



**BERITA ACARA PERKULIAHAN**  
**(Presentasi Kehadiran Dosen)**  
**SEMESTER GANJIL TA 2020/2021**

**Program Studi : Teknik Mesin (S-1), FTI-ISTN**

**Mata Kuliah : Analisa Kerusakan Material**

**Dosen : Prof. Dr. Ir. D. N. Adnyana**

No	Tanggal	Materi Kuliah	Jumlah MHS Hadir	Tanda Tangan Dosen
1	22/09/2020	Pendahuluan tentang Analisa Kerusakan, Jenis Kegagalan/Kerusakan dan Faktor-Faktor Penyebab	5	<i>D. N. Adnyana</i>
2	29/09/2020	Mekanisme Kegagalan/Kerusakan	5	<i>D. N. Adnyana</i>
3	06/10/2020	Peta Kerusakan Peralatan Industri/Faktor Penyebab	5	<i>D. N. Adnyana</i>
4	13/10/2020	Metodologi Analisa Kerusakan dan Pembuatan Laporan Analisa Kerusakan	4	<i>D. N. Adnyana</i>
5	20/10/2020	Fraktografi dan Metode Pengujian	5	<i>D. N. Adnyana</i>
6	27/10/2020	Kegagalan/Kerusakan Akibat Korosi	5	<i>D. N. Adnyana</i>
7	04/11/2020	UJIAN TENGAH SEMESTER	5	<i>D. N. Adnyana</i>
8	13/11/2020	Jenis Korosi, Penyebab dan Pencegahan	4	<i>D. N. Adnyana</i>
9	19/11/2020	Penjelasan Mekanisme setiap Korosi	5	<i>D. N. Adnyana</i>
10	26/11/2020	Sifat Mekanik dalam Menunjang Analisa Kerusakan	5	<i>D. N. Adnyana</i>
11	02/12/2020	Contoh Kasus Kerusakan pada Peralatan Industri	4	<i>D. N. Adnyana</i>
12	12/12/2020	Contoh Kasus Kerusakan pada Peralatan Industri (Lanjutan)	-	<i>D. N. Adnyana</i>
13	17/12/2020	Contoh Laporan Analisa Kerusakan pada Peralatan Industri	5	<i>D. N. Adnyana</i>
14	29/12/2020	Pembahasan & Diskusi Contoh Kasus Kerusakan	2	<i>D. N. Adnyana</i>
15	18 - 30 Januari 2021	Rencana UJIAN AKHIR SEMESTER	Rencana 5	<i>D. N. Adnyana</i>

Mengetahui,

Ka. Prodi Teknik Mesin (S-1)  
FTI, ISTN

Dosen Pengajar,



Prof. Dr. Ir. D. N. Adnyana

# Absensi Mata Kuliah

## Analisa Kerusakan Material

Hari / Tanggal : Selasa, 22 September 2020

No.	Nama	NIM	Hadir / Tidak Hadir
1.	Syarul Ridho Fauzi	16210021	Hadir
2.	Oktario leonardy	17210001	Hadir
3.	Muhammad Febryan Syawali	17210004	Hadir
4.	Muhammad Iqbal Fauzi	17210005	Hadir
5.	Zainur Rahman	16210011	Hadir

**CLASSIFICATION OF FACTORS AFFECTING FAILURE**

**Design**

- Shape and Geometry
- Dimension
- Configuration
- Maintainability
- Ergonomic
- Etc.

**Fabrication & Construction**

- Casting/Forging/Rolling/Forming
- Heat Treatment & Surface Treatment
- Finishing
- Welding & Other Joint
- Setting & Assembly
- Defect
- Etc.

**Material**

- Chemical Composition
- Microstructure
- Mechanical Property
- Chemical Property
- Physical Property
- Defect
- Etc.

