

**LAPORAN KERJA PRAKTIK**  
**DI PT. X JAWA BARAT**  
**(06 DESEMBER 2022 – 30 JANUARI 2023)**



**Dibuat untuk memenuhi persyaratan kurikulum Sarjana  
pada Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik  
Universitas Insan Cendekia Mandiri**

**Oleh**

**Goesti Muhamad Fajar Wathoni    NIM 1621119003**

**Raden Tarisa Nurhanifah         NIM 1621119006**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS INSAN CENDEKIA MANDIRI**  
**2023**

**LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING DAN  
KEPALA PROGRAM STUDI**

**LAPORAN PELAKSANAAN KERJA PRAKTIK**

**DI PT. X JAWA BARAT**

**(06 DESEMBER 2022 – 30 JANUARI 2023)**

Nama / NIM : 1. Goesti Muhamad Fajar Wathoni / 1621119003  
2. Raden Tarisa Nurhanifah / 1621119006

Telah disajikan pada Seminar Kerja Praktik pada tanggal 09 Juni 2023 dan 10 Juni 2023 di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Insan Cendekia Mandiri.

**Mengetahui/Menyetujui**

**Dosen Pembimbing  
Kerja Praktik,**

**Program Studi Teknik Kimia  
Ketua,**

**(Ir. Galu Murdikaningrum, M.T.)**

**NIDN 0428016801**

**(Rini Siskayanti, S.T., M.T.)**

**NIDN 0325077406**

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING LAPANGAN  
KERJA PRAKTIK**

**LAPORAN PELAKSANAAN KERJA PRAKTIK**

**DI PT. X JAWA BARAT**

**(06 DESEMBER 2022 – 30 JANUARI 2023)**

Nama / NIM : 1. Goesti Muhamad Fajar Wathoni / 1621119003  
2. Raden Tarisa Nurhanifah / 1621119006

Telah disajikan pada Seminar Kerja Praktik pada tanggal 09 Juni 2023 dan 10 Juni 2023 di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Insan Cendekia Mandiri.

Bandung, 08 Juni 2023

Pembimbing Lapangan  
Kerja Praktik,

Ferry Ramdani Mulyadi, S.T.

**LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PENGUJI**

**LAPORAN PELAKSANAAN KERJA PRAKTIK**

**DI PT. X JAWA BARAT**

**(06 DESEMBER 2022 – 30 JANUARI 2023)**

Nama / NIM : 1. Goesti Muhamad Fajar Wathoni / 1621119003  
2. Raden Tarisa Nurhanifah / 1621119006

Telah disajikan pada Seminar Kerja Praktik pada tanggal 09 Juni 2023 dan 10 Juni 2023 di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Insan Cendekia Mandiri.

**Mengetahui/Menyetujui**

**Dosen Penguji 1,**

**Dosen Penguji 2,**

**(Rini Siskayanti, S.T., M.T.)**

**(Johannes M. Hutagalung, S.ST., M.T.)**

**NIDN 0325077406**

**NIDN 0404018901**

## ABSTRAK

Kemajuan teknologi yang menjadi pendorong perkembangan industri yang pesat, menuntut dibutuhkannya Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas dan profesional di bidangnya. PT X merupakan perusahaan yang bergerak di bidang mebel yang memproduksi kursi sebagai produk utama dari bahan besi. PT X didirikan pada tahun 1979 untuk menopang pertumbuhan ekonomi dan sosial dengan mulai memproduksi kursi-kursi berteknologi tinggi. Proses produksi PT X secara umum mencakup perencanaan produksi, proses konstruksi, proses *finishing* dan proses perakitan. Dalam proses produksi, terutama proses *finishing* plating PT X menghasilkan limbah cair. Proses pengolahan limbah cair dilakukan dengan cara mengolah limbah di WWTP terlebih dahulu. Lumpur yang dihasilkan rata-rata 10 (sepuluh) ton per bulan dan diangkut ke pengolahan limbah selanjutnya (pihak ketiga) setiap bulannya. Namun demikian, selama ini data bobot *sludge* di PT X sering ada selisih setiap penarikan pada pihak ketiga per bulannya. Tujuan utama yang melatar belakangi permasalahan tugas khusus Kerja Praktik kali ini adalah untuk mengetahui bobot *sludge* tanpa air dari limbah yang telah memasuki alat *filter press* agar diketahui secara jelas dan akurat mengenai bobot *sludge* kering yang dihasilkan setiap bulan oleh PT X melalui analisis sampel dan perhitungan secara matematis. Metode yang digunakan adalah metode observasi dan literasi. Persamaan yang diperoleh dari hasil percobaan untuk menghitung bobot *sludge*, yaitu bobot *sludge* per bulan =  $0,38 \times$  data *filtrate* per bulan.

Kata kunci: *Filtrate*, industri, limbah, *sludge*

## KATA PENGANTAR

Pertama kami panjatkan puji dan syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik di PT X Jawa Barat. Laporan ini diajukan untuk memenuhi syarat Tugas Akhir di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Insan Cendekia Mandiri. Penyusunan laporan kerja praktik ini tidak akan dapat terlaksana tanpa adanya bantuan, bimbingan dan petunjuk dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini, penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Ir. Galu Murdikaningrum, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberi pengarahan dan bimbingan dalam penyusunan laporan kerja praktik ini.
2. Bapak Ferry Ramdani Mulyadi, S.T. selaku pembimbing lapangan yang telah memberi pengarahan dan bimbingan di lapangan untuk penyusunan laporan kerja praktik ini.
3. Ibu Rini Siskayanti, S.T., M.T. selaku ketua Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Insan Cendekia Mandiri.
4. Dosen dan staff Fakultas Teknik Universitas Insan Cendekia Mandiri yang telah mendidik dan membantu untuk penyusunan laporan kerja praktik ini.
5. Keluarga yang selalu memberikan do'a dan dorongan semangat.
6. Rekan-rekan mahasiswa yang selalu menemani dan memberikan semangat.
7. Semua pihak atas segala bantuannya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan kerja praktik ini.

Semoga segala kebaikan dan dukungan yang telah diberikan kepada penyusun mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT. Penyusun menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan laporan Kerja Praktik ini masih ada kekurangan. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun demi perbaikan dan penyempurnaannya.

Bandung, 08 Juni 2023

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING DAN KETUA JURUSAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING LAPANGAN KERJA PRAKTIK</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PENGUJI</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Kerja Praktik .....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat Kerja Praktik .....	2
1.2.1 Tujuan Kerja Praktik .....	2
1.2.2 Manfaat Kerja Praktik .....	3
1.3 Ruang Lingkup .....	4
1.4 Jadwal dan Tahap Kegiatan Kerja Praktik .....	5
<b>BAB 11 KONDISI UMUM PERUSAHAAN</b> .....	<b>6</b>
2.1 Gambaran Umum Perusahaan .....	6
2.2 Sejarah Perusahaan .....	6
2.3 Lokasi Pabrik .....	8

2.4 Struktur Organisasi .....	8
2.4.1 Badan Hukum Perusahaan .....	8
2.4.2 Struktur Organisasi PT X.....	9
2.4.3 Uraian Tugas .....	10
2.4.4 Jumlah dan Standar Pendidikan Karyawan.....	12
2.5 Aturan Perusahaan dan Sistem Kerja.....	13
2.5.1 Penerimaan Karyawan .....	13
2.5.2 Waktu Kerja .....	14
2.5.3 Perlengkapan Kerja .....	15
2.5.4 Tata Tertib Kerja.....	15
2.5.5 Tindakan Pelanggaran (Sanksi) .....	17
2.5.6 Pembebasan Waktu Kerja .....	17
2.5.7 Sistem Pengupahan Karyawan.....	19
2.5.8 Jaminan Kesehatan dan Keselamatan Kerja .....	21
2.5.9 Pemutusan Hubungan Kerja (PHK).....	22
<b>BAB III PROSES PRODUKSI.....</b>	<b>25</b>
3.1 Produk .....	25
3.2 Bahan Baku .....	25
3.3 Proses Produksi .....	25
3.3.1 Proses Elektroplating Komponen Kursi.....	26
3.3.2 Proses Konstruksi.....	35
3.3.3 Proses Penyelesaian ( <i>Finishing Process</i> ).....	35
3.3.4 Proses Pemasangan ( <i>Assembly Process</i> ).....	35
3.3.5 Proses Uji Kualitas ( <i>Quality Control</i> ).....	36
3.4 Tata Letak Pabrik dan Peralatan Proses .....	36

3.5 Utilitas Pabrik .....	42
3.6 Sistem Pengendalian Mutu .....	45
3.7 Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja.....	46
3.8 Pengelolaan Limbah Pabrik .....	46
<b>BAB IV TUGAS KHUSUS.....</b>	<b>53</b>
4.1 Latar Belakang dan Permasalahan .....	53
4.2 Landasan Teori.....	55
4.2.1 Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.....	55
4.2.2 Proses Pengolahan Limbah Cair .....	59
4.2.3 <i>Sludge</i> .....	68
4.2.4 <i>Filter Press</i> .....	70
4.3 Metodologi.....	74
4.3.1 Waktu dan Tempat Kerja Praktik.....	74
4.3.2 Bahan dan Alat.....	74
4.3.2.1 Bahan .....	74
4.3.2.2 Alat.....	74
4.3.3 Metode Kerja Praktik.....	74
4.3.3.1 Metode Kerja Praktik Pertama.....	75
4.3.3.2 Metode Kerja Praktik Kedua .....	76
4.4 Hasil dan Pembahasan .....	77
4.4.1 Hasil dan Pembahasan Metode Kerja Praktik Pertama.....	77
4.4.2 Hasil dan Pembahasan Metode Kerja Praktik Kedua .....	81
4.5 Kesimpulan dan Saran .....	83
4.5.1 Kesimpulan .....	83
4.5.2 Saran .....	83

<b>BAB V PENUTUP</b> .....	<b>84</b>
5.1 Kesimpulan .....	84
5.2 Saran .....	85
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>xiv</b>

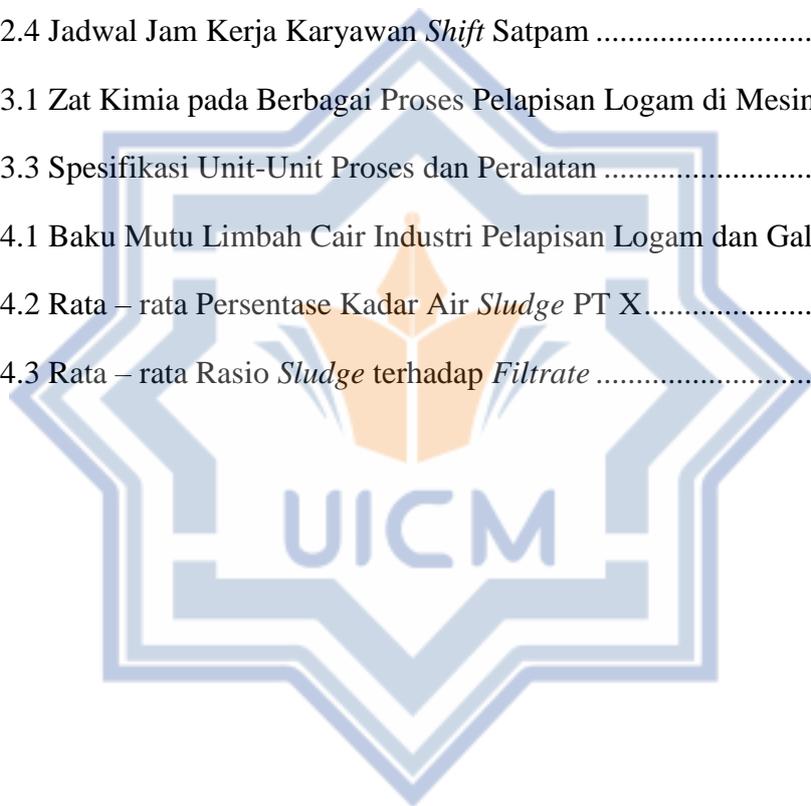


## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Organisasi PT X.....	9
Gambar 3.1 Bagan Proses Elektroplating .....	26
Gambar 3.2 Bak Alkali .....	27
Gambar 3.3 Bak <i>Pickling</i> .....	28
Gambar 3.4 Bak Elektro .....	29
Gambar 3.5 Bak <i>Acidip</i> .....	30
Gambar 3.6 Bak Nikel .....	30
Gambar 3.7 Bak <i>Drag Out</i> Nikel.....	31
Gambar 3.8 Bak <i>Chrome</i> .....	32
Gambar 3.9 Bak <i>Drag Out Chrome</i> .....	32
Gambar 3.10 Bak <i>Hot Water</i> .....	33
Gambar 3.11 Tata Letak Bangunan PT X.....	37
Gambar 3.12 Skema Urutan Proses Pengolahan Air Sumur.....	43
Gambar 3.13 Diagram Alir Pengolahan Limbah pada PT X.....	47
Gambar 3.14 Tangki Reduksi (Bak Limbah Asam) PT X.....	49
Gambar 3.15 Tangki Equalisasi (Bak Limbah Basa) PT X.....	50
Gambar 3.16 Tangki Sedimentasi PT X .....	51
Gambar 3.17 <i>Sludge Tank</i> PT X .....	52
Gambar 3.18 <i>Filter Press</i> PT X.....	52
Gambar 4.1 <i>Cake</i> Hasil <i>Filter Press</i> .....	71
Gambar 4.2 Bagian-bagian Alat <i>Filter Press</i> .....	71
Gambar 4.3 Mesin <i>Filter Press</i> .....	73

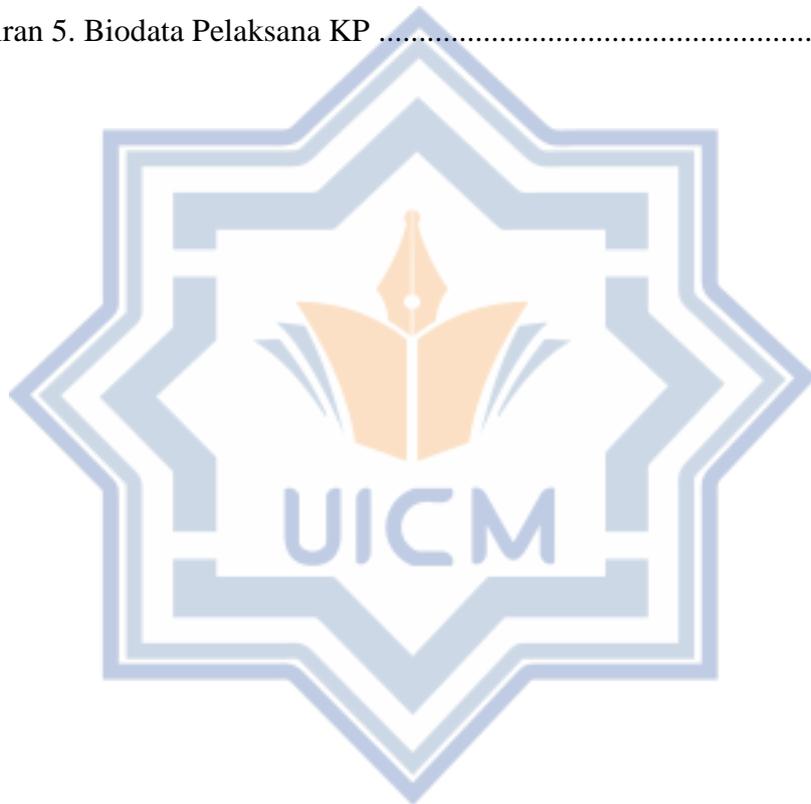
## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jadwal Kegiatan Kerja Praktik.....	5
Tabel 2.1 Jumlah dan Pendidikan Karyawan di PT X Bagian Produksi.....	12
Tabel 2.2 Jadwal Jam Kerja Karyawan <i>Non Shift</i> .....	14
Tabel 2.3 Jadwal Jam Kerja Karyawan <i>Shift</i> Produksi .....	14
Tabel 2.4 Jadwal Jam Kerja Karyawan <i>Shift</i> Satpam .....	14
Tabel 3.1 Zat Kimia pada Berbagai Proses Pelapisan Logam di Mesin <i>Chrome I34</i>	
Tabel 3.3 Spesifikasi Unit-Unit Proses dan Peralatan .....	38
Tabel 4.1 Baku Mutu Limbah Cair Industri Pelapisan Logam dan Galvanis .....	62
Tabel 4.2 Rata – rata Persentase Kadar Air <i>Sludge</i> PT X.....	80
Tabel 4.3 Rata – rata Rasio <i>Sludge</i> terhadap <i>Filtrate</i> .....	82



