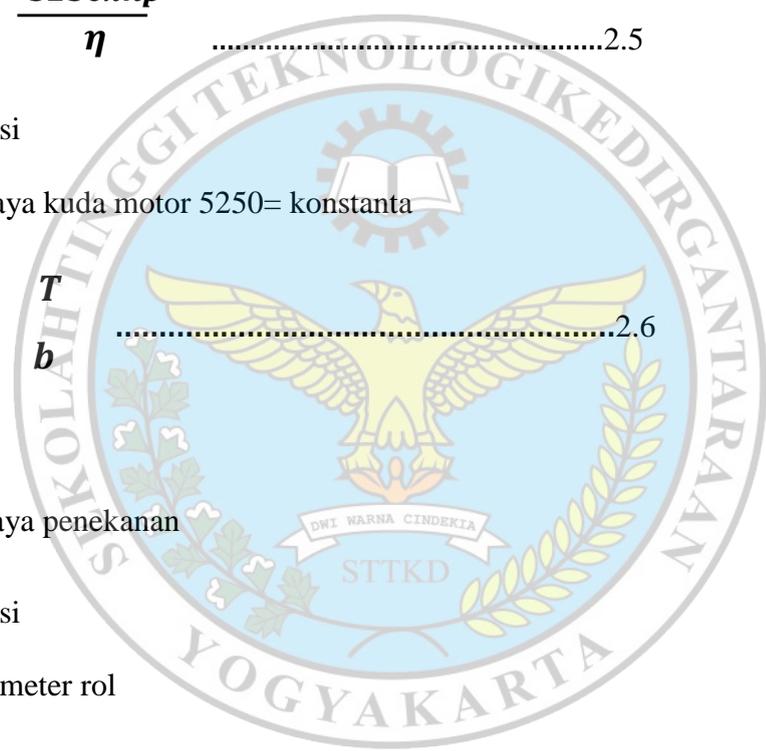
Hp=daya kuda motor 5250= konstanta

$$W = \frac{T}{b} \dots\dots\dots 2.6$$

W= gaya penekanan

T= torsi

b= diameter rol



B. Penelitian yang Relevan

Berikut ini adalah beberapa penelitian yang relevan yang menjadi rujukan penelitian :

Norman Iskandar, Rusnaldy, Ismoyo Haryanto dan Paryanto (2017) Melakukan penelitian tentang Perbandingan Karakteristik Produk Hasil Proses Micro Forging Pada Material Alumunium Dengan Sistem Closed Die Forging Pada Kondisi Cold dan Hot Working Secara Eksperimental dan Analisa dengan FEM dan berkesimpulan dari hasil penelitian yaitu diketahui perbedaan struktur butir dari raw material (bahan baku) dengan produk jadi pada beban 75 N dan 125 N proses cold forging yang telah di pilih serta pada beban 125N proses hot forging.

Suhadi, Febriyanti, Handayani dan Riastuti (2016) melakukan penelitian Pengaruh Suhu dan Presentase Reduksi terhadap Limit Drawing Rasio (LDR) Pada Proses Metal Forming Paduan. Sehingga menghasilkan hasil dan membentuk kesimpulan proses deformasi warm rolling yang dilakukan pada suhu 500°C dengan reduksi 70% menghasilkan nilai LDR tertinggi sebesar 2,60 dengan ketinggian mangkuk maksimal yang dihasilkan tanpa terjadinya robekan dari pengujian swift cup sebesar 10,31mm kenaikan suhu proses metal forming dalam paduan Metal 70Cu-30Zn lebih berpengaruh terhadap nilai LDR dibandingkan dengan % reduksi. Hal ini terjadi karena pada suhu 500 °C paduan 70Cu-30Zn mengalami rekristalisasi sehingga hambatan dislokasi untuk bergerak ketika mendapatkan beban sudah berkurang, mampu bentuknya menjadi

lebih baik.

Atushi et al (2014) melakukan penelitian pengaruh cold rolling dan annealing yang berkelanjutan pada tekstur rekristalisasi Aluminum alloy 1050 yang menghasilkan kesimpulan Aluminum alloy 1050 dengan tebal 10mm diberikan perlakuan panas pada suhu 803°K selama 10 jam. Pada tahap pertama Aluminum alloy 1050 diroll hingga tereduksi 83% lalu dianil pada suhu 773°K selama 20 detik. Dilanjutkan tahap kedua dengan pengerolan hingga tereduksi 83% dan dianil pada suhu 773°K selama 20 detik. Didapatkan hasil bahwa mikrostruktur pada tahap pertama dan tahap kedua terjadi kemiripan orientasi pecahan grains, tetapi ukuran grains bertambah panjang pada tahap kedua, perubahan ukuran grains disebabkan karena pertumbuhan dislokasi saat proses pengerolan.

Proses cold rolling lembaran tipis magnesium alloy ZK60 disertai annealing untuk memperbaiki keuletan telah diteliti oleh Wenzhen et al (2012) dan menghasilkan kesimpulan lembaran tipis magnesium alloy ZK60 dengan struktur ultrafine grains dibuat dengan continuous cold rolling dan dilanjutkan dengan annealing pada suhu 503°-523°K selama 30 menit. Didapatkan stuktur mikro yang lebih seragam selama proses cold rolling. Didapatkan nilai keuletan meningkat lebih dari 30% setelah proses annealing pada suhu 523°K. Hal ini menunjukkan bahwa sifat mekanik material tersebut dapat dipengaruhi dengan proses annealing dan variasi suhu annealing.