**Others**

- Natural Disaster
- Soil Condition
- Location and Weather
- Fire

**Maintenance**

- Calibration/Adjustment
- Part Replacement/ Substitution
- Repair/Recondition
- Inspection/Test/Monitoring
- Maintenance Type and Schedule

**Operation**

- Fuel and Flue Gas
- Process Fluid and Flow
- Start-Stop
- Operation Duration
- Temperature and Its Cycling (Distribution/Gradient)
- Pressure & Mechanical Load and its Fluctuation

**Failure Type & Mode**

# Absensi Mata Kuliah

## Analisa Kerusakan Material

Hari / Tanggal : Selasa, 29 September 2020

No.	Nama	NIM	Hadir / Tidak Hadir
1.	Syarul Ridho Fauzi	16210021	Hadir
2.	Oktario leonardy	17210001	Hadir
3.	Muhammad Febryan Syawali	17210004	Hadir
4.	Muhammad Iqbal Fauzi	17210005	Hadir
5.	Zainur Rahman	16210011	Hadir

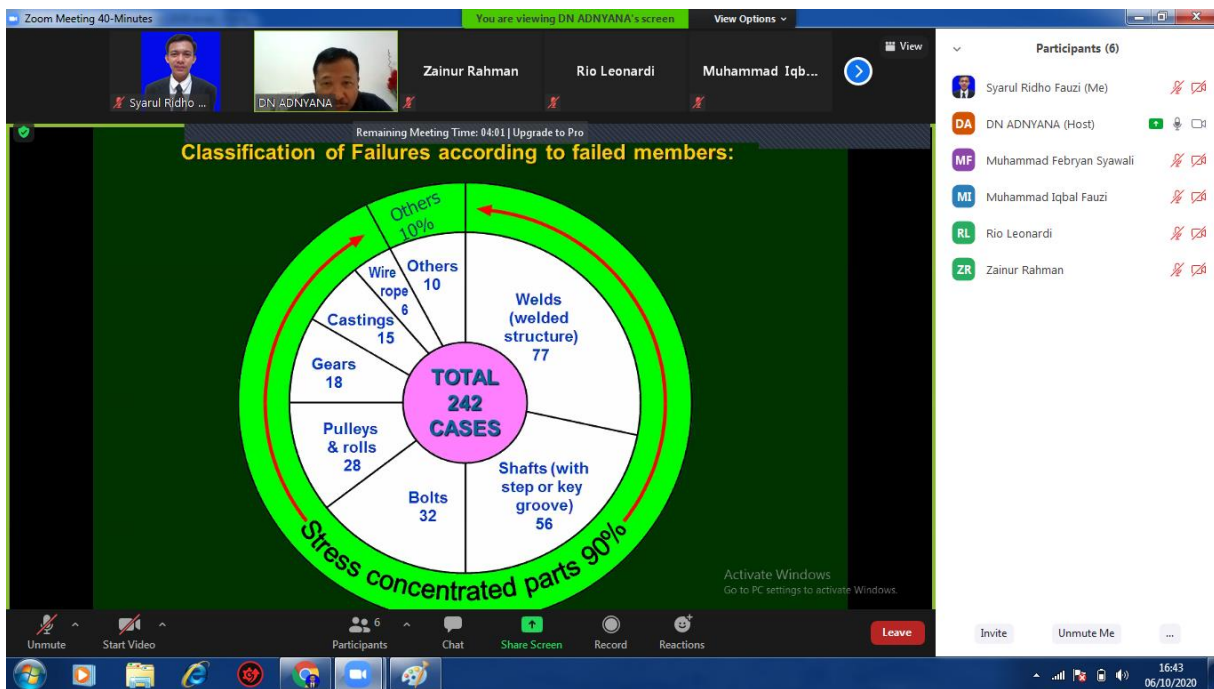
The screenshot shows a Zoom meeting interface. At the top, there are video thumbnails for participants: Zainur Rahman, Muhammad Iqb..., and Rio Leonardi. The main content is a presentation slide titled "DETERIORATION AND DAMAGE MECHANISMS (FOR ALL INDUSTRIES)". The slide text reads: "Deterioration and Damage Mechanisms that may reduce the Component's Life or Cause its Failure (According to API RP 571)". Below this, four categories are listed: A. Mechanical and Metallurgical Failure, B. Uniform or Localized Loss of Thickness, C. High Temperature Corrosion, and D. Environment Assisted Cracking. The Zoom interface includes a participants list on the right with names and status icons, and a Windows taskbar at the bottom showing the time as 15:15 on 29/09/2020.