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keterangan Selesai Kerja Praktik dari Industri .....	86
Lampiran 2. <i>Log Book</i> Kegiatan KP .....	88
Lampiran 3. Foto Kegiatan .....	94
Lampiran 4. Penilaian KP dari Pembimbing Lapangan .....	100
Lampiran 5. Biodata Pelaksana KP .....	108



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Kerja Praktik

Majunya persaingan dunia kerja di bidang informasi dan teknologi berpengaruh bagi lapangan pekerjaan. Dalam hal ini, sebagai masyarakat generasi baru yang akan terjun ke dunia kerja diharuskan mampu beradaptasi dengan era tersebut. Oleh karena itu, mahasiswa harus dibentuk untuk menjadi Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas. Mahasiswa sebagai generasi penerus bangsa harus dapat dikembangkan melalui pembelajaran di perguruan tinggi ataupun di luar perguruan tinggi. Kemajuan teknologi yang menjadi pendorong perkembangan industri yang pesat, menuntut dibutuhkannya SDM yang berkualitas dan profesional di bidangnya. Hal ini dapat dicapai oleh lembaga-lembaga pendidikan formal maupun nonformal melalui peningkatan kualitas pendidikan sesuai dengan kurikulum yang telah ditentukan serta peran dari dunia industri dengan memberikan dukungan sarana dan prasarana yang menunjang ke arah tersebut.

Kemajuan teknologi bagi proses produksi telah berkembang melalui pengendalian proses (*control process*) secara komputasi maupun digital. Walaupun demikian, manusia telah berperan sebagai pengawas lapangan bagi kelancaran proses produksi. Karenanya, kebutuhan tenaga kerja yang mempunyai keahlian dan menguasai proses produksi merupakan hal yang vital dalam kegiatan industri. Keahlian seorang tenaga kerja harus ditunjang oleh berbagai hal, di antaranya: pengetahuan dasar, pengetahuan keahlian, keahlian dasar nalar (analisis dan sintesis), manajemen industri, kepemimpinan lapangan industri. Di

sinilah peran utama lembaga profesional dalam mencetak tenaga kerja yang mempunyai keahlian dan kualitas yang baik.

Dalam pembelajaran di luar lingkungan kampus, mahasiswa teknik kimia harus dapat menerapkan ilmu kuliahnya di lapangan. Kesenambungan antara materi pembelajaran dan penerapannya harus berjalan lurus untuk menghasilkan mahasiswa yang siap kerja. Program KP harus ditempuh oleh mahasiswa untuk menyelesaikan studi jenjang sarjana. Dalam pelaksanaan KP, mahasiswa dapat menerapkan apa yang dipelajari untuk mengasah kemampuan di dunia kerja sesungguhnya dan berguna sebagai bekal ketika lulus kelak. Penulis melakukan KP di PT X yang berlokasi di Jawa Barat, yang bertujuan untuk mengetahui alur proses produksi PT X terkhusus proses pengolahan limbah pada PT X yang merupakan implementasi dari beberapa mata kuliah yang telah dipelajari.

Pelaksanaan KP di berbagai perusahaan dan instansi akan sangat berguna bagi mahasiswa untuk dapat menimba ilmu pengetahuan, keterampilan dan pengalaman. KP merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan S-1 Teknik Kimia di Universitas Insan Cendekia Mandiri (UICM). Melalui program KP ini, mahasiswa memiliki kesempatan untuk mengembangkan cara berpikir, menambah ide-ide yang berguna dan dapat menambah pengetahuan mahasiswa sehingga dapat menumbuhkan rasa disiplin dan tanggung jawab mahasiswa terhadap apa yang ditugaskan kepadanya.

## **1.2 Tujuan dan Manfaat Kerja Praktik**

### **1.2.1 Tujuan Kerja Praktik**

Tujuan utama dilaksanakannya program KP, yaitu agar mahasiswa mengimplementasikan ilmu yang diperoleh dari perguruan tinggi dan dapat memecahkan masalah secara profesional di bidang teknik kimia yang terjadi di dunia kerja. Tujuan lain dilaksanakannya KP di antaranya adalah sebagai berikut:

- 1) Memenuhi salah satu mata kuliah wajib dan tugas akhir bagi mahasiswa untuk memperoleh gelar sarjana Strata Satu (S1) di UICM.
- 2) Mengembangkan keterampilan dan pengetahuan mahasiswa di bidang teknik kimia khususnya di dunia industri dengan cara mengamati, mempelajari dan mempraktikkan langsung ilmu yang didapat di perguruan tinggi.
- 3) Meningkatkan perspektif mahasiswa dan keterampilan kerja dalam hal kehidupan kerja.
- 4) Mempersiapkan mahasiswa untuk beradaptasi dengan dunia kerja yang berbeda dengan lingkungan belajar di perguruan tinggi dalam hal manajemen waktu, komunikasi, kolaborasi dan tekanan yang dihadapi untuk menyelesaikan suatu pekerjaan.
- 5) Mengukur kemampuan mahasiswa untuk menalar, memahami dan memecahkan masalah yang dihadapi dalam kehidupan kerja.

### **1.2.2 Manfaat Kerja Praktik**

Manfaat dilaksanakannya program KP di antaranya adalah sebagai berikut:

#### **1.2.2.1 Manfaat untuk Mahasiswa**

- 1) Mengetahui lebih lanjut mengenai dunia industri, di antaranya: tujuan, proses produksi, produk, pengelolaan limbah dan manajemen perusahaan.
- 2) Meningkatkan pengetahuan dan pengalaman kerja di industri, khususnya di bidang teknik kimia.
- 3) Sebagai wadah untuk mendidik diri dan menerapkan pengetahuan yang diperoleh di perguruan tinggi dalam kehidupan dunia kerja.
- 4) Sebagai bahan penulisan laporan KP, yang nantinya dapat dijadikan acuan untuk penyelesaian salah satu syarat tugas terbimbing.

#### 1.2.2.2 Manfaat untuk Fakultas Teknik Universitas Insan Cendekia Mandiri

- 1) Meningkatkan hubungan baik antara Fakultas Teknik UICM dengan PT X.
- 2) Menciptakan dan meningkatkan kerjasama antara Fakultas Teknik UICM dengan PT X.
- 3) Mengenalkan Program Studi Teknik Kimia UICM kepada masyarakat industri.

#### 1.2.2.3 Manfaat untuk PT X

- 1) Merupakan bentuk dukungan dari perusahaan terkait pengembangan SDM di Indonesia.
- 2) Merupakan tanggung jawab sosial perusahaan di bidang pendidikan.
- 3) Memperkenalkan perusahaan kepada masyarakat dan perguruan tinggi.

### 1.3 Ruang Lingkup

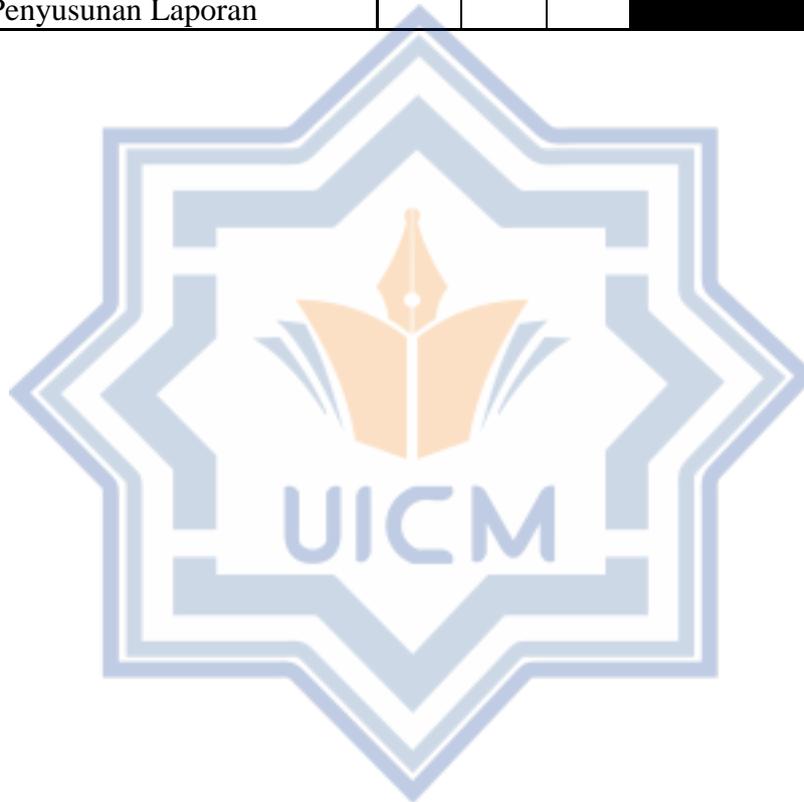
Selama KP terdapat ruang lingkup kegiatan yang bertujuan untuk memfokuskan pembahasan yang mencakup beberapa hal, di antaranya:

- 1) Pengenalan perusahaan secara singkat di bidang manajemen perusahaan.
- 2) Pengenalan proses produksi di PT X, terutama pada bagian *electroplating* dan *powdercoating*.
- 3) Mempelajari proses pengolahan limbah pada PT X.
- 4) Menghitung bobot *sludge* limbah yang dihasilkan oleh PT X.

#### 1.4 Jadwal dan Tahap Kegiatan Kerja Praktik

Tabel 1. 1 Jadwal Kegiatan Kerja Praktik

No	Kegiatan	Desember 2022				Januari 2023			
		1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengenalan dan Pelaksanaan KP								
2	Pengumpulan Data								
3	Mengolah Data dan Penyusunan Laporan								



## **BAB II**

### **KONDISI UMUM PERUSAHAAN**

#### **2.1 Gambaran Umum Perusahaan**

PT X merupakan perusahaan yang bergerak di bidang mebel. Perusahaan ini didirikan dengan tujuan untuk meningkatkan perekonomian dan sosial dengan mulai memproduksi kursi-kursi berteknologi tinggi dan jumlah yang dihasilkan dalam produksi pertahun sebesar 1,2 juta unit pada tahun 2013. Konsumen PT X tidak hanya dari dalam negeri saja, tetapi dari luar negeri juga yang berjumlah 34 negara.

PT X memiliki mitra kerja seperti dari perusahaan Jepang dan memiliki anak perusahaan. PT X tidak hanya memproduksi kursi, masih banyak *furniture* lainnya yang diproduksi. Perusahaan ini dimanfaatkan sebagai bagian untuk mengolah bahan baku dari besi, pipa, kayu, busa dan berbagai macam bahan lainnya. Sumber air yang digunakan oleh PT X adalah air gunung, PDAM dan air sumur untuk memenuhi kebutuhan produksi dan kebutuhan lainnya. Kapasitas listrik yang ditunjang oleh PT X adalah melalui PLN yang berjalan dengan lancar. Pembuangan limbah PT X menggunakan proses pengolahan WWTP dan selanjutnya diangkut oleh pihak ketiga.

#### **2.2 Sejarah Perusahaan**

PT X didirikan pada tahun 1979 untuk menopang pertumbuhan ekonomi dan sosial dengan mulai memproduksi kursi-kursi berteknologi tinggi. PT ini mulai beroperasi dan berkerja sama dengan perusahaan Jepang pada tahun 1980 dan

tahun 1986 PT X mulai melakukan ekspor ke negara Jepang. Pada tahun 2001, perusahaan berhasil menjual satu juta unit kursi dan memulai kerja sama dengan Kyowa Sobi Japan untuk memproduksi *Medical Bed*. Pada tahun 2011 PT X telah memproduksi tempat tidur rumah sakit dengan kualitas terbaik. Bertambahnya jumlah berbagai *type* yang diproduksi PT tersebut, mampu menghasilkan berbagai varian sebanyak 200 varian mebel dan tempat tidur rumah sakit. Tingkat produksi per tahun pun mencapai 1,2 juta unit pada tahun 2013. Pada tahun 2013 juga terjadi perubahan nama perusahaan dari PT Z menjadi PT X dan mulai menjalankan ISO 9001:2008. Perusahaan berkembang melalui riset yang tiada henti untuk memenuhi kebutuhan mebel yang terus meningkat, baik di dalam maupun di luar negeri.

Produk yang dihasilkan perusahaan digolongkan menjadi beberapa jenis, di antaranya: *folding-chair, folding-chair with memo table, hotel-banquet and restaurant chair and table, working and meeting space, shool education, dan hospital item*. PT X menggunakan beberapa sertifikasi seperti SNI – Kursi Lipat Kerangka Baja, SNI – Kursi Baja untuk Kantor, SNI – Tempat Tidur Baja Beroda untuk Rumah Sakit dengan Pengatur Posisi Tidur, ISO 9001:2008 – *Manufacture of Metal Chair and Nursing Bed*. Filosofi kerja PT ini “jujur, bersih dan tanpa batas”. PT X ini berupaya menciptakan kesejahteraan bagi masyarakat Indonesia. Seiring dengan permintaan produk mebel berkualitas yang terus meningkat, perusahaan terus mengembangkan rangkaian produk. PT X akan selalu mempertahankan standar kualitas yang dimiliki agar tetap lebih tinggi dibandingkan kompetitor. Itulah bentuk konsekuensi semangat mengejar kualitas PT X guna mewujudkan kehidupan masyarakat yang lebih baik.

