

**ANALISIS PENGARUH FINISHING TEMPERATURE DAN COILING
TEMPERATURE TERHADAP CACAT COIL BREAK DENGAN
METODE INVESTIGASI MATERIAL**



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2021

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS PENGARUH FINISHING TEMPERATURE DAN COILING
TEMPERATURE TERHADAP CACAT COIL BREAK DENGAN
METODE INVESTIGASI MATERIAL



Disusun Oleh:

Nama : Dedy Prasetyo
NIM : 41318120035
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
JANUARI 2021

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS PENGARUH FINISHING TEMPERATURE DAN COILING
TEMPERATURE TERHADAP CACAT COIL BREAK DENGAN
METODE INVESTIGASI MATERIAL**



Disusun Oleh:

Nama : Dedy Prasetyo

NIM : 41318120035

Program Studi : Teknik Mesin



Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing

Pada tanggal: 2020

Mengetahui

Dosen Pembimbing

Haris Wahyudi S.T., M.Sc
NIP : 1975801187



Koordinator Tugas Akhir

Alief Avicenna Luthfie S.T., M.Eng
NIP : 216910097

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Dedy Prasetyo

NIM : 41218120035

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Analisis Pengaruh Finishing Temperature dan Coiling Temperature Terhadap Cacat Coil Break dengan Metode Investigasi Material

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya saya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 30 Oktober 2020



KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Karunia-Nya untuk dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini yang berjudul “Analisis Pengaruh Finishing Temperature dan Coiling Temperature Terhadap Cacat Coil Break dengan Metode Investigasi Material”. Laporan ini disusun guna melengkapi dan menyelesaikan Tugas Akhir bagi kami selaku mahasiswa Universitas Mercubuana Program Studi Teknik Jurusan Teknik Mesin dan guna meningkatkan peran kami mahasiswa untuk menerapkan materi yang telah dipelajari untuk diterapkan dilapangan. Dalam kesempatan ini penulis akan menyampaikan penghargaan dan ucapan terimakasih kepada :

1. Kedua orang tua saya tercinta yang telah membesarkan dan mendidik saya dengan penuh kasih sayang.
2. Yang terhormat, Bapak Haris Wahyudi S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah banyak mengarahkan dalam penyusunan tugas akhir ini. .
3. Bapak Dr. Nanang Ruhyat, ST. MT selaku ketua program studi Teknik Mesin.
4. Bapak Alief Avicenna Luthfie, ST, M.Eng selaku koordinator tugas akhir.
5. Kepada seluruh seluruh teman-teman mahasiswa Universitas Mercubuana.
6. Serta pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari semua pihak merupakan masukan yang berharga agar penulis dapat menyempurnakan laporan Tugas Akhir ini.

Jakarta, 30 Oktober 2020

(Dedy Prasetyo)

ABSTRAK

Dalam industri baja, *coil* merupakan komoditas yang tinggi dan memiliki permintaan yang tinggi khususnya konsumen industri Otomotif. Untuk memproduksi baja otomotif harus memiliki kualitas permukaan yang baik. Salah satu cacat permukaan yang sering terjadi adalah *coil break*. *Coil break* terjadi akibat *spike height* dan *Yield Point Elongation* (YPE) yang diindikasikan terjadi karena parameter proses yang tidak sesuai. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab *coil break* yang terjadi pada proses produksi produk *Hot Rolled Coil* dan menentukan tindakan pencegahan yang tepat untuk meminimalkan klaim yang sering terjadi. Penelitian menggunakan metode kuantitatif yang diawali dengan melakukan studi lapang dan studi literatur untuk pengumpulan data. Selanjutnya dilakukan pemilihan sample penelitian untuk dilakukan pengujian tarik, pengujian kekerasan dan metalografi untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya *coil break*. Data hasil pengujian selanjutnya akan dilakukan analisis. Dari hasil analisis tentang pengaruh *finishing temperatur* dan *coiling temperatur* pada cacat *coil break* maka dapat disimpulkan bahwa terjadinya *coil break* adalah fenomena *spike height* dan *yield point elongation* dan data hasil pengujian tarik menunjukkan terdapat *spike height* sebesar 20 MPa dan *yield point elongation* sebesar 3% strain. Hasil tersebut masuk dalam kategori *medium* pada tingkat kerusakan *coil break*. Hal ini disebabkan karena pengaruh temperatur yang terlalu tinggi yaitu pada *finishing temperatur* 864⁰C-900⁰C dan *coiling temperatur* 695⁰C -675⁰C. Lalu saran yang dapat diberikan adalah dengan menurunkan nilai *finishing temperature* pada 840⁰C dan *coiling temperature* pada 650⁰C untuk mencegah terjadinya *coil break*.