# Absensi Mata Kuliah

## Analisa Kerusakan Material

Hari / Tanggal : Selasa, 06 Oktober 2020

No.	Nama	NIM	Hadir / Tidak Hadir
1.	Syarul Ridho Fauzi	16210021	Hadir
2.	Oktario leonardy	17210001	Hadir
3.	Muhammad Febryan Syawali	17210004	Hadir
4.	Muhammad Iqbal Fauzi	17210005	Hadir
5.	Zainur Rahman	16210011	Hadir



# Absensi Mata Kuliah

## Analisa Kerusakan Material

Hari / Tanggal : Selasa, 13 Oktober 2020

No.	Nama	NIM	Hadir / Tidak Hadir
1.	Syarul Ridho Fauzi	16210021	Hadir
2.	Oktario leonardy	17210001	Hadir
3.	Muhammad Febryan Syawali	17210004	Hadir
4.	Muhammad Iqbal Fauzi	17210005	Hadir
5.	Zainur Rahman	16210011	Tidak Hadir

**Uji Makroskopik Permukaan Yang Rusak/Patah**

- Pemeriksaan Visual
- Stereomikroskop
- Mikroskop-optik dengan pembesaran rendah
- SEM

Tujuan : Mengenal sumber penyebab dan awal/penjalaran retak

**Perubahan warna/tekstur:**

- Temper color - Produk korosi
- Surface oxidation - Kontaminan
- Bentuk tekstur tertentu

**Perubahan fitur/pola permukaan:**

- Chevron marks - Gross plasticity
- Shear lips - Large void/inclusion
- Beach marks - Secondary cracks

**Uji Mikroskopik Permukaan yang Rusak**

- Mikroskop-optik
- SEM (Scanning Electron Microscopy)
  - > Dimple fracture (ductile overload)
  - > Cleavage facets (transgranular brittle fracture)
  - > Brittle intergranular fracture :
    - Temper embrittled steel akibat segregasi unsur-unsur tertentu pada batas butir.
    - Intergranular SCC
    - Hydrogen embrittlement.
  - > Striation akibat patah tatigue

**Pemilihan dan Preparasi Sample Uji Metalografi**

- Penggerindaan/Pengamplasan
- Pemolesan
- Pengetsaan

# Absensi Mata Kuliah

## Analisa Kerusakan Material

Hari / Tanggal : Selasa, 20 Oktober 2020

No.	Nama	NIM	Hadir / Tidak Hadir
1.	Syarul Ridho Fauzi	16210021	Hadir
2.	Oktario leonardy	17210001	Hadir
3.	Muhammad Febryan Syawali	17210004	Hadir
4.	Muhammad Iqbal Fauzi	17210005	Hadir
5.	Zainur Rahman	16210011	Hadir

The screenshot shows a Zoom meeting window. At the top, there are three video thumbnails for participants: Zainur Rahman, Muhammad Iqb..., and Rio Leonardi. The main content is a presentation slide featuring a circular micrograph of a fatigue surface with distinct 'beach marks'. Below the image, the text reads: 'Beach marks on fatigue surface. (Reproduced by permission, from *How Components Fail*, American Society for Metals, 1966.)' and 'GAMBAR 3.6'. The right sidebar lists six participants: Syarul Ridho Fauzi (Me), Dewa Adnyana (Host), Muhammad Febryan Syawali, Muhammad Iqbal Fauzi, Rio Leonardi, and Zainur Rahman. The Windows taskbar at the bottom shows the time as 14:33 on 20/10/2020.