### 2.3 Lokasi Pabrik

Nama Perusahaan : PT X  
Alamat Perusahaan : **Kantor dan Pabrik**  
Jawa Barat  
**Showroom**  
Jawa Barat

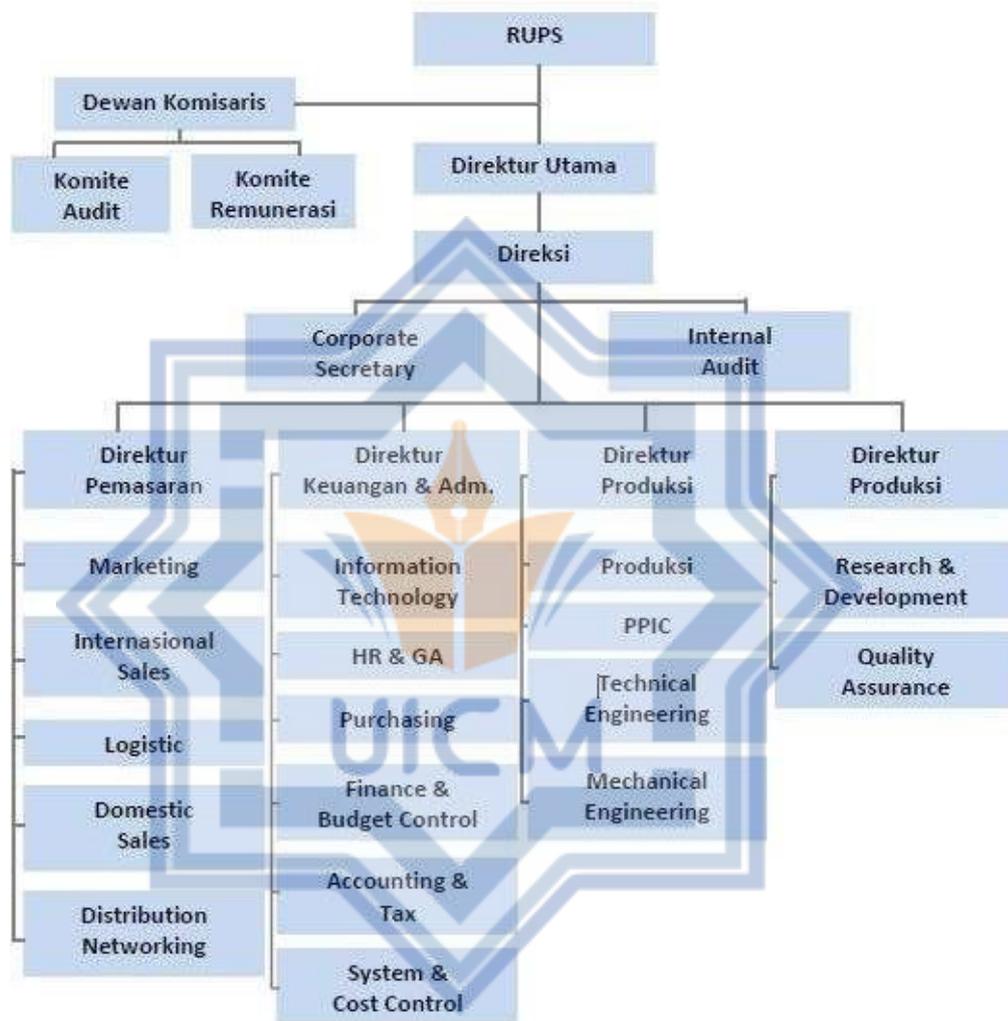
### 2.4 Struktur Organisasi

#### 2.4.1 Badan Hukum Perusahaan

Bentuk badan hukum yang digunakan adalah Perseroan Terbatas atau disingkat dengan PT. PT X menjalankan usaha tersebut menggunakan Akta Pendirian Perseroan Terbatas “PT X Indonesia *Manufacturing Limited*” No. 21 yang dibuat tanggal 15 Juni 1978 dihadapan notaris Widyanto Pranamihardja, S.H. PT X telah memperoleh persetujuan dari Menteri Kehakiman Republik Indonesia (sekarang bernama Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia, atau disingkat "Menkumham") melalui Surat Keputusannya No. Y.A.5/109/7 pada tanggal 20 Maret 1979. Telah didaftarkan di Kantor Panitera Pengadilan Negeri di Bandung No. 116 tanggal 20 Juni 1979 dan telah diumumkan dalam Berita Negara Republik Indonesia 70 pada tanggal 31 Agustus 1979, Tambahan Berita Negara Republik Indonesia No. 441 Tahun 1979.

## 2.4.2 Struktur Organisasi PT X

Bentuk struktur organisasi PT X dapat dilihat pada Gambar 2.1 berikut ini.



Gambar 2.1 Struktur Organisasi PT X

### 2.4.3 Uraian Tugas

Uraian pekerjaan merupakan tugas, tanggung jawab dan wewenang karyawan yang terlibat dalam perusahaan. Berikut ini adalah uraian tugas dari struktur organisasi PT X.

1) RUPS (Rapat Umum Pemegang Saham)

RUPS merupakan pemegang kekuasaan tertinggi Perseroan Terbatas dan memiliki kewenangan yang tidak diserahkan kepada dewan komisaris dan direksi.

2) Dewan Komisaris

Dewan komisaris melakukan pengawasan dan memberikan nasihat kepada divisi dalam menjalankan Perseroan Terbatas.

3) Komite Audit

Komite audit melakukan penelaahan atas informasi dan laporan keuangan dalam Perseroan Terbatas.

4) Komite Remunerasi

Komite remunerasi membantu dewan komisaris dalam melakukan penetapan kriteria pemilihan calon anggota dewan komisaris dan direksi.

5) Direktur Utama

Direktur utama memimpin perusahaan serta menentukan peraturan dan kebijakan tertinggi dari suatu perusahaan.

6) Direksi

Direksi bertanggung jawab dalam melakukan pengurusan perusahaan sesuai kepentingan dari perusahaan.

7) *Corporate Secretary* (Sekretaris Perusahaan)

*Corporate secretary* bertindak sebagai jembatan antara direksi dan pemegang saham (RUPS) di dalam Perseroan Terbatas.

8) Internal Audit

Internal audit bertugas menyusun, menjalankan dan melakukan pemeriksaan secara menyeluruh dari keuangan Perseroan Terbatas.

9) Direktur Pemasaran

Direktur pemasaran bertanggung jawab kepada direktur utama dan membawahi beberapa departemen, di antaranya:

- a. *Marketing*: Memasarkan hasil kegiatan produksi Perseroan Terbatas.
- b. *Internal Sales*: Bertanggung jawab atas penjualan Internasional.
- c. *Logistic*: Mengatur pengiriman produk yang akan dipasarkan.
- d. *Domestic Sales*: Bertanggung jawab atas penjualan dalam lingkup nasional.
- e. *Distribution Networking*: Mengelola distribusi produk yang akan dipasarkan.

10) Direktur Keuangan dan Administrasi

Direktur Keuangan dan Administrasi bertanggung jawab kepada direktur dan membawahi beberapa departemen, di antaranya:

- a) *Information Technology*: Membantu proses akuntansi dan keuangan dengan memanfaatkan teknologi sehingga lebih efisien.
- b) *Human Resource & General Affair*: Melakukan perekrutan karyawan dan melakukan pengurusan kegiatan operasional Perseroan Terbatas.
- c) *Purchasing*: Mencari calon pemasok untuk membeli material sebagai bahan baku dalam membuat *furniture* yang akan dijual.
- d) *Finance & Budget Control*: Mengontrol anggaran dalam melakukan pembelian agar keuangan Perseroan Terbatas tetap stabil.
- e) *Accounting & Tax*: Melakukan penanganan yang berhubungan dengan akuntansi dan pajak.
- f) *System & Cost Control*: Melakukan dan mengawasi pembelian barang atau material.

#### 11) Direktur Produksi

Direktur produksi bertanggung jawab kepada direktur utama dan membawahi beberapa departemen, di antaranya:

- a) **Produksi:** Melakukan perencanaan dan mengontrol kegiatan produksi.
- b) **PPIC (*Production Planning & Inventory Control*):** Melakukan kegiatan produksi dan mengontrol penyimpanan bahan baku.
- c) ***Technical Engineering*:** Bertanggung jawab dan melaksanakan kegiatan yang berhubungan dengan teknik.
- d) ***Mechanical Engineering*:** Bertanggung jawab dan melaksanakan kegiatan yang berhubungan dengan mekanis.
- e) ***Research & Development*:** Bertanggung jawab dalam melakukan riset dan pengembangan suatu produk yang akan dibuat.
- f) ***Quality Assurance*:** Bertanggung jawab untuk menjamin kualitas produk yang dihasilkan.

#### 2.4.4 Jumlah dan Standar Pendidikan Karyawan

Jumlah seluruh karyawan pada PT X dari tenaga ahli hingga karyawan diluar manufaktur, yaitu berjumlah 550 karyawan. Jumlah dan standar pendidikan karyawan di PT X bagian produksi adalah sebagai berikut.

Tabel 2.1 Jumlah dan Pendidikan Karyawan di PT X Bagian Produksi

<b>Bagian</b>	<b>Pendidikan</b>	<b>Jumlah Karyawan</b>
<i>Finishing chrome</i>	SMK Kimia	35 karyawan
<i>Finishing cat</i>	SMK Kimia	20 karyawan
Konstruksi multi class dan bending	SMK atau SMA	50 karyawan
Assembling	SMK atau SMA	70 karyawan
Laboran	SMK Kimia	2 karyawan

## **2.5 Aturan Perusahaan dan Sistem Kerja**

### **2.5.1 Penerimaan Karyawan**

Penerimaan dan pengelolaan karyawan adalah wewenang perusahaan dengan mempertimbangkan beberapa aspek kebutuhan perusahaan, kualifikasi, kompetensi dan memberikan prioritas terhadap anak dari pekerja atau anak pekerja yang sudah pensiun yang berdedikasi tinggi serta memenuhi persyaratan penerimaan pekerja.

a. **Prosedur Penerimaan Karyawan:**

- 1) Panggilan psikotest penerimaan karyawan.
- 2) Wawancara, yang bertujuan untuk memberikan gambaran yang lebih mendalam mengenai pelamar melalui informasi yang diperoleh langsung.
- 3) Mengisi surat perjanjian, yang bertujuan untuk sanggup bekerja sebaik-baiknya serta akan patuh kepada peraturan yang berlaku di perusahaan.
- 4) Pengenalan lapangan.

b. **Masa Percobaan:**

- 1) Setiap calon pekerja yang dinyatakan diterima wajib menandatangani Surat Perjanjian Kerja.
- 2) Setiap calon pekerja diwajibkan menjalani masa percobaan, kecuali bagi calon pekerja tidak tetap.
- 3) Masa percobaan ditetapkan paling lama 3 (tiga) bulan dan hanya berlaku untuk satu kali.
- 4) Selama masa percobaan, hubungan kerja dapat diputuskan oleh masing-masing pihak tanpa syarat.
- 5) Pekerja yang telah selesai menjalani masa percobaan dan dinyatakan lulus, diterima menjadi pekerja tetap dengan Surat Keputusan yang dikeluarkan oleh perusahaan paling lambat 1 (satu) hari sebelum masa percobaan selesai.

6) Masa percobaan dihitung sebagai masa kerja.

Setelah melalui lima kali tanda tangan kontrak kerja, maka perusahaan wajib menjadikan pekerja tersebut sebagai karyawan tetap.

### 2.5.2 Waktu Kerja

Waktu kerja di PT X terbagi dalam 2 (dua) bagian, yaitu karyawan *non shift* dan karyawan *shift*. Hari kerja perusahaan ditetapkan 5 (lima) hari dalam 1 (satu) minggu. Berikut ini rincian jadwal jam kerja karyawan di PT X.

Tabel 2.2 Jadwal Jam Kerja Karyawan *Non-Shift*

<b>Non Shift</b>	<b>Jam Kerja</b>
Senin s/d Jum'at	07.30 s/d 16.30
Istirahat	11.30 s/d 12.30

Tabel 2.3 Jadwal Jam Kerja Karyawan *Shift* Produksi

<b>Shift</b>	<b>Jam Kerja</b>
Pagi	06.00 s/d 14.00
Siang	14.00 s/d 22.00
Malam	22.00 s/d 06.00

Tabel 2.4 Jadwal Jam Kerja Karyawan *Shift* Satpam

<b>Shift</b>	<b>Jam Kerja</b>
Pagi	06.30 s/d 14.30
Siang	14.30 s/d 22.30
Malam	22.30 s/d 06.30

Selain jam kerja *shift* dan *non shift*, terdapat juga jam kerja lembur berdasarkan persetujuan pihak pengusaha dan pekerja, beberapa hal yang mengharuskan pekerja lembur adalah sebagai berikut:

- a. Apabila terdapat pekerjaan yang jika tidak diselesaikan dengan segera akan membahayakan keselamatan orang.
- b. Pada suatu waktu tertentu ada pekerjaan yang tertunda dan apabila tidak segera diselesaikan akan mengakibatkan kerugian bagi perusahaan, Negara dan masyarakat.

### **2.5.3 Perlengkapan Kerja**

Pengusaha memberikan perlengkapan kerja kepada pekerja setiap 1 (satu) tahun sekali yang diberikan selambat-lambatnya di bulan Juli. Pengusaha memberikan perlengkapan kerja kepada seluruh pekerja PT X yang terdiri dari:

- 1) 3 (tiga) baju kerja, 2 (dua) celana kerja dan 1 (satu) sepatu kerja dalam 1 (satu) tahun.
- 2) Kartu tanda pengenal kerja.
- 3) Perlengkapan kerja lainnya yang disesuaikan dengan kebutuhan.

### **2.5.4 Tata Tertib Kerja**

Setiap pekerja wajib menaati tata tertib kerja di PT X, tata tertib tersebut di antaranya sebagai berikut:

- 1) Pekerja wajib berada di tempat kerjanya 5 (lima) menit sebelum masuk kerja.
- 2) Pekerja wajib melakukan absensi pada saat hendak masuk dan pulang kerja.
- 3) Pekerja wajib memakai seragam dan kartu tanda pengenal setiap bekerja sesuai dengan yang telah diberikan oleh perusahaan.
- 4) Pekerja wajib memakai alat keselamatan kerja yang telah disediakan oleh perusahaan yang disesuaikan jenis pekerjaannya.
- 5) Pekerja wajib memelihara dengan baik alat-alat perlengkapan kerja.
- 6) Pekerja wajib tetap mengikuti standar kerja yang telah ditentukan oleh perusahaan.

- 7) Setiap pekerja yang karena kedudukannya wajib diberikan loker, maka kepadanya diwajibkan untuk memakai loker tersebut untuk menyimpan pakaian dan tidak dibenarkan menyimpan atau mengganti pakaian di ruang kerja.
- 8) Pekerja wajib menjaga kebersihan di lingkungan perusahaan.
- 9) Pekerja wajib mengambil tindakan penyelamatan jika melihat adanya kelalaian yang bisa menimbulkan kerugian bagi perusahaan atau teman sekerja.
- 10) Pekerja dilarang merokok sambil berjalan dan di luar tempat yang telah ditentukan perusahaan kecuali ditempat peruntukannya.
- 11) Pekerja dilarang membuang sampah sembarangan.
- 12) Pekerja dilarang meludah sembarangan.
- 13) Pekerja dilarang mengutak-atik panel-panel tegangan tinggi maupun panel-panel lainnya.
- 14) Pekerja dilarang mempergunakan komponen/barang produksi yang tidak sesuai dengan peruntukannya.
- 15) Pekerja dilarang mengemudikan kendaraan perusahaan tanpa seijin perusahaan.
- 16) Pekerja dilarang mengemudikan *forklift* tanpa memiliki sertifikat mengemudi *forklift*.
- 17) Pekerja dilarang merubah standar proses yang sudah baku tanpa seizin atasannya.
- 18) Pekerja dilarang memarkirkan kendarannya selain ditempat parkir yang telah disediakan.
- 19) Khusus pekerja pria dilarang berambut panjang melebihi batas kerah baju.
- 20) Pekerja wajib menjaga kerapian dalam busana.
- 21) Pekerja wajib menjaga hubungan baik dengan teman sekerjanya serta mempererat tali persaudaraan.