Kata kunci: Coil break, Spike Height, Yield Point Elongation, Finishing Temperature, Coiling Temperature

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**ANALYSIS OF THE EFFECT OF FINISHING TEMPERATURE AND
COILING TEMPERATURE ON COIL BREAK DISABILITY
USING INVESTIGATION METHOD**

ABSTRACT

In the steel industry, coil is a high commodity and has a high demand, especially consumers of the Automotive industry. To produce automotive steel, it must have good surface quality. One of the surface defects that often occurs is coil break. Coil breaks occur due to spike height and Yield Point Elongation (YPE) which are indicated to occur due to inappropriate process parameters. This study aims to identify the causes of coil break that occur in the Hot Rolled Coil product production process and determine the appropriate precautions to minimize claims that often occur. This research uses quantitative methods that begin with conducting field studies and literature studies for data collection. Furthermore, the research sample is selected for tensile testing, hardness testing and metallography to identify the causes of coil break. The data from the test results will then be analyzed. From the analysis of the effect of finishing temperature and coiling temperature on coil break defects, it can be concluded that the occurrence of coil break is a phenomenon of spike height and yield point elongation and the tensile test data shows that there is a spike height of 20 MPa and a yield point elongation of 3% strain. These results fall into the medium category on the level of coil break damage. This is due to the influence of temperature that is too high, namely at the finishing temperature of 864⁰C-900⁰C and coiling temperature of 695⁰C-675⁰C. Then the suggestion that can be given is to reduce the value of the finishing temperature at 840⁰C and the coiling temperature at 650⁰C to prevent coil break.

Keywords: Coil break, Spike Height, Yield Point Elongation, Finishing Temperature, Coiling Temperature.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I 1	
PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 TUJUAN PENULISAN	2
1.4 BATASAN DAN RUANG LINGKUP PENELITIAN	2
1.5 SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB II 4	
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 PROSES PABRIK HOT STRIP MILL (HSM)	4
2.1.1. <i>Reheating Furnace</i>	5
2.1.2. <i>Roughing Mill</i>	5
2.1.3. <i>Thermo Panel</i>	5
2.1.4. <i>Finishing Mill</i>	5
2.1.5. <i>Laminar Cooling System</i>	6
2.1.6. <i>Down Coiler</i>	6
2.2 PARAMETER PROSES	6
2.3 JENIS-JENIIS <i>COIL</i>	7
2.2.1. <i>Hot Rolled Coil</i>	7

2.2.2.	<i>Cold Rolled Coil</i>	8
2.4	CACAT PADA COIL	9
2.3.1.	<i>Alligatoring</i>	10
2.3.2.	Wavy Edge	10
2.3.3.	<i>Coil Break</i>	11
2.5	FENOMENA TERJADINYA COIL BREAK	13
2.6	SIFAT MEKANK MATERIAL	16
2.5.1.	Pengujian Kekerasan <i>Vickers</i>	16
2.5.2.	Pengujian Tarik	18
2.5.3.	Struktur Mikro	21
BAB III 30		
METODOLOGI PENELITIAN		30
3.1	DIAGRAM ALIR	30
3.2	ALAT DAN BAHAN	34
3.2.1	Bahan	34
3.2.2	Pengujian Kekerasan (vickers)	35
3.2.3	Pengujian Tarik	36
3.2.4	Pengamatan Metalografi	37
3.2.5	Parameter Proses	37
BAB IV 40		
HASIL DAN PEMBAHASAN		40
4.1	HASIL UJI KEKERASAN	40
4.2	HASIL UJI TARIK	41
4.3	HASIL PENGAMATAN STRUKTUR MIKRO	42
4.4	HASIL PARAMETER PROSES	44
4.5	PEMBAHASAN	47
BAB V 49		
KESIMPULAN DAN SARAN		49