# Absensi Mata Kuliah

## Analisa Kerusakan Material

Hari / Tanggal : Selasa, 27 Oktober 2020

No.	Nama	NIM	Hadir / Tidak Hadir
1.	Syarul Ridho Fauzi	16210021	Hadir
2.	Oktario leonardy	17210001	Hadir
3.	Muhammad Febryan Syawali	17210004	Hadir
4.	Muhammad Iqbal Fauzi	17210005	Hadir
5.	Zainur Rahman	16210011	Hadir

The screenshot shows a Zoom meeting interface. The main content is a slide titled "KERUSAKAN/KEGAGALAN KARENA KOROSI" (Damage/Failure Due to Corrosion). The slide content is as follows:

**PENGERTIAN UMUM**

- ▶ Korosi adalah proses kerusakan logam/material atau sifat-sifatnya oleh pengaruh lingkungan yang berlangsung secara kimia atau elektro-kimia
- ▶ Korosi adalah proses alamiah yang mengembalikan logam ke bentuk asalnya dan berlangsung dengan sendirinya. Karena itu proses korosi tidak dapat dicegah sama sekali. Yang mungkin adalah usaha untuk mengurangi korosi atau untuk mengendalikannya
- ▶ Reaksi korosi terjadi bila:
  - Terdapat perbedaan potensial listrik
  - Terbentuk suatu sirkuit
- ▶ Sirkuit listrik yang menimbulkan reaksi korosi terdiri dari:
  - Anoda : Bagian dari logam yang larut kedalam lingkungannya dalam bentuk ion logam (bagian yang terkorosi). Pada bagian anoda ini atom logam kehilangan elektron (proses oksidasi)
  - Katoda : Bagian dari logam yang tidak larut atau tidak terkorosi. Pada bagian katoda ini terjadi penangkapan elektron oleh ion hidrogen atau oleh air (proses reduksi)
  - Elektrolit : Larutan penghantar listrik yang menghubungkan anoda

The Zoom interface includes a top bar with "Zoom Meeting 40-Minutes" and "You are viewing Dewa Adnyana's screen". The top right shows "View Options". The top left shows video thumbnails for Syarul Ridho Fauzi and Dewa Adnyana. The top center shows names of other participants: Zainur Rahman, Muhammad Feb..., and Rio Leonardi. The right side shows a "Participants (6)" list with icons for Syarul Ridho Fauzi (Me), Dewa Adnyana (Host), Muhammad Febryan Syawali, Muhammad Iqbal Fauzi, Rio Leonardi, and Zainur Rahman. The bottom of the screen shows the Windows taskbar with the time 15:13 on 27/10/2020.



# Absensi Mata Kuliah

## Analisa Kerusakan Material

Hari / Tanggal : Kamis, 11 November 2020

No.	Nama	NIM	Hadir / Tidak Hadir
1.	Syarul Ridho Fauzi	16210021	Hadir
2.	Oktario leonardy	17210001	Hadir
3.	Muhammad Febryan Syawali	17210004	Hadir
4.	Muhammad Iqbal Fauzi	17210005	Hadir
5.	Zainur Rahman	16210011	Tidak Hadir

**A. KOROSI PERMUKAAN:**

- TERJADI MERATA PADA PERMUKAAN
- PENIPISAN LOGAM MERATA
- UMUR KONSTRUKSI DAPAT DIRAMALKAN BERDASARKAN LAJUPENIPISAN ATAU LAJU KEHILANGAN BERAT MPY (MILS PERYEAR = MICROINCH/YEAR) ATAU MDD (mg/dm<sup>2</sup> PERDAY)
- CORROSION PENETRATION RATE:

$$CPR = \frac{K.W}{At}$$

DIMANA: W : PENGURANGAN BERAT  
          : MASSA JENIS  
A : LUAS PERMUKAAN  
t : WAKTU  
K : KONSTANTA:  
K: 534 BILA CPR DINYATAKAN DALAM MPY  
K: 87,6 BILA CPR DINYATAKAN DALAM MM/YR