### **2.5.5 Tindakan Pelanggaran (Sanksi)**

Pengusaha akan memberikan sanksi kepada pekerja yang tidak mengikuti peraturan atau tidak bekerja dengan baik dengan maksud untuk mendidik serta menyadarkan pekerja dari kesalahan-kesalahan yang telah dilakukan. Adapun sanksi-sanksi tersebut, di antaranya sebagai berikut:

- a. Peringatan secara lisan
- b. Teguran tertulis
- c. Peringatan tertulis
- d. Dilarang memasuki kerja sementara (skorsing)
- e. Separasi/Gabungan
- f. Pemutusan Hubungan Kerja (PHK)

### **2.5.6 Pembebasan Waktu Kerja**

Adapun pembebasan waktu kerja pada PT X, di antaranya sebagai berikut:

- a. Istirahat Tahunan

Setiap pekerja berhak atas istirahat tahunan dengan mendapat upah penuh dengan ketentuan sebagai berikut:

- 1) Setiap masa kerja 12 (dua belas) bulan berturut-turut, pekerja mendapat istirahat tahunan sebanyak 12 (dua belas) hari kerja.
- 2) Pekerja dapat tidak menjalankan kewajiban pekerjaannya dan dengan tidak mengurangi hak istirahat tahunannya dikarenakan:
  - a) Istirahat haid, cuti melahirkan atau gugur kandungan dan cuti melahirkan berdasarkan keterangan medis.
  - b) Mendapatkan kecelakaan berhubungan dengan hubungan kerja pada perusahaan.
  - c) Sakit sesuai keterangan dokter.
  - d) Pekerja melaksanakan ibadah yang diwajibkan agamanya atau pekerja melaksanakan bela negara.

- e) Hari-hari libur yang kebetulan jatuh dalam masa cuti, tidak dianggap menjadi bagian cuti.
  - f) Hari Raya Resmi/Hari libur Nasional.
- 3) Pemberian istirahat tahunan diatur oleh perusahaan dengan memperhatikan kepentingan kedua belah pihak dan diajukan minimal 7 (tujuh) hari kerja sebelumnya.
  - 4) Masa berlaku istirahat tahunan adalah 12 (dua belas) bulan dan jika selama masa berlaku tersebut tidak diambil oleh pekerja, maka dinyatakan hangus dengan surat pemberitahuan.
  - 5) Karena alasan yang sah, hak istirahat tahunan boleh ditunda dengan tidak melampaui 6 (enam) bulan atau persetujuan perusahaan.
  - 6) Hari-hari istirahat tahunan tidak dapat diuangkan.
  - 7) Perusahaan memberikan tambahan cuti tahunan kepada pekerja sebagai berikut :
    - a) Masa kerja 5 (lima) sampai 10 (sepuluh) tahun diberikan tambahan cuti tahunan sebanyak 1 (satu) hari dari cuti normal.
    - b) Masa kerja 11 (sebelas) tahun sampai 17 (tujuh belas) tahun diberikan tambahan cuti sebanyak 2 (dua) hari dari cuti normal.
    - c) Masa kerja 18 (delapan belas) tahun sampai dengan 25 (dua puluh lima) tahun diberikan tambahan cuti tahunan sebanyak 3 (tiga) hari dari kerja normal.
    - d) Masa kerja 26 (dua puluh enam) tahun dan selamanya diberikan tambahan cuti tahunan 4 (empat) hari dari cuti normal.
    - e) Pemberlakuan penambahan cuti diberikan ditahun berikutnya.
- b. Cuti Haid dan Cuti Melahirkan
- 1) Apabila pekerja dalam keadaan haid dan merasakan sakit, serta memberitahukan kepada perusahaan, maka pekerja tersebut tidak

diwajibkan untuk bekerja pada hari pertama dan kedua waktu haid dengan mendapat upahnya. Apabila pengusaha menyaksikan kebenaran keterangan haid pekerja tersebut maka pengusaha dapat mewajibkan pekerja untuk diperiksa oleh dokter dengan biaya ditanggung oleh perusahaan.

- 2) Pekerja diberi istirahat selama 1,5 (satu setengah) bulan sebelum saatnya melahirkan dan 1,5 (satu setengah) bulan sesudah melahirkan menurut perhitungan secara medis.
- 3) Pekerja mengalami keguguran kandungan berhak memperoleh istirahat 1,5 (satu setengah) bulan atau sesuai dengan surat keterangan dokter kandungan atau bidan.

#### **2.5.7 Sistem Pengupahan Karyawan**

Upah adalah salah satu penerimaan sebagian imbalan dari pihak perusahaan kepada pekerja untuk suatu pekerjaan atau jasa yang dilakukan berupa uang. Pengupahan dari perusahaan kepada karyawan berdasarkan kepada golongan atau jabatan yang dipegang oleh karyawan yang bersangkutan dan pengupahan tersebut diatur atau diberikan berdasarkan peraturan atau kebijakan upah, sebagai berikut:

- a. Upah terendah disesuaikan dengan ketentuan pemerintah.
- b. Kebijakan upah untuk golongan di atas operator, berdasarkan pada golongan, prestasi, masa kerja dan kemampuan perusahaan.
- c. Kebijakan upah bagi golongan operator dalam masa percobaan berdasarkan pada upah minimum yang ditetapkan oleh pemerintah.
- d. Perusahaan bersama unit kerja mengkaji sistem pengupahan yang lebih baik.
- e. Besarnya nilai kenaikan upah minimum kota (UMK) yang telah ditetapkan pemerintah kota Cimahi diberikan tanpa didiskusikan.

- f. Untuk setiap tahunnya kelebihan dari nilai kenaikan UMK yang telah ditetapkan, didiskusikan antara Unit Kerja dengan Perusahaan.

Pembayaran upah pekerja bulanan dan harian dibayarkan pengupahannya pada akhir bulan. Struktur dan skala pengupahan di PT X yang diberikan kepada tenaga kerja adalah sebagai berikut.

- a. Struktur upah untuk operator terdiri dari:
- 1) Gaji Pokok (GP)
  - 2) Tunjangan Tetap yang terdiri dari:
    - a) Tunjangan Jenis Pekerjaan (TJP)
    - b) Tunjangan Masa Kerja (TMK)
- b. Struktur upah untuk golongan *Jr. Group Leader s/d Section Chief* terdiri dari:
- 1) Gaji Pokok (GP)
  - 2) Tunjangan Tetap yang terdiri dari:
    - a) Tunjangan Jenis Pekerjaan (TJP)
    - b) Tunjangan Masa Kerja (TMK)
- c. Skala Upah diatur sebagai berikut.
- 1) Untuk golongan operator, perhitungan skala upah berdasarkan 5 (lima) tahun dengan batas maksimal 20 (dua puluh) tahun.
  - 2) Untuk golongan *Jr. Group Leader s/d Section Chief*, perhitungan skala upah diatur tersendiri.

Disamping gaji tetap yang diterima oleh karyawan, perusahaan juga memberikan Premi (tunjangan tidak tetap). Premi ini dapat digolongkan menjadi beberapa macam, di antaranya:

- a. Premi Kehadiran

Premi kehadiran dihitung berdasarkan per hari masuk kerja dan pengaturannya berdasarkan SK Direksi.

b. Premi Prestasi Kerja

Premi Prestasi Kerja dibayarkan setiap I (satu) tahun sekali setelah dilakukan penilaian prestasi kerja kepada pekerja golongan Operator sampai dengan *Section Chief*.

c. Premi Produksi

Premi Produksi dibayarkan pada pertengahan bulan di luar struktur upah yang rutin dan pelaksanaan premi produksi ditetapkan oleh perusahaan yang sesuai dengan ketentuan premi produksi yang berlaku.

### 2.5.8 Jaminan Kesehatan dan Keselamatan Kerja

a. Jaminan Kesehatan Kerja

- 1) Perusahaan wajib melaksanakan ketentuan kesehatan dan keselamatan kerja bagi seluruh pekerja.
- 2) Pengusaha mengikut sertakan pekerja dan keluarga yang menjadi tanggungannya (satu istri yang sah dan tiga orang anak yang sah) ke dalam program BPJS atau program kesehatan lainnya.
- 3) Perusahaan melaksanakan medikal *check up* kepada pekerja secara berskala sesuai kajian perusahaan.

b. Jaminan Keselamatan Kerja

- 1) Setiap pekerja wajib mematuhi perintah/instruksi/pedoman kerja yang telah ditetapkan oleh perusahaan.
- 2) Perusahaan menyediakan fasilitas keselamatan dan kesehatan kerja untuk seluruh pekerja dengan berorientasi kepada program perusahaan yang telah dikelola oleh P2K3.
- 3) Pekerja yang mendapat kecelakaan kerja, ganti rugi atau tunjangan kecelakaannya diatur sebagai berikut:
  - a) Pekerja yang telah didaftarkan menjadi peserta program BPJS, kecuali terjadi kekurangan pembayaran BPJS akibat upah pekerja

yang dilaporkan oleh perusahaan, maka kekurangan tersebut ditanggung oleh pihak perusahaan.

- b) Pekerja yang belum didaftarkan/diikut sertakan oleh perusahaan dalam program BPJS, apabila terjadi kecelakaan kerja, maka biaya akibat kecelakaan kerja tersebut termasuk ganti rugi/tunjangan kecelakaan khusus bagi pekerja ditanggung oleh perusahaan.

### **2.5.9 Pemutusan Hubungan Kerja (PHK)**

Perusahaan dapat melakukan proses pemutusan hubungan kerja (PHK) karena pekerja melakukan hal-hal sebagai berikut:

- a. Pekerja yang melakukan tindakan pidana akan diproses sesuai hukum yang berlaku berdasarkan Surat Edaran Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor: SE-I 3/MEN/SJ-HK/I/2005.
- b. Hal-hal yang dikategorikan sebagai tindakan pidana sebagaimana dimaksud ayat 1 (satu), meliputi:
  - 1) Menipu dan atau mencuri dan atau menggelapkan barang/uang milik perusahaan atau milik teman sekerja atau milik teman pengusaha.
  - 2) Memberikan keterangan palsu atau yang dipalsukan sehingga merugikan perusahaan, pengusaha atau kepentingan Negara.
  - 3) Mabuk minum minuman keras yang dapat memabukan, madat, memakai obat atau menyalahgunakan obat-obatan yang dilarang oleh peraturan perundangan dilingkup perusahaan.
  - 4) Melakukan asusila atau melakukan perjudian dilingkungan perusahaan.
  - 5) Menyerang, mengintimidasi atau menipu pengusaha atau teman sekerja baik dalam lingkungan perusahaan maupun di luar lingkungan perusahaan.
  - 6) Memperdagangkan barang terlarang baik dalam lingkungan perusahaan maupun di luar lingkungan perusahaan.

- 7) Menganiaya, mengancam secara fisik atau mental menghina secara kasar pengusaha atau keluarga perusahaan atau teman sekerja baik lingkungan perusahaan maupun diluar lingkungan perusahaan.
- 8) Membujuk pengusaha atau teman sekerja untuk melakukan perbuatan yang bertentangan dengan kesusilaan atau peraturan perundangan yang berlaku.
- 9) Membongkar atau membocorkan hal-hal yang sudah diidentifikasi oleh perusahaan sebagai rahasia perusahaan kecuali untuk kepentingan Negara.
- 10) Mencemarkan nama baik perusahaan, pengusaha atau keluarga pengusaha yang seharusnya di rahasiakan kecuali untuk kepentingan Negara.
- 11) Berkelahi dilingkungan perusahaan.
- 12) Menghasut atau memfitnah pengusaha atau teman sekerja sehingga menimbulkan keresahan, perkelahian atau ketidak-harmonisan dalam perusahaan.
- 13) Memperdagangkan benda-benda curian atau benda terlarang dilingkungan perusahaan.
- 14) Mencari keuntungan untuk kepentingan pribadi dengan menyalah-gunakan jabatan yang dapat mencemarkan nama baik perusahaan dan/ atau merugikan perusahaan.
- 15) Dengan sengaja sabotase, seperti: menghasut teman sekerja untuk melakukan tindakan tidak masuk kerja.
- 16) Dengan sengaja melakukan dan/atau menghasut pemogokan/unjuk rasa yang tidak sesuai dengan persyaratan pemogokan/unjuk rasa yang sah dalam peraturan perundang-undangan.
- 17) Dengan sengaja atau akibat kecerobohannya dalam melakukan tugas sehingga menimbulkan kerugian perusahaan. Seperti kebakaran, kerusakan bangunan dan/atau mesin-mesin dan/atau bahan produksi, atau lingkungan perusahaan.

18) Melakukan kegiatan simpan pinjam dengan membungakan dalam lingkungan perusahaan tanpa seijin perusahaan.

Selain point 1 dan 2 di atas, perusahaan dapat melakukan proses PHK karena pekerja melakukan hal-hal sebagai berikut:

- a. Tidak cakap melakukan pekerjaannya walaupun sudah diupayakan dibagian lain oleh pengusaha.
- b. Kerja rangkap dengan mempertahankan status pekerja di perusahaan dalam jam kerja yang bersamaan.

Hubungan kerja antara pekerja dan pengusaha dapat berakhir disebabkan karena beberapa alasan, di antaranya:

- a. Batas waktu perjanjian kerja selesai.
- b. Pekerja sudah memasuki usia pensiun.
- c. Pekerja mengundurkan diri.
- d. Pekerja meninggal dunia.
- e. Pekerja sakit menahun/cacat seumur hidup.
- f. Pekerja tidak mampu lagi melakukan pekerjaan.
- g. Pekerja melakukan hal-hal yang menjadi dasar Pemutusan Hubungan Kerja.
- h. Ditahan oleh yang berwajib melebihi 60 (enam puluh) hari tanpa penyelesaian.
- i. Dipenuhinya syarat-syarat PHK lainnya sesuai peraturan perundang-undangan ketenagakerjaan.

Perusahaan dengan persetujuan pekerja dapat mempekerjakan kembali pekerja yang sudah pensiun sebagai pekerja honorer dengan syarat-syarat diatur sepenuhnya oleh perusahaan.

## **BAB III**

### **PROSES PRODUKSI**

#### **3.1 Produk**

PT X merupakan perusahaan yang memproduksi kursi sebagai produk utama dari bahan besi. Pada prosesnya, terdapat proses pelapisan logam yang merupakan salah satu proses utama pada PT X yang memiliki berbagai tujuan. Terdapat berbagai kategori yang di produksi oleh PT X, yaitu:

- 1) *Folding-Chair*
- 2) *Folding-Chair with Memo Table*
- 3) *Hotel-Banquet and Restaurant Chair and Table*
- 4) *Working and Meeting Space*
- 5) *Hospital Item*

#### **3.2 Bahan Baku**

Bahan baku terdiri dari 2 (dua) bahan, yaitu bahan baku utama dan bahan baku pelengkap. Bahan baku utama adalah besi, seperti pipa yang diperoleh dari PT Indonesia Steel Tube Works dan PT SPS. Bahan baku pelengkap, seperti busa dan kayu diperoleh dari beberapa CV, di antaranya CV Rajawali dan CV Hinani.