5.1	KESIMPULAN	49
5.2	SARAN	49
	DAFTAR PUSTAKA	50
	LAMPIRAN	52



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Produksi HSM #2	4
Gambar 2.2 HMI Parameter Proses HSM	7
Gambar 2.3 Produk HRC PT. Krakatau Steel	8
Gambar 2.4 Produk CRC PT. Krakatau Steel	9
Gambar 2.5 Cacat <i>Alligatoring</i>	10
Gambar 2.6 Cacat <i>Weavy Edge</i>	11
Gambar 2.7 Cacat <i>Coil Break</i>	12
Gambar 2.8 Ilustrasi terjadinya <i>coil break</i> saat proses <i>decoiling</i>	13
Gambar 2.9 Spike Height dan Yield Point Elongation	14
Gambar 2.10 (a) Pengaruh <i>finishing temperatur</i> terhadap tingginya <i>yield point elongation</i> dan (b) Pengaruh <i>finishing temperatur</i> terhadap tingginya <i>spike height</i>	15
Gambar 2.11 (a) Pengaruh <i>coiling temperatur</i> terhadap tingginya <i>yield point elongation</i> dan (b) Pengaruh <i>coiling temperatur</i> terhadap tingginya <i>spike height</i>	15
Gambar 2.12 Skema pengujian vickers hardness	16
Gambar 2.13 Tipe-tipe lekukan indentor,	17
Gambar 2.14 Mesin uji tarik	18
Gambar 2.15 Kurva Tegangan Regangan	19
Gambar 2.16 Kurva Perbedaan Parameter	20
Gambar 2.17 Contoh Kurva Hasil Uji Tarik	21
Gambar 2.18 Struktur mikro baja karbon rendah	22
Gambar 2.19 Diagram Fasa	23
Gambar 2.20 Penampang struktur mikro ferit	24
Gambar 2.21 Struktur mikro austenit	25
Gambar 2.22 Struktur mikro perlit	26
Gambar 2.23 Struktur mikro sementit	27
Gambar 2.24 Diagram Continuous Cooling Transformation (CCT)	28
Gambar 2.25 Bainit atas (upper bainite) dan bainit bawah (lower bainite)	28
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	30
Gambar 3.2 Foto Sample Coil Number AGJ747	35
Gambar 3.3 Grafik <i>Finishing Temperature</i>	38
Gambar 3.4 Grafik <i>Coiling Temperature</i>	39

Gambar 4.1 Grafik hasil uji tarik <i>coil number</i> AGJ747	41
Gambar 4.2 Foto struktur mikro <i>coil number</i> AGJ747 kondisi normal	42
Gambar 4.3 Foto struktur mikro <i>coil number</i> AGJ747 kondisi cacat	43
Gambar 4.4 Grafik <i>Finishing Temperature</i> kondisi <i>Coil Break</i>	44
Gambar 4.5 Grafik <i>Coiling Temperature</i> kondisi <i>Coil Break</i>	44
Gambar 4.6 Grafik <i>Finishing Temperature</i> kondisi <i>Coil Normal</i>	45
Gambar 4.7 Grafik antara <i>Coiling Temperature</i> kondisi <i>Coil Normal</i>	45
Gambar 4.8 Grafik Perbandingan <i>Finishing Temperature</i> antara <i>coil</i> normal dengan <i>coill break</i>	46
Gambar 4.9 Grafik Perbandingan <i>Coiling Temperature</i> antara <i>coil</i> normal dengan <i>coill break</i>	46
Gambar 4.10 Pengaruh <i>finishing temperatur</i> dan <i>coiling temperatur</i> terhadap tingkat keparahan <i>coil break</i>	48



DAFTAR TABEL

Tabel 3.2 Komposisi Kimia Material SS400	34
Tabel 4.1 Hasil Uji Kekerasan Coil Number AGJ747	40
Tabel 4.2 Hubungan antara <i>spike height</i> dan <i>yield point elongation</i>	47