## Absensi Mata Kuliah

### Analisa Kerusakan Material

Hari / Tanggal : Jum'at, 13 November 2020

No.	Nama	NIM	Hadir / Tidak Hadir
1.	Syarul Ridho Fauzi	16210021	Hadir
2.	Oktario leonardy	17210001	Hadir
3.	Zainur Rahman	16210011	Hadir
4.	Muhammad Iqbal Fauzi	17210005	Hadir
5.	Muhammad Febryan Syawali	17210004	Tidak Hadir

**METAL FAILURE FREQUENCY OVER A TWO-YEAR PERIOD (56.9% CORROSION AND 43.1% MECHANICAL)**

Corrosion Failure †	%
General Corrosion	31.5
Stress corrosion cracking	23.4
Corrosion fatigue	23.4
Pitting corrosion	15.7
Intergranular corrosion	10.2
Corrosion – erosion	9.0
Cavitation damage	9.0
Fretting corrosion	9.0
High temperature corrosion	2.3
Weld corrosion	2.3
Thermogalvanic corrosion	2.3
Crevice corrosion	1.8
Selective attack	1.1
Hydrogen damage	0.5
Galvanic corrosion	0.0

† From the Du Pont Company's Reports.  
\* The percentages can vary considerably in other industrial location or environments.

Participants (5): Syarul Ridho Fauzi (Me), Dewa Adnyana (Host), Muhammad Iqbal Fauzi, Rio Leonardi, Zainur Rahman.

# Absensi Mata Kuliah

## Analisa Kerusakan Material

Hari / Tanggal : Kamis , 26 November 2020

No.	Nama	NIM	Hadir / Tidak Hadir
1.	Syarul Ridho Fauzi	16210021	Hadir
2.	Zainur Rahman	16210011	Hadir
3.	Muhammad Febryan Syawali	17210004	Hadir
4.	Muhammad Iqbal Fauzi	17210005	Hadir
5.	Oktario leonardy	17210001	Hadir

Schematic showing general types of fatigue stress cycling. (From *Mechanical Metallurgy* by G. Dieter. Copyright 1961, McGraw-Hill. Used with permission of McGraw-Hill Book Company.)