#### **3.3 Proses Produksi**

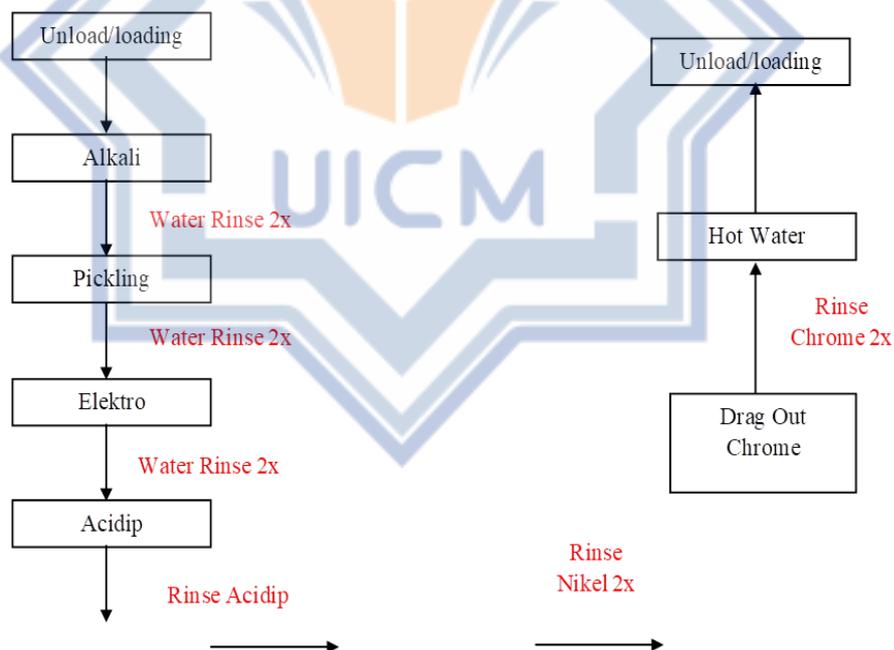
Proses produksi PT X secara umum mencakup perencanaan produksi, proses konstruksi, proses *finishing*, dan proses perakitan. Proses konstruksi melibatkan

proses pembengkokkan, pembentukan, pengelasan, pelubangan, dan penarikan materi logam kursi. Proses pelapisan logam memiliki fungsi untuk mencegah karat pada permukaan logam dengan cara pelapisan *chrome* dan *powder coating* (pelapisan serbuk).

Proses perakitan adalah proses penyelesaian kursi, meliputi proses seperti pemasangan busa dan *cover*, pembuatan rangka dan proses perakitan sendiri. Tahap selanjutnya adalah pengepakan, penyimpanan dan distribusi produk. Proses pelapisan logam di PT X menggunakan dua macam pelapisan, yaitu pelapisan nikel dan pelapisan krom.

### 3.3.1 Proses Elektroplating Komponen Kursi

Skema proses elektroplating komponen kursi pada PT X dapat dilihat pada bagan berikut ini.



Gambar 3.1 Bagan Proses Elektroplating

### 1) *Unload/Loading*

Pada proses ini operator mesin menyiapkan material atau komponen kursi untuk melakukan proses elektroplating, kemudian pasang komponen kursi pada *hanger* (gantungan untuk komponen kursi). Pastikan komponen kursi sudah terpasang dengan benar pada *hanger*, agar komponen kursi tidak terlepas dari *hanger* selama proses berlangsung. *Barcode* komponen kursi tersebut sesuai dengan nama komponen. Selanjutnya periksa kembali monitor untuk memastikan bahwa komponen kursi tersebut sudah di *barcode*.

### 2) Alkali

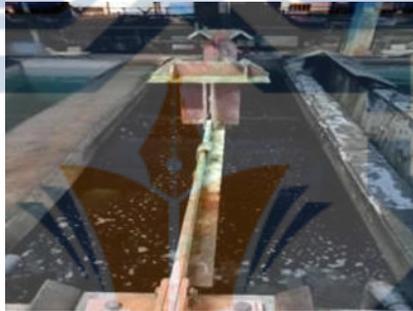
Setelah semua komponen kursi terpasang dengan baik pada *hanger*, selanjutnya mesin akan menggerakkan bar (tempat memasang *hanger*) menuju bak alkali (sabun). Bak alkali memiliki kemampuan untuk membersihkan minyak maupun oli yang masih menempel pada komponen kursi. Setelah dilakukan pembersihan komponen kursi di bak alkali, selanjutnya mesin akan menggerakkan bar menuju bak yang berisi air bersih yang berfungsi untuk membilas sekaligus membersihkan komponen kursi dari larutan alkali. Proses pembilasan dan pembersihan dilakukan dua kali.



Gambar 3.2 Bak Alkali

### 3) *Pickling*

Dari proses pembilasan, bar digerakkan oleh mesin menuju bak *pickling* (campuran asam sulfat 10% dan asam klorida 20%). Fungsi dari larutan dalam bak *pickling* adalah untuk membersihkan karat, karbon, oli, minyak, lilin dan kerak pada bagian kursi. Setelah selesai diproses di bak *pickling*, selanjutnya mesin menggerakkan bar menuju bak yang berisi air bersih untuk dilakukan pembilasan dan pembersihan. Proses pembilasan dan pembersihan dilakukan sebanyak dua kali.

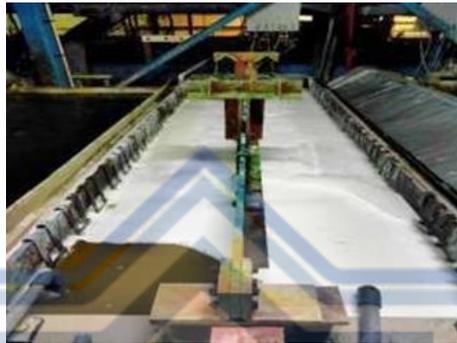


Gambar 3.3 Bak *Pickling*

### 4) Elektro

Keluar dari bak rinse *pickling* mesin menggerakkan bar menuju bak elektro (surfaktan). Proses pada bak ini dibantu dengan aliran listrik yang sumbernya dari *retifire*. Fungsi dari larutan dalam bak elektro ini hampir sama dengan larutan alkali dan *pickling* yaitu untuk membersihkan karbon, oli, minyak, lilin dan kerak pada komponen kursi. Perbedaan proses bak elektro dan bak alkali dan *pickling* yaitu di bak elektro komponen kursi dibersihkan bagian luar dan dalamnya, sedangkan pada bak alkali dan *pickling* hanya bagian luarnya saja. Setelah selesai diproses di bak elektro, selanjutnya mesin menggerakkan bar

menuju bak yang berisi air bersih untuk dilakukan pembilasan dan pembersihan. Proses pembilasan dan pembersihan dilakukan sebanyak dua kali.



Gambar 3.4 Bak Elektro

5) *Acidip*

Dari proses pembilasan bar digerakkan oleh mesin menuju bak *acidip* (campuran asam sulfat 5% dan asam klorida 10%). Fungsi dari larutan dalam bak *acidip* adalah untuk membersihkan karat, karbon, oli, minyak, lilin, kerak dan mengaktivasi permukaan komponen kursi yang akan dilapisi oleh *nickel*. Setelah selesai diproses di bak *acidip*, selanjutnya mesin menggerakkan bar menuju bak yang berisi air bersih untuk dilakukan pembilasan dan pembersihan. Proses pembilasan dan pembersihan dilakukan sebanyak satu kali.



Gambar 3.5 Bak Acidip

#### 6) Nikel

Dari proses *acidip*, bar digerakkan oleh mesin menuju bak nikel (campuran nikel sulfat, nikel klorida dan asam borat). Fungsi dari larutan dalam bak nikel adalah untuk menahan korosi atau karat, dan pelapis dekoratif agar komponen kursi terlihat lebih menarik. Proses di bak ini hampir sama dengan proses di bak elektro yaitu dibantu dengan aliran listrik yang sumbernya dari *retifire*. Namun ada perbedaan, pada bak ini prosesnya juga dibantu oleh angin. Angin disuplai oleh pompa udara yang fungsinya agar larutan tercampur dan seluruh bagian komponen kursi terlapis seluruhnya dengan sempurna.



Gambar 3.6 Bak Nikel

7) *Drag Out* Nikel

Keluar dari bak nikel, bar digerakkan oleh mesin menuju bak *Drag Out* Nikel (bak air bersih yang kandungan nikelnya tinggi). Fungsi dari bak ini adalah untuk membilas bagian kursi yang sudah diproses dalam bak nikel. Setelah selesai dibilas di bak *Drag Out* Nikel, selanjutnya mesin menggerakkan bar menuju bak yang berisi air bersih untuk dilakukan pembilasan dan pembersihan. Proses pembilasan dan pembersihan dilakukan sebanyak dua kali.



Gambar 3.7 Bak *Drag Out* Nikel

8) *Chrome*

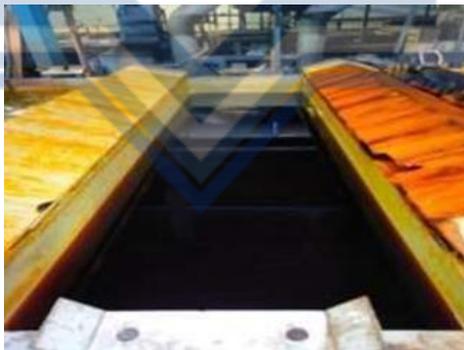
Dari proses pembilasan dan pembersihan bar digerakkan oleh mesin menuju bak *Chrome* (campuran asam kromat dan asam sulfat). Fungsi dari larutan dalam bak *chrome* adalah untuk meningkatkan ketahanan terhadap korosi atau karat. Proses pada bak ini hampir sama dengan proses di bak elektro dan nikel yaitu dibantu dengan aliran listrik yang sumbernya dari *retifire*.



Gambar 3.8 Bak *Chrome*

9) *Drag Out Chrome*

Dari proses bak *chrome*, bar digerakkan oleh mesin menuju bak *Drag Out Chrome* (bak air bersih yang kandungan *chrome*-nya tinggi). Fungsi bak ini adalah untuk membilas bagian kursi yang sudah diproses di bak *chrome*. Setelah selesai dibilas di bak *Drag Out Chrome*, selanjutnya mesin menggerakkan bar menuju bak yang berisi air bersih untuk dilakukan pembilasan dan pembersihan.



Gambar 3.9 Bak *Drag Out Chrome*

#### 10) *Hot Water*

Dari proses pembilasan bar digerakkan oleh mesin menuju bak *Hot Water* (air bersih yang kondisinya panas). Fungsi dari bak *Hot Water* ini adalah untuk pembilasan dan pembersihan terakhir sebelum seluruh proses elektroplating selesai dan untuk mempercepat proses pengeringan komponen kursi agar tidak ada air yang tersisa pada komponen kursi yang dapat menyebabkan korosi atau karat.



Gambar 3.10 Bak *Hot Water*

#### 11) *Unload/Loading*

Setelah seluruh proses elektroplating selesai, komponen kursi dilepaskan dari *hanger*, lalu dibersihkan manual karena di sebagian komponen kursi masih ada sisa air proses elektroplating. Selanjutnya disimpan di tempat yang sudah disediakan dan akan diproses lebih lanjut di bagian *assembly*.

Zat kimia yang digunakan pada proses pelapisan *chrome* pada PT X adalah zat kimia yang berbeda konsentrasi dan jenis. Hal ini disesuaikan dengan tahapan proses pelapisan logam. Bahan kimia yang digunakan pada proses pelapisan *chrome* pada PT X bisa dilihat pada Tabel 3.1 di bawah ini.

Tabel 3.1 Zat Kimia pada Berbagai Proses Pelapisan Logam di Mesin *Chrome I*

Mesin	Nomor	Proses	Zat Kimia	Konsentrasi
<i>CHROME I</i>	1	Alkali	ST-138	2-8% v
	2	<i>Pickling</i>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	5-15% v
			HCl	3-10% v
			Uniclean 547	3 % v
	3	Elektro	ST-177	6-8% v
	4	Acidip	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	4-10% v
	5	Nickel 1	NiSO <sub>4</sub>	230 (225-275) g/l
			NiCl <sub>2</sub>	75 (60-90) g/l
			Nickel Content	70-75 g/l
			H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	45 (40-50) g/l
	6	Nickel 2	NiSO <sub>4</sub>	230 (225-275) g/l
			NiCl <sub>2</sub>	75 (60-90) g/l
			Nickel Content	70-75 g/l
			H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	45 (40-50) g/l
	7	Nickel 3	NiSO <sub>4</sub>	230 (225-275) g/l
			NiCl <sub>2</sub>	75 (60-90) g/l
			Nickel Content	70-75 g/l
			H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	45 (40-50) g/l
	8	Nickel 4	NiSO <sub>4</sub>	230 (225-275) g/l
			NiCl <sub>2</sub>	75 (60-90) g/l
			Nickel Content	70-75 g/l
			H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	45 (40-50) g/l
	9	<i>Chrome</i>	CrO <sub>3</sub>	250 (225-300) g/l
			H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,5-1,35 g/l
		CR-20	5– 10 ml/l	
		Cl	Max 70 ppm	

### 3.3.2 Proses Konstruksi

Dalam melakukan proses konstruksi terdapat 2 (dua) kegiatan utama yang dilakukan, yaitu:

1) *Bending*

*Bending* merupakan proses pembengkokkan material berupa besi bulat dan kotak pada sumbu pembengkokkan untuk menghasilkan pembengkokkan bentuk U. Proses pembengkokkan material ini menggunakan mesin *bending* dengan cetakan tertentu untuk mencapai bentuk dan ukuran yang diinginkan.

2) *Welding*

*Welding* merupakan proses pengelasan sambungan atau potongan logam dengan menggunakan tenaga panas. Proses pengelasan dilakukan di dalam *booth* untuk meminimalisir adanya angin dan untuk penyedotan asap yang dihasilkan selama proses pengelasan.

### 3.3.3 Proses Penyelesaian (*Finishing Process*)

Terdapat 2 (dua) jenis proses pelapisan yang dilakukan yaitu elektroplating (*nickel chrome*) dan cat (*powder coating*). Pada area *nickel chrome plating*, kerangka dicelupkan ke dalam cairan *nickel* dan *chrome* sehingga memiliki hasil akhir berupa warna yang mengkilap. Pada area *powder coating* kerangka dicat dengan menggunakan *spraygun*.

### 3.3.4 Proses Pemasangan (*Assembly Process*)

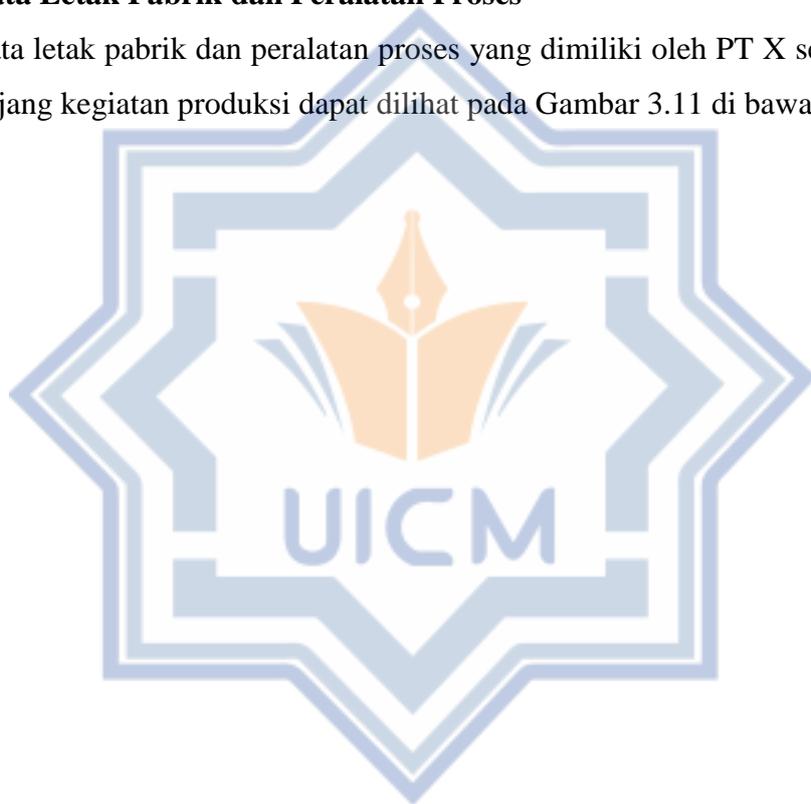
Proses pemasangan merupakan proses merakit rangka kursi yang sudah dilapisi untuk dipasang dan disatukan dengan dudukan (*seat*), sandaran (*seatback*) dan material-material lain sehingga menjadi produk jadi siap untuk dikirim.

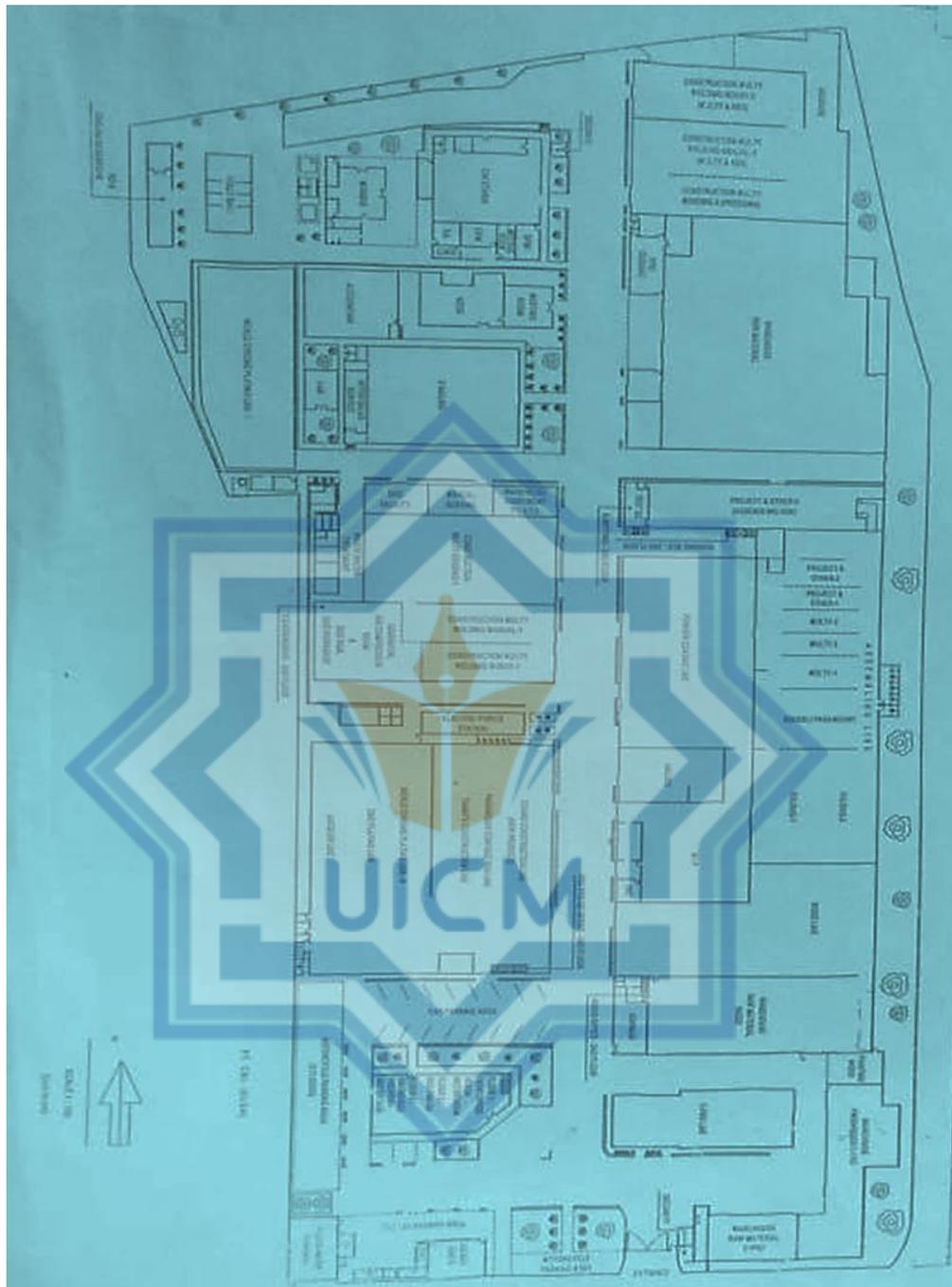
### 3.3.5 Proses Uji Kualitas (*Quality Control*)

Proses pemeriksaan kualitas dilakukan pada setiap tahapan proses produksi untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan memenuhi standar yang ditetapkan. Apabila ada produk setengah jadi yang tidak lulus uji pada setiap tahap proses produksi maka akan menjadi barang *repair* dan *reject*.

### 3.4 Tata Letak Pabrik dan Peralatan Proses

Tata letak pabrik dan peralatan proses yang dimiliki oleh PT X sebagai sarana penunjang kegiatan produksi dapat dilihat pada Gambar 3.11 di bawah ini.





Gambar 3.11 Tata Letak Bangunan PT X

Tabel 3.3 Spesifikasi Unit-Unit Proses dan Peralatan

Nama Alat	Jumlah	Keterangan
<i>Acid / Chrome Water Tank (TP1)</i>	1 Set	Fungsi: Penampung air limbah yang mengandung krom
<i>Chrome Reduction Tank (TP2)</i>	1 Set	Fungsi: Proses reduksi krom heksavalen menjadi krom trivalen Type: CSTR ( <i>Continuous Stirred Tank Reactor</i> ) Volume: $\pm 3 \text{ m}^3$ (volume basah) Dimensi: 180 cm x 180 cm x 170 cm (T) Waktu tinggal: $\pm 50$ menit Material: Beton bertulang rangka ganda (K250) diaci dan <i>epoxy coating</i> Asesoris: <i>Anti Vortex Baffle, Mixer Support</i>
<i>Alkali / Nickel Wastewater Tank (TP3)</i>	1 Set	Fungsi: Penampung air limbah <i>plating</i> yang mengandung Nikel
<i>Hydroxide Precipitation Tank (TP4)</i>	1 Set	Fungsi: Proses Presipitasi hidroksida terhadap krom trivalent menjadi krom hidroksida serta logam berat lain menjadi logam hidroksida (sampai batas kelarutan tertentu) Type: CSTR ( <i>Continuous Stirred Tank Reactor</i> ) Volume: $\pm 3 \text{ m}^3$ (volume basah) Dimensi: 180 cm x 180 cm x 170 cm (T) Waktu tinggal: $\pm 18$ menit Material: Beton bertulang rangka ganda (K250) diaci & <i>epoxy coating</i> Asesoris: <i>Anti Vortex Baffle, Mixer Support</i>

<p><i>Sulfide Precipitation Tank (TP5)</i></p>	<p>1 Set</p>	<p>Fungsi: Proses Presipitasi <i>sulfide</i> terhadap sisa Nikel dan logam berat lain yang tidak terpresipitasi pada proses presipitasi hidroksida menjadi logam-logam sulfida</p> <p>Type: CSTR (<i>Continous Stirred Tank Reactor</i>)</p> <p>Volume: <math>\pm 3\text{m}^3</math> (volume basah)</p> <p>Dimensi: 180 cm x 180 cm x 170 cm (T)</p> <p>Waktu tinggal: <math>\pm 18</math> menit</p> <p>Material: Beton bertulang rangka ganda (K250) diaci &amp; <i>epoxy coating</i></p> <p>Asesoris: <i>Anti Vortex Baffle, Mixer Support</i></p>
<p><i>Transfer Tank (TP6)</i></p>	<p>1 Set</p>	<p>Fungsi: Penampungan air limbah yang telah menjalani proses presipitasi sebelum dipompa menuju <i>Flocculation Tank</i></p> <p>Volume: <math>\pm 1,35\text{ m}^3</math> (volume basah)</p> <p>Dimensi: 90 cm x 180 cm x 170 cm (T)</p> <p>Waktu tinggal: <math>\pm 8</math> menit</p> <p>Material: Beton bertulang rangka ganda (K250) diaci &amp; <i>epoxycoating</i></p> <p>Asesoris: <i>Internal piping</i></p>
<p><i>Flocculation Tank (TP7)</i></p>	<p>1 Set</p>	<p>Fungsi: Mencampurkan &amp; mereaksikan flokulan untuk proses flokulasi</p> <p>Type: CSTR (<i>Continous Stirred Tank Reactor</i>)</p> <p>Volume: <math>\pm 1,3\text{ m}^3</math> (volume basah)</p> <p>Dimensi: 130 cm x 130 cm x 150 cm (T)</p> <p>Waktu tinggal: <math>\pm 7,2</math> menit</p> <p>Material: Beton bertulang rangka ganda (K250) diaci</p>

<p><i>Sedimentation Tank</i> (TP8)</p>	<p>1 Set</p>	<p>Fungsi: Pengendapan lumpur yang terjadi selama proses pengolahan  Type: Bak pengendapan konvensional  Kapasitas: 10 m<sup>3</sup>/jam (rata-rata), dan 15 m<sup>3</sup>/jam (<i>Peak Flow</i>)  Volume: ± 21,4 m<sup>3</sup>  Waktu tinggal: ± 128 menit (rata-rata); ± 85 menit (<i>Peak Flow</i>)  Dimensi: 500 cm x 300 cm x 340 cm  Material: Beton bertulang rangka ganda (K250) tebal 20 cm diplester dan aci  Asesoris: <i>Centerwell, Internal Piping, Tank Cover</i></p>
<p><i>Effluent Tank</i> (TP9)</p>	<p>1 Set</p>	<p>Fungsi: Penampungan air limbah yang telah diolah sebelum dibuang ke saluran umum</p>
<p><i>Sludge Holding Tank</i> A-C (TP10 A-C)</p>	<p>1 Set</p>	<p>Fungsi: Penampungan lumpur sebelum dipompa menuju <i>filter press</i></p>
<p><i>pH Controller</i></p>	<p>2 Set</p>	<p>Fungsi: Pengendalian dosis asam/basa pada <i>Hydroxide &amp; Sulfide Precipitation Tank</i>  Merk: Lutron  Range pH: 0 – 14 pH  Resolusi: ± 0,01 pH  Display: LCD  Power: 220 V; 1 phase</p>
<p><i>Transfer Pump</i> (P3)</p>	<p>1 Unit</p>	<p>Fungsi: Memompa air dari <i>Transfer Tank</i> menuju <i>Flocculation Tank</i>  Merk: APP Kenji/Arwana (atau setara)  Type: <i>Submersible Stainless Steel Pump</i>  Model: JSB20  Kapasitas: 300 L/min (max)  Head: 12 m (max)  Power: 1,5 kW; 3 Phase; 220 V; 50 Hz  Asesoris: <i>Piping, valve, level controller</i></p>

<p><i>Dosing Pump</i> (DP 1– 6)</p>	<p>6 Unit</p>	<p>Fungsi: Memompa bahan kimia dari tangki-tangki bahan kimia menuju unit-unit proses yang membutuhkan</p> <p>Merk: OBL (<i>Ex. Italy</i>) Code: MB50PP Type: <i>Mecanical Actuated Diaphragm Pump</i></p> <p>Kapasitas: 50 liter/jam (maksimum) Total Head: 8 bar Power: 0.2 kW; 3 Phase; 380 volt; 50 Hz Asesoris: <i>Ball Check Valve &amp; Strainer</i></p>
<p><i>Chrome Reduction Tank Mixer</i> (M1)</p>	<p>1 Unit</p>	<p>Fungsi: Pengadukan pada <i>Chrome Reduction Tank</i></p> <p>Type: <i>Turbine Mixer</i> Power: 1.5 HP Power Transmitted; 3 Phase; 380 V; 50Hz Rpm: 70 rpm Asesoris: <i>Stand Mixer, Gear Motor, Impeller (Flat Blade single Stage 4 Leaf Turbin Impeller, SS 304, 1 inch diameter)</i></p>
<p><i>Precipitation Tank Mixer</i> (M2-M3)</p>	<p>2 Unit</p>	<p>Fungsi: Pengadukan pada <i>Hydroxide &amp; Sulfide Precipitation Tank</i></p> <p>Type: <i>Turbine Mixer</i> Power: 1.5 HP Power Transmitted, 3 Phase, 380 V, 50Hz Rpm: 70 rpm Asesoris: <i>Stand Mixer, Gear Motor, Impeller (Flat Blade single Stage 4 Leaf Turbin Impeller, SS304, 1 inch diameter)</i></p>

<p><i>Flocculation Tank Mixer (M4)</i></p>	<p>1 Unit</p>	<p>Fungsi: Mengaduk bahan kimia dengan air pada tangki bahan kimia agar homogen  <i>Type: Turbine Mixer</i>  <i>Power: 1 HP Power Transmitted; 3 Phase; 380 Volt; 50Hz</i>  <i>Rpm: 70 rpm</i>  <i>Asesoris: Stand Mixer, Gear Motor, Impeller (Flat Blade Single Stage 4 Leaf Turbin Impeller, SS304, ½ inch diameter)</i></p>
<p><i>Chemical Tank Mixer (Mt1-4)</i></p>	<p>4 Set</p>	<p>Fungsi: Mengaduk bahan kimia dengan air pada tangki bahan kimia agar homogen  <i>Type: Turbine Mixer</i>  <i>Power: 0,75 kW Power Transmitted; 3 Phase; 380 V; 50Hz</i>  <i>Rpm: 70 rpm</i>  <i>Asesoris: Stand Mixer, Gear Motor, Impeller (Flat Blade Single Stage 4 Leaf Turbin Impeller, SS304, ½ inch diameter)</i></p>
<p><i>Chemical Tank</i></p>	<p>6 Unit</p>	<p>Fungsi: Menyimpan bahan kimia  Merk: Penguin (atau setara)  <i>Type: Tangki plastik silinder</i>  Kapasitas: 225 liter</p>

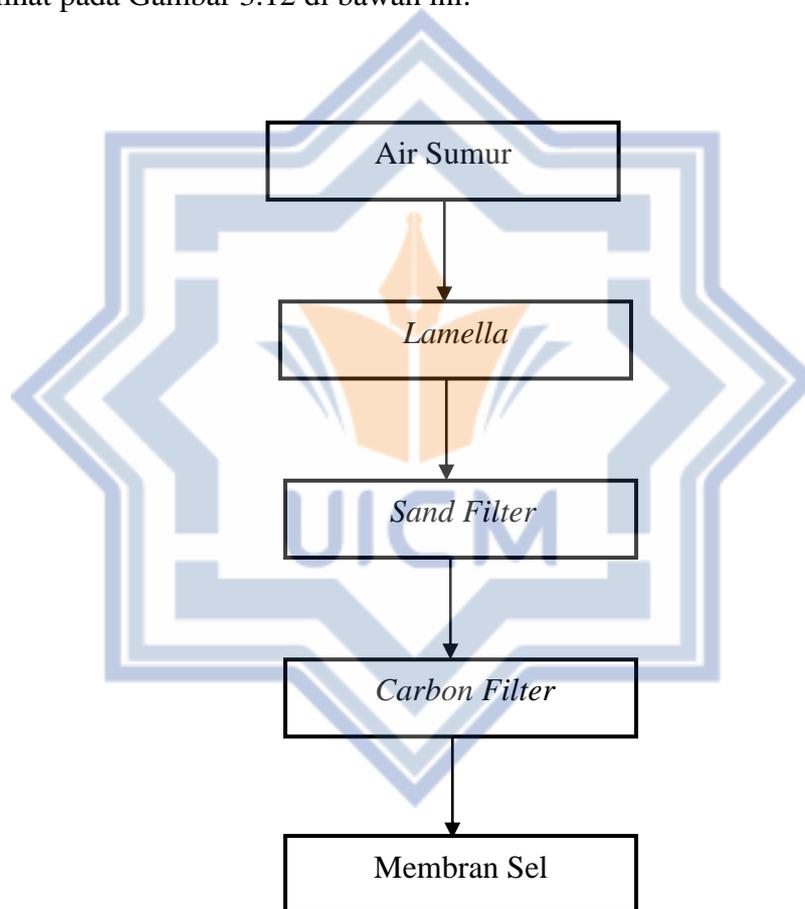
### 3.5 Utilitas Pabrik

Beberapa utilitas pabrik PT X, di antaranya adalah sebagai berikut.

a. Sumber Air dan Pengolahannya

Terdapat 3 (tiga) sumber air yang digunakan oleh PT X, yaitu: air PDAM, air sumur dan air gunung. Kebutuhan air PDAM sebagian besar digunakan

untuk memenuhi proses produksi, sedangkan air sumur digunakan untuk proses produksi dan dipakai untuk kebutuhan sehari-hari di area pabrik. Air PDAM langsung digunakan untuk produksi tanpa harus melewati *water treatment* terlebih dahulu. Air sumur yang akan digunakan dalam proses produksi harus diproses terlebih dahulu sebelum digunakan. Air gunung digunakan untuk menjadi bahan baku produksi pengecatan *coating* agar menghasilkan hasil yang maksimal. Proses pengolahan air sumur artesis bisa dilihat pada Gambar 3.12 di bawah ini.