# Absensi Mata Kuliah

## Analisa Kerusakan Material

Hari / Tanggal : Rabu , 02 Desember 2020

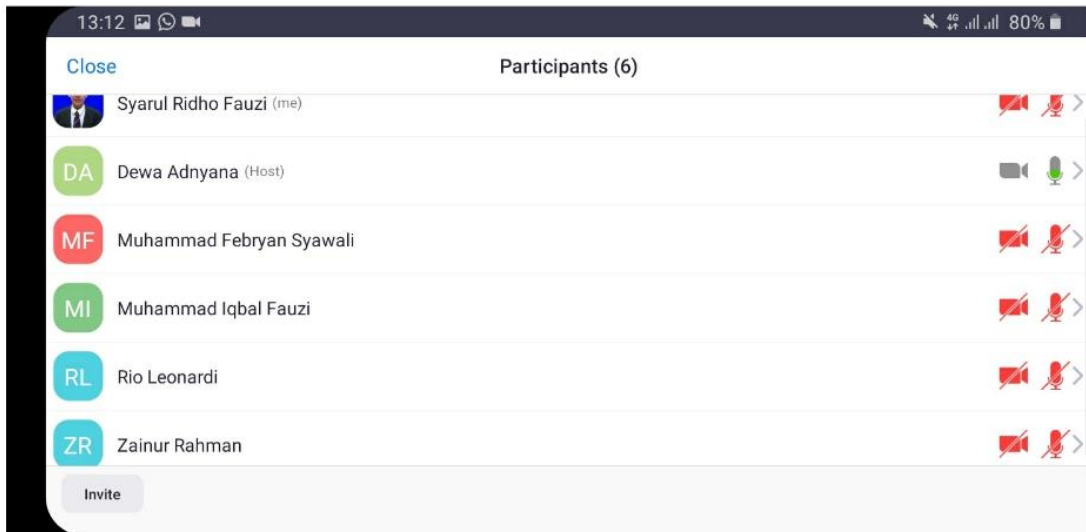
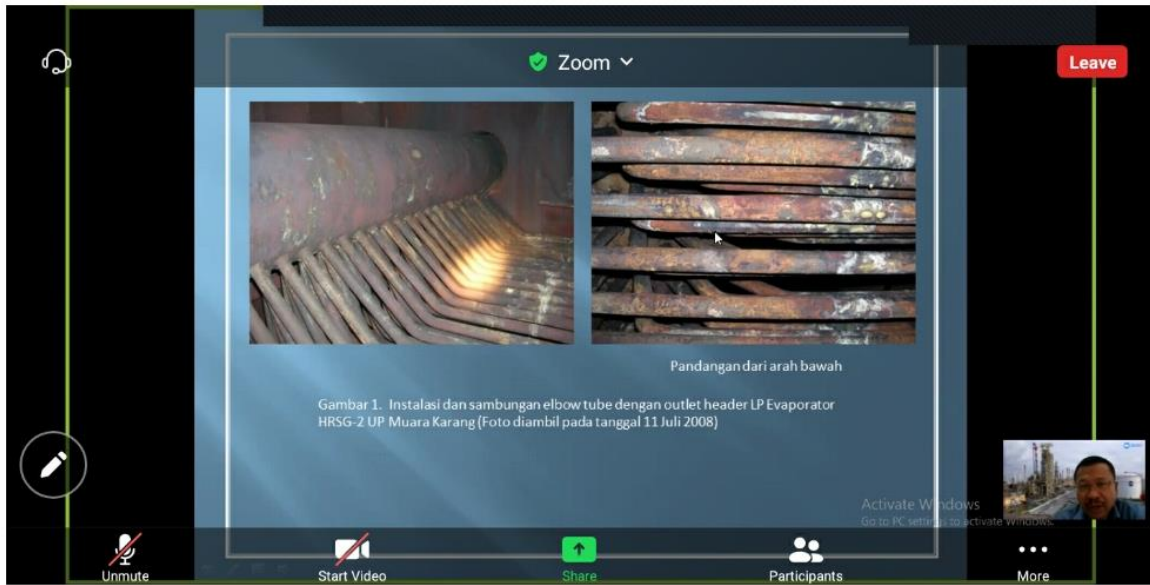
No.	Nama	NIM	Hadir / Tidak Hadir
1.	Syarul Ridho Fauzi	16210021	Hadir
2.	Zainur Rahman	16210011	Hadir
3.	Muhammad Iqbal Fauzi	17210005	Hadir
4.	Oktario leonardy	17210001	Hadir
5.	Muhammad Febryan Syawali	17210004	Tidak Hadir

The screenshot shows a Zoom meeting window with a presentation slide. The slide title is "Beberapa Contoh Kasus Kegagalan/Kerusakan Pada Komponen/Peralatan Boiler/HRSG". It features four images: a person at a microscope, a metal flange, a ruptured boiler tube, and two metallographic micrographs. Text on the slide includes "Metallographic examination using an optical light microscope", "High temperature corrosion related failure of a burner nozzle", and "A ruptured boiler tube due to short term overheating". The Zoom interface shows participants: Syarul Ridho Fauzi (Me), Dewa Adnyana (Host), Muhammad Iqbal Fauzi, Rio Leonardi, and Zainur Rahman. The system tray at the bottom shows the date 02/12/2020 and time 15:07.