Gambar 3.12 Skema Urutan Proses Pengolahan Air Sumur

Sumber air dari sumur diperoleh dengan menggunakan pompa air. Air dari sumur yang masih mengandung senyawa logam dipompa ke *lamella*. Pada proses pengolahan di *lamella*, ditambahkan PAC dan kaustik soda untuk menurunkan kesadahan. Fungsi *lamella* di sini adalah untuk memisahkan partikel yang tercampur di dalam air, sistem ini juga digunakan untuk menjernihkan air baku dengan kualitas yang kurang baik. Setelah melewati proses di *lamella*, air dialirkan ke *sand filter* dan *carbon filter*. Proses ini dilakukan untuk menyaring padatan yang masih terbawa di air, menghilangkan kandungan mineral dan mengurangi kekeruhan. Air yang telah melewati proses penyaringan kemudian dialirkan menuju membrane sel yang berfungsi untuk menghasilkan air dengan kualitas tinggi. Selanjutnya, air dialirkan menuju tangki produksi dan sebagian menjadi buangan.

b. Unit Penyediaan Listrik

Listrik yang digunakan PT X dipasok oleh PT PLN (Perusahaan Listrik Negara). Seluruh kegiatan produksi, perkantoran, sistem perairan, penerangan dan kegiatan-kegiatan lain yang memerlukan listrik menggunakan sumber listrik dari PLN. Sumber energi cadangan diperoleh dari generator untuk membantu penerangan dan penggerak mesin produksi apabila listrik PLN mengalami gangguan.

c. Unit Pengolahan Limbah

Limbah cair dari industri didominasi oleh logam-logam berat dan padatan yang tersuspensi. Logam berat yang menjadi pencemar utama adalah *Chrome Hexavalent* dan *Nickel* yang apabila langsung dibuang ke lingkungan tanpa pengolahan terlebih dahulu akan menimbulkan dampak negatif terhadap komponen-komponen lingkungan, sehingga akan menurunkan kualitas

lingkungan. Sebelum dibuang ke lingkungan, limbah diolah terlebih dahulu dengan metode *Waste Water Treatment Plant* (WWTP).

### 3.6 Sistem Pengendalian Mutu

Dalam penanganan sistem pengendalian mutu, untuk saat ini PT X masih menggunakan ISO 9001 dan sedang berjalan menuju ISO 14001. Sistem pengendalian mutu dari proses bahan baku sampai produk memiliki beberapa tahap, yaitu:

a. Bahan Baku

Pengecekan pertama pada saat bahan baku datang, selanjutnya dilakukan uji *sampling* sebanyak 10 sampel. Apabila terdapat banyak bahan baku yang tidak layak, maka bahan baku akan dikembalikan ke *supplier*, sedangkan bahan baku yang layak akan diproses lebih lanjut.

b. Proses Produksi Awal

Dalam proses produksi awal, terdapat proses konstruksi untuk membuat derajat lengkungan pipa dan pelubangan besi. Proses ini diawali dengan mengecek bahan apakah terdapat lengkungan pipa yang baik dan lubang besi yang sempurna untuk menuju proses selanjutnya atau tidak. Apabila terjadi ketidaksempurnaan dari kedua proses tersebut, maka mesin akan di *setting* kembali.

c. Proses Produksi *Finishing*

Pengecekan *finishing chrome* dilihat dari kilap, *thickness* dan tidak berawan pada besi. Apabila produk memiliki salah satu atau lebih dari kecacatan tersebut, produk tidak bisa di proses ulang, namun produk bisa di-*remove* lalu dilakukan pengecatan oleh pihak luar.

d. Proses *Finishing* Cat

Pengecekan *finishing* cat dilihat dari kerataan cat (cat nya mengelupas atau tidak) pada besi.

e. Proses *Assembling*

Pada proses *assembling* dilakukan pengecekan karat dan daya tahan produk.

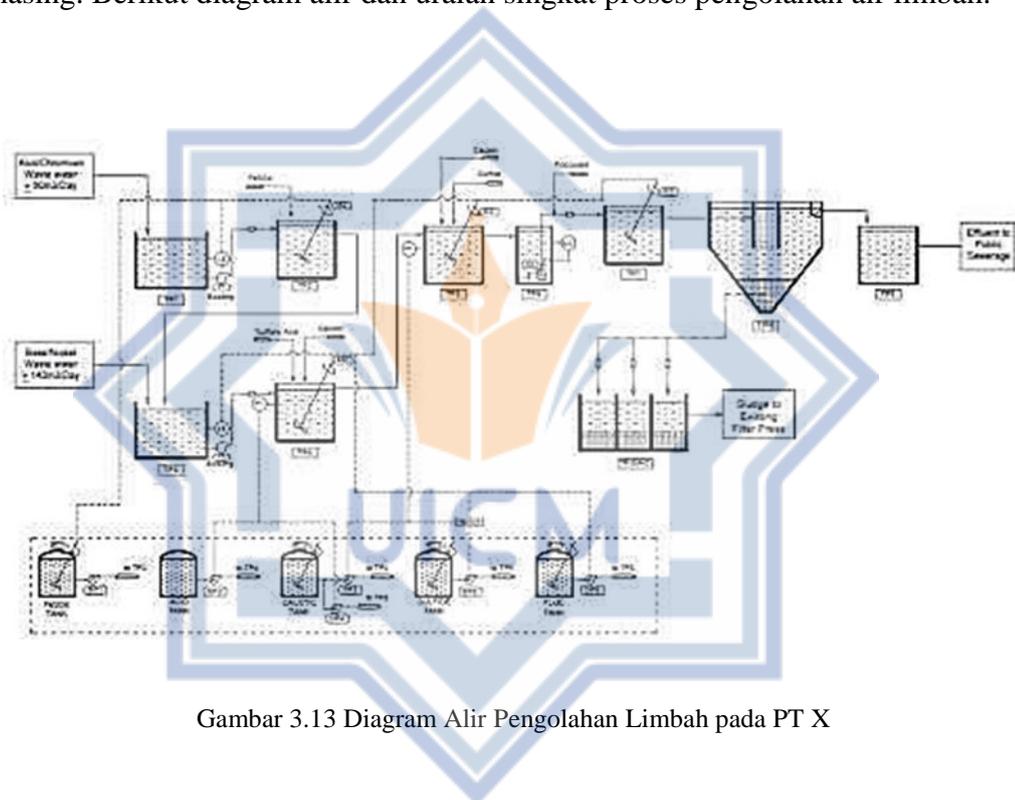
### 3.7 Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (MK3) pada PT X didasari oleh ISO 14001. Untuk menunjang hal tersebut, pada setiap divisi di PT X terdapat orang yang memiliki sertifikat AK3. Usaha untuk menunjang perusahaan, perusahaan mengirim beberapa pegawai untuk melakukan *training* K3. Dalam langkah untuk menjaga lingkungan, terdapat 3 (tiga) pengawasan limbah, yaitu: limbah udara, limbah bahan beracun dan berbahaya (B3) dan limbah cair. Setiap penanganan MK3 di setiap prosesnya terdapat 1 (satu) orang ahli yang memimpin di tiap divisi limbah.

### 3.8 Pengelolaan Limbah Pabrik

Dalam proses produksi, terutama proses *finishing plating* PT X menghasilkan limbah cair. Proses pengolahan limbah pada PT X memiliki target, yaitu *Zero Waste*. Proses pengolahan limbah cair dilakukan dengan cara mengolah limbah di WWTP terlebih dahulu, sehingga air yang dibersihkan sudah aman dibuang ke sungai. Proses pengolahan air limbah bertujuan untuk menghilangkan zat pencemar dari buangan sehingga memenuhi baku mutu. Pengolahan air limbah dilakukan dengan penggabungan proses kimia dan fisika.

Limbah cair yang dihasilkan dari proses produksi ditampung di bak-bak penampung sesuai dengan jenis dan sifat limbah. Pada dasarnya, air limbah dibagi menjadi dua jenis, yaitu air limbah yang bersifat asam dan air limbah yang bersifat basa. Limbah yang bersifat asam berasal dari *nickel*, *pikling*, *acidip*, dan *chrome*. Limbah yang bersifat basa berasal dari *degreasing* dan elektroklin. Limbah yang bersifat asam dan basa harus dipisahkan dari awal, misalnya dengan terlebih dahulu ditampung pada bak penampung masing-masing. Berikut diagram alir dan uraian singkat proses pengolahan air limbah.



Gambar 3.13 Diagram Alir Pengolahan Limbah pada PT X

Uraian proses pengolahan limbah cair pada WWTP di PT X adalah sebagai berikut:

a. Penampungan Limbah

Limbah cair yang dihasilkan dari proses produksi ditampung di bak-bak penampung sesuai dengan jenis dan sifat limbah. Pada dasarnya, air limbah dibagi menjadi 2 (dua) jenis, yaitu:

- 1) Air limbah yang bersifat asam (ditampung pada bak limbah asam)
- 2) Air limbah yang bersifat basa (ditampung pada bak limbah basa)

Kedua jenis limbah harus dipisahkan dari awal, misalnya dengan terlebih dahulu ditampung pada masing-masing bak. Perlu diingat bahwa air limbah alkali (basa) tidak boleh dicampur dengan air limbah asam. Limbah yang bersifat asam ditampung di bak limbah asam yang berada di atas, sedangkan limbah yang bersifat basa ditampung di bak limbah basa yang berada di bawah.

b. Tangki Reduksi (Bak Limbah Asam)

Proses reduksi dilakukan pada tangki reduksi yang memiliki kapasitas sebesar 11 m<sup>3</sup>. Pada tahapannya, pertama-tama dilakukan penurunan pH larutan sampai mendekati pH 3 dengan cara penambahan asam sulfat. Setelah itu, ditambahkan bahan kimia seperti ferro sulfat sebagai *agent* produksi yang mereduksi Cr<sup>6+</sup> menjadi Cr<sup>3+</sup> untuk pencegahan *chrome* yang belum tereduksi sempurna dan pH limbah menjadi 2. Selama proses pengendapan sulfid dan dalam tangki yang sama, logam terlarut membentuk padatan tersuspensi dan pH dari proses ini relatif tinggi, maka sisa ferrous sulfat yang tadinya digunakan dalam proses reduksi *chrome* akan berfungsi sebagai bahan kimia koagulan dan membantu proses penggumpalan melalui proses yang disebut proses koagulasi.

Setelah pH limbah seragam kemudian ditambah Natrium Metabisulfit ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ) sesuai kebutuhan yang dilakukan secara bertahap hingga reaksi reduksi setimbang yang ditandai dengan perubahan warna air limbah menjadi kebiruan atau kehijauan. Apabila limbah asam sudah berwarna kebiruan atau kehijauan, dilakukan penambahan *caustic soda* sampai pH limbah menjadi  $\pm 7$  (bersifat basa). Penambahan zat kimia pada proses tersebut dilakukan secara manual oleh operator pengolahan limbah yang bertugas secara bergantian tergantung *shift* kerja.



Gambar 3.14 Tangki Reduksi (Bak Limbah Asam) PT X

c. Tangki Equalisasi (Bak Limbah Basa)

Setelah limbah asam yang berada di tangki reduksi memiliki pH  $\pm 7$ , limbah tersebut dialirkan ke tangki equalisasi yang ada di bawahnya. Pada tangki equalisasi terjadi pencampuran dengan limbah basa. Fungsi tangki ini adalah untuk meminimalkan fluktuasi laju aliran ke instalasi pengolahan air limbah, mengurangi fluktuasi konsentrasi polutan, dan mengurangi fluktuasi pH air limbah. Setelah homogen, limbah dialirkan menuju atas ke tangki presipitasi yang berada disebelah tangki reduksi.



Gambar 3.15 Tangki Equalisasi (Bak Limbah Basa) PT X

d. Tangki Presipitasi

Setelah seluruh limbah mengalir ke tangki presipitasi, lalu ditambahkan NaOH sampai pH = 8. Setelah pH = 8 tercapai, ditambahkan defomer agar limbah tidak berbusa. Setelah itu, dilakukan penambahan aquaklir sebagai flokulan untuk membuat logam berat yang telah dipresipitasi berubah menjadi flok yang berukuran lebih besar. Penambahan aquaklir ini disertai dengan pengadukan pada tangki. Pada proses koagulasi flokulasi, hal yang harus diperhatikan yaitu pH air limbah harus standar, serta dosis NaOH dan polimer (aquaklir) yang sesuai. Penentuan dosis optimum NaOH dan polimer dapat dilakukan dengan cara *Jar-Test*. Langkah-langkah melakukan *Jar-Test* adalah sebagai berikut:

- 1) Menyiapkan sampel air limbah dalam gelas beker 250 mL.
- 2) Mengukur pH air limbah.
- 3) Melakukan penambahan NaOH disertai pengadukan secara cepat.
- 4) Melakukan penambahan polimer disertai pengadukan secara lambat.
- 5) Mengamati dan mencatat hasil pembentukan flok yang paling baik, dilihat dari kejernihan air.

e. Tangki Sedimentasi

Setelah pengamatan dengan cara *Jar-Test* berhasil, selanjutnya seluruh limbah dipindahkan ke tangki sedimentasi. Gumpalan yang terbentuk selama proses flokulasi diendapkan secara gravitasi di tangki sedimentasi dan dipisahkan dari air yang diolah sehingga didapatkan *efluen* yang jernih. Tangki sedimentasi pada PT X berjumlah 5 (lima) dengan bentuk segiempat. Lumpur yang mengendap secara berkala dibuang ke *sludge tank* untuk kemudian dikeringkan dengan alat *filter press*.