**Absensi Mata Kuliah**  
**Analisa Kerusakan Material**

Hari / Tanggal : Kamis , 17 Desember 2020

No.	Nama	NIM	Hadir / Tidak Hadir
1.	Syarul Ridho Fauzi	16210021	Hadir
2.	Zainur Rahman	16210011	Hadir
3.	Muhammad Iqbal Fauzi	17210005	Hadir
4.	Oktario leonardy	17210001	Hadir
5.	Muhammad Febryan Syawali	17210004	Hadir



# Absensi Mata Kuliah

## Analisa Kerusakan Material

Hari / Tanggal : Selasa , 29 Desember 2020

No.	Nama	NIM	Hadir / Tidak Hadir
1.	Syarul Ridho Fauzi	16210021	Hadir
2.	Oktario leonardy	17210001	Hadir
3.	Muhammad Febryan Syawali	17210004	Tidak Hadir
4.	Muhammad Iqbal Fauzi	17210005	Tidak Hadir
5.	Zainur Rahman	16210011	Tidak Hadir

Zoom Meeting 40-Minutes | You are viewing Dewa Adnyana's screen | View Options

Participants (3)

- Syarul Ridho Fauzi (Me)
- Dewa Adnyana (Host)
- Rio Leonardi

50x | 100x

Fig. 13c Same as Figs. 13a and 13b, but focusing more on the area with an extensive crack branching. It was clearly seen that most of the cracks were originated from a number of pit tips and propagated in a transgranular manner.

Unmute | Start Video | Participants | Chat | Share Screen | Record | Reactions | Leave | Invite | Unmute Me

14:16 29/12/2020



# ABSENSI

## UJIAN AKHIR SEMESTER GANJIL TA 2020/2021

---

**Program Studi** : Teknik Mesin S-1 Reguler, FTI - ISTN  
**Mata Kuliah** : Analisa Kerusakan Material  
**Hari/Tanggal** : Rabu, 20 Januari 2021  
**Jam** : 13.00 - 15.00 wib  
**Ruang** : A-6  
**Sifat Ujian** : Virtual (Online)  
**Dosen** : Prof. Dr. Ir. D. N. Adnyana

No.	Nama	NIM	Hadir / Tidak Hadir
1.	Syarul Ridho Fauzi	16210021	Hadir
2.	Oktario leonardy	17210001	Hadir
3.	Muhammad Febryan Syawali	17210004	Hadir
4.	Muhammad Iqbal Fauzi	17210005	Hadir
5.	Zainur Rahman	16210011	Hadir

## UJIAN TENGAH SEMESTER GANJIL (TA 2020/2021)

---

<b>Mata Kuliah</b>	<b>: Analisa Kerusakan Material</b>
<b>Jurusan/Prodi</b>	<b>: Teknik Mesin, FTI – ISTN</b>
<b>Hari/Tanggal</b>	<b>: Rabu, 04 Nopember 2020</b>
<b>Waktu</b>	<b>: 13.00-15.00 wib</b>
<b>Sifat Ujian</b>	<b>: Virtual</b>
<b>Dosen</b>	<b>: Prof. Dr. Ir. D.N. Adnyana</b>

---

### Soal

Setiap mahasiswa dengan NIM berikut ini diminta untuk menyampaikan jawaban dan penjelasan tentang mesin/peralatan mekanik yang disebutkan dibagian belakang setiap NIM untuk hal-hal yang berkaitan dengan :

- Prinsip kerja mesin/alat tersebut
- Komponen kritisnya (minimal 3 buah) berikut alasannya.
- Jenis mekanisme kegagalan/kerusakan yang sering terjadi (minimal 3 jenis)
- Faktor penyebab terjadinya kerusakan, dan
- Cara pencegahannya.

<b>NIM</b>	<b>Nama Mesin/Alat Mekanik</b>
16210021	Pompa Sentrifugal
17210001	Sepeda Motor
17210004	Overhead Crane
17210005	Elevator (Lift)
16210011	Heat Exchanger
-	Pipa Penyalur Minak Mentah
-	Kendaraan Roda Empat/Sedan

**\*\*\* Selamat Bekerja \*\*\***

## **UJIAN AKHIR SEMESTER GANJIL TA 2020/2021**

---

<b>Program Studi</b>	<b>: Teknik Mesin S-1 Reguler, FTI - ISTN</b>
<b>Mata Kuliah</b>	<b>: Analisa Kerusakan Material</b>
<b>Hari/Tanggal</b>	<b>: Rabu, 20 Januari 2021</b>
<b>Jam</b>	<b>: 13.00 - 15.00 wib</b>
<b>Ruang</b>	<b>: A-6</b>
<b>Sifat Ujian</b>	<b>: Virtual (Online)</b>
<b>Dosen</b>	<b>: Prof. Dr. Ir. D. N. Adnyana</b>

---

### **SOAL**

- 1). Jelaskan secara singkat mekanisme korosi berikut ini dan sebutkan faktor-faktor penyebab serta upaya pencegahannya:
  - a). Korosi Erosi (Erosion Corrosion): NIM: 16210021
  - b). Korosi Galvanis (Galvanic Corrosion): NIM: 17210001
  - c). Korosi Tegangan (Stress Corrosion): NIM: 17210004
  - d). Korosi Suhu Tinggi (High Temperature Corrosion): NIM: 17210005
  - e). Korosi Sumuran (Pitting Corrosion): NIM: 16210011
  
- 2). Jelaskan secara singkat prinsip kerja dan kegunaan pengujian berikut ini dalam melakukan analisa kerusakan:
  - a). Uji fatigue dan uji creep (NIM: 16210011)
  - b). Analisa komposisi kimia dan uji fractography/uji makroskopik (NIM: 17210005)
  - c). Uji SEM (Scanning Electron Microscopy) dan analisa EDS (Energy Dispersive Spectroscopy) (NIM: 17210004)
  - d). Uji metalografi (NIM: 17210001)
  - e). Uji kekerasan dan uji tarik (NIM: 16210021)
  
- 3). Jelaskan secara singkat mekanisme kegagalan/kerusakan berikut ini dan sebutkan pula peralatan industri yang dapat mengalami kegagalan/kerusakan tersebut!
  - a). Hydrogen damage (NIM: 17210004)
  - b). Creep (NIM: 17210001)
  - c). Overheating (NIM: 16210021)
  - d). Mechanical fatigue (NIM: 17210005)
  - e). Thermal fatigue (NIM: 16210011)

**\*\*\* Selamat Bekerja \*\*\***

# DAFTAR NILAI

## SEMESTER GANJIL REGULER TAHUN 2020/2021

Program Studi : Teknik Mesin S1  
Matakuliah : Analisa Kerusakan Material (P)  
Kelas / Peserta : A  
Perkuliahan : Kampus ISTN Bumi Srengseng Indah  
Dosen : DN. Adnyana, Prof. DR. Ir. APU

Hal. 1/1

No	NIM	N A M A	ABSEN	TUGAS	UTS	UAS	MODEL	PRESENTASI	NA	HURUF
			0%	0%	40%	60%	0%	0%		
1	16210011	Zainur Rahman	100	0	78	80	0	0	79.2	A-
2	16210021	Syarul Ridho Fauzi	100	0	80	80	0	0	80	A
3	17210001	Oktario Leonardy	100	0	75	80	0	0	78	A-
4	17210004	Muhammad Febryan Syawali	100	0	77	78	0	0	77.6	A-
5	17210005	Muhammad Iqbal Fauzi	100	0	77	78	0	0	77.6	A-

Rekapitulasi Nilai							
A	1	B+	0	C+	0	D+	0
A-	4	B	0	C	0	D	0
		B-	0	C-	0	E	0

Jakarta, 5 February 2021

Dosen Pengajar

**DN. Adnyana, Prof. DR. Ir. APU**