Gambar 3.16 Tangki Sedimentasi PT X

f. *Sludge Tank*

Proses selanjutnya seluruh limbah dipindahkan ke *sludge tank*. Gumpalan-gumpalan yang terbentuk selama proses flokulasi secara berkala dibuang ke *sludge tank*, lalu dikeringkan dengan alat *filter press*. Air hasil olahan akan dilewatkan terlebih dahulu pada kolam akhir sebelum dibuang ke saluran pembuangan umum.



Gambar 3.17 *Sludge Tank* PT X

g. *Filter Press*

*Filter Press* adalah salah satu alat yang mendukung proses pemisahan air dari lumpur (*cake*). Tujuan proses pemisahan air dari lumpur ini adalah untuk menghilangkan air sebanyak mungkin yang terkandung dalam *cake*. Prinsip kerja *filter press* adalah memberi tekanan pada *cake* yang berada di antara lempengan-lempengan filter (*filter plate*). Lumpur yang dihasilkan rata-rata 10 (sepuluh) ton per bulan dan diangkut ke pengolahan limbah selanjutnya (pihak ketiga) setiap bulannya.



Gambar 3.18 *Filter Press* PT X

## **BAB IV**

### **TUGAS KHUSUS**

#### **4.1 Latar Belakang dan Permasalahan**

Perkembangan industri di Indonesia sangat berkembang pesat. Peranan industri di Indonesia baik itu industri skala kecil, menengah atau besar berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan perekonomian Indonesia. Dalam kegiatan industri, proses produksi dilakukan dari mengolah bahan mentah menjadi barang setengah jadi dan barang yang memiliki nilai guna yang didukung dengan perkembangan teknologi saat ini. Kegiatan proses produksi yang dilakukan tidak terlepas dari masalah limbah. Limbah dari suatu industri merupakan masalah dan menjadi perhatian yang serius dari masyarakat maupun pemerintah Indonesia, khususnya terhadap perkembangan industri yang terus meningkat setiap tahunnya. Peraturan-peraturan tentang masalah pengelolaan limbah telah banyak dikeluarkan. Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup menempatkan masalah bahan dan limbah berbahaya sebagai salah satu perhatian utama, akibat dampaknya terhadap manusia dan lingkungan bila tidak dikelola secara baik. Penanganan limbah merupakan suatu keharusan guna terjaganya kesehatan manusia serta lingkungan pada umumnya.

Terdapat teori mengenai kelangsungan hidup perusahaan yang bergantung pada 3P, yaitu *profit*, *people*, dan *planet*. Teori tersebut mengungkapkan bahwa mengejar keuntungan (*profit*) adalah hal yang penting dalam mempertahankan kelangsungan hidup perusahaan, namun perusahaan juga perlu terlibat dalam upaya menyejahterakan masyarakat (*people*), serta berkontribusi dalam upaya

menjaga kelestarian lingkungan hidup (*planet*) (Hansen dan Mowen, 2009). Manusia mempunyai hubungan timbal balik dengan lingkungannya. Aktivitasnya mempengaruhi lingkungannya. Sebaliknya, manusia dipengaruhi oleh lingkungannya. Hubungan timbal balik demikian terdapat antara manusia sebagai individu atau kelompok atau masyarakat dan lingkungan alamnya.

PT X adalah industri yang bergerak di bidang *furniture*. Sebagaimana produksi *furniture* pada umumnya, PT X juga tidak terlepas dari limbah yang dihasilkan. PT X menghasilkan limbah bahan berbahaya dan beracun (limbah B3). Limbah B3 adalah sisa suatu usaha dan/atau kegiatan yang mengandung bahan berbahaya dan/atau beracun yang dapat membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia serta makhluk hidup lain. Peraturan Pemerintah No. 101 Tahun 2014 Pasal 3 mengungkapkan bahwa setiap penghasil limbah B3 wajib mengelola limbah B3 yang dihasilkannya. Berdasarkan peraturan tersebut, maka PT X melakukan pengolahan limbah cair yang berbahaya ini untuk mengatasi kerusakan ekosistem. PT X merupakan salah satu industri *furniture* yang telah melaksanakan peraturan berkaitan pengelolaan dampak lingkungan. Dalam mengatasi dampak negatif limbah yang diperoleh dari kegiatan operasionalnya, PT X telah melakukan aktivitas untuk mengolah kembali limbah cair di Instalasi Pengelolaan Air Limbah (IPAL) yang diuji kesesuaiannya dengan baku mutu yang ada setiap bulan. Selain itu, PT X juga bekerjasama dengan pihak ketiga, yaitu Raja Limbah dalam mengelola limbah B3 yang tidak dapat diolah sendiri. Namun demikian, selama ini data bobot *sludge* di PT X sering ada selisih setiap penarikan pada pihak ketiga per bulannya. Tujuan utama yang melatar belakangi permasalahan tugas khusus kali ini adalah untuk mengetahui bobot *sludge* tanpa air dari limbah yang telah memasuki alat *filter press* agar diketahui secara jelas dan akurat mengenai bobot *sludge* kering yang dihasilkan setiap bulan oleh PT X melalui analisis sampel dan perhitungan secara matematis.

## **4.2 Landasan Teori**

### **4.2.1 Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun**

Secara umum yang disebut limbah adalah bahan sisa yang dihasilkan dari suatu kegiatan dan proses produksi, baik pada skala rumah tangga, industri, maupun pertambangan. Dari berbagai jenis limbah, ada limbah yang bersifat beracun dan berbahaya yang dikenal sebagai limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (Limbah B3). Suatu limbah digolongkan sebagai limbah B3 bila mengandung bahan berbahaya atau beracun yang sifat dan konsentrasinya baik langsung maupun tidak langsung dapat merusak atau mencemarkan lingkungan hidup atau membahayakan kesehatan manusia. Limbah B3 adalah bahan baku yang berbahaya dan beracun yang tidak digunakan lagi karena rusak, seperti: sisa kemasan, tumpahan, sisa proses dan oli bekas kapal yang memerlukan penanganan dan pengolahan khusus. Bahan-bahan ini termasuk limbah B3 bila memiliki salah satu atau lebih karakteristik tertentu, yaitu: mudah meledak, mudah terbakar, bersifat reaktif, beracun, menyebabkan infeksi dan bersifat korosif yang bila diuji dengan toksikologi dapat diketahui termasuk limbah B3.

Bahan Berbahaya dan Beracun atau sering disingkat dengan B3 adalah zat, energi, dan/atau komponen lain yang karena sifat, konsentrasi dan/atau jumlahnya baik secara langsung maupun tidak langsung dapat mencemarkan dan/atau merusak lingkungan hidup, membahayakan lingkungan hidup, kesehatan serta kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lain. Definisi ini tercantum dalam Undang-Undang RI Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup dan peraturan-peraturan lain di bawahnya. Jenis-jenis B3 diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun. Peraturan ini selain mengatur tata laksana pengelolaan B3, juga mengklasifikasikan B3 dalam 3 (tiga) kategori, yaitu: B3 yang dapat dipergunakan, B3 yang dilarang dipergunakan dan B3 yang terbatas dipergunakan (Adyani, 2019).

Beberapa jenis B3 yang mudah dikenali dan boleh dipergunakan antara lain adalah bahan–bahan kimia seperti amonia, asam asetat, asam sulfat, asam klorida, asetilena, formalin, metanol, natrium hidroksida dan termasuk juga gas nitrogen. Berdasarkan sifatnya, B3 dapat diklasifikasikan menjadi B3 yang mudah meledak, pengoksidasi, sangat mudah sekali menyala, beracun, berbahaya, korosif, bersifat iritasi, berbahaya bagi lingkungan dan karsinogenik (Adyani, 2019). Pengelolaan Limbah B3 diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah B3 yang mana dalam peraturan ini juga tercantum daftar lengkap limbah B3 baik dari sumber tidak spesifik, limbah B3 dari sumber spesifik, serta limbah B3 dari B3 kadaluwarsa, B3 yang tumpah, B3 yang tidak memenuhi spesifikasi produk dan bekas kemasan B3 (Adyani, 2019).

Limbah B3 bukan hanya dapat dihasilkan dari kegiatan industri, kegiatan rumah tangga juga menghasilkan beberapa limbah jenis B3. Beberapa contoh limbah B3 yang dihasilkan rumah tangga domestik, di antaranya adalah bekas pengharum ruangan, pemutih pakaian, deterjen pakaian, pembersih kamar mandi, pembersih lantai, pengkilat kayu, pembasmi serangga, *hair spray* dan batu baterai (Dinas Lingkungan Hidup, 2019). Mengingat sifatnya yang berbahaya dan beracun, pengelolaan limbah B3 perlu dilakukan dengan seksama, sehingga setiap pelaku usaha yang menghasilkan limbah B3 wajib melakukan pengelolaan terhadap limbah B3 yang dihasilkannya. Pengelolaan limbah B3 terdiri dari penyimpanan, pengumpulan, pengangkutan, pemanfaatan, pengolahan dan penimbunan. Untuk memastikan pengelolaan limbah B3 dilakukan dengan tepat dan mempermudah pengawasan, maka setiap kegiatan pengelolaan limbah B3 wajib memiliki izin yang dikeluarkan oleh Bupati/Walikota, Gubernur, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan sesuai dengan peraturan yang berlaku (Adyani, 2019).

Berdasarkan sumbernya, limbah B3 dibedakan menjadi 3 (tiga) jenis, yaitu (Dinas Lingkungan Hidup, 2019):

a. Limbah B3 dari sumber tidak spesifik.

Limbah ini tidak berasal dari proses utama, melainkan dari kegiatan pemeliharaan alat, inhibitor korosi, pelarutan kerak, pencucian dan pengemasan.

b. Limbah B3 dari sumber spesifik.

Limbah ini berasal dari proses suatu industri (kegiatan utama).

c. Limbah B3 dari sumber lain.

Limbah ini berasal dari sumber yang tidak diduga, misalnya produk kadaluwarsa, sisa kemasan, tumpahan dan buangan produk yang tidak memenuhi spesifikasi.

Suatu limbah tergolong sebagai bahan berbahaya dan beracun jika ia memiliki sifat-sifat tertentu, di antaranya: mudah meledak, mudah teroksidasi, mudah menyala, mengandung racun, bersifat korosif, menyebabkan iritasi, atau menimbulkan gejala-gejala kesehatan seperti karsinogenik dan mutagenik (Dinas Lingkungan Hidup, 2019).

a. Mudah meledak (*explosive*)

Limbah mudah meledak adalah limbah yang pada suhu dan tekanan standar dapat meledak karena dapat menghasilkan gas dengan suhu dan tekanan tinggi lewat reaksi fisika atau kimia sederhana. Limbah ini sangat berbahaya baik saat penanganannya, pengangkutan, hingga pembuangannya karena bisa menyebabkan ledakan besar tanpa diduga-duga. Adapun contoh limbah B3 dengan sifat mudah meledak, misalnya limbah bahan eksplosif dan limbah laboratorium seperti asam prikat.

b. Pengoksidasi (*oxidizing*)

Limbah pengoksidasi adalah limbah yang dapat melepaskan panas karena teroksidasi sehingga menimbulkan api saat bereaksi dengan bahan lainnya. Limbah ini jika tidak ditangani dengan serius dapat menyebabkan kebakaran besar pada ekosistem. Contoh limbah B3 dengan sifat pengoksidasi, misalnya kaporit.

c. Mudah menyala (*flammable*)

Limbah yang memiliki sifat mudah sekali menyala adalah limbah yang dapat terbakar karena kontak dengan udara, nyala api, air, atau bahan lainnya meski dalam suhu dan tekanan standar. Contoh limbah B3 yang mudah menyala adalah pelarut benzena, pelarut toluena atau pelarut aseton yang berasal dari industri cat, tinta, pembersihan logam dan laboratorium kimia.

d. Beracun (*moderately toxic*)

Limbah beracun adalah limbah yang memiliki atau mengandung zat yang bersifat racun bagi manusia atau hewan, sehingga menyebabkan keracunan, sakit, atau kematian baik melalui kontak pernafasan, kulit, maupun mulut. Contoh limbah B3 ini adalah limbah pertanian, seperti buangan pestisida.

e. Berbahaya (*harmful*)

Limbah berbahaya adalah limbah yang baik dalam fase padat, cair maupun gas yang dapat menyebabkan bahaya terhadap kesehatan sampai tingkat tertentu melalui kontak inhalasi ataupun oral.

f. Korosif (*corrosive*)

Limbah yang bersifat korosif adalah limbah yang memiliki ciri dapat menyebabkan iritasi pada kulit, menyebabkan pengkaratan pada baja, mempunyai  $\text{pH} \geq 2$  (bila bersifat asam) dan  $\text{pH} \geq 12,5$  (bila bersifat basa). Contoh limbah B3 dengan ciri korosif adalah sisa asam sulfat yang digunakan dalam industri baja, limbah asam dari baterai dan accu, serta limbah pembersih sodium hidroksida pada industri logam.

g. Bersifat iritasi (*irritant*)

Limbah yang dapat menyebabkan iritasi adalah limbah yang menimbulkan sensitasi pada kulit, peradangan, maupun menyebabkan iritasi pernapasan, pusing dan mengantuk bila terhirup. Contoh limbah bersifat iritasi adalah asam formiat yang dihasilkan dari industri karet.

h. Berbahaya bagi lingkungan (*dangerous to the environment*)

Limbah dengan karakteristik ini adalah limbah yang dapat menyebabkan kerusakan pada lingkungan dan ekosistem, misalnya limbah CFC atau *Chlorofluorocarbon* yang dihasilkan dari mesin pendingin.

i. Karsinogenik, teratogenik dan mutagenik

Limbah karsinogenik adalah limbah yang dapat menyebabkan timbulnya sel kanker. Limbah teratogenik adalah limbah yang mempengaruhi pembentukan embrio, sedangkan limbah mutagenik adalah limbah yang dapat menyebabkan perubahan kromosom.

#### 4.2.2 Proses Pengolahan Limbah Cair

Kegiatan industri dalam menghasilkan suatu barang atau jasa memberikan berbagai dampak positif dalam kegiatan perekonomian di Indonesia. Namun, dari setiap kegiatan produksi yang dilakukan oleh industri tentu menghasilkan dampak negatif juga, yakni limbah sebagai hasil sampingan dari kegiatan industri tersebut. Limbah yang disebut sebagai polutan adalah bagian yang tidak terlepas dari suatu industri, baik industri besar maupun industri kecil. Efek dari limbah yang dihasilkan itu tentu bisa mengganggu keseimbangan lingkungan. Salah satu limbah yang dihasilkan suatu industri dapat berupa limbah cair. Limbah cair merupakan sisa dari suatu usaha dan/atau kegiatan yang berwujud cair. Limbah cair atau polutan yang dihasilkan oleh suatu industri harus diolah dengan baik agar tidak melewati batas baku mutu yang telah ditetapkan oleh pemerintah (Ervina, 2018).

Pengolahan limbah cair adalah menjaga air yang keluar tetap bersih dengan menghilangkan polutan yang ada dalam air limbah tersebut, atau dengan menguraikan polutan yang ada di dalam air limbah sehingga hilang sifat-sifat dari polutan tersebut. Sebelum melakukan perencanaan dan pelaksanaan pengolahan limbah cair, industri harus memahami manajemen pengelolaan limbah seperti menetapkan kebijakan dan prosedur pengelolaan dan pengolahan limbah, kebijakan untuk minimasi limbah sebelum menghasilkan dan mengolah limbah, menetapkan personil yang bertanggung jawab terhadap penerapan prosedur pengelolaan dan pengolahan limbah serta melakukan evaluasi penerapan prosedur pengelolaan dan pengolahan limbah (Ervina, 2018).

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pengolahan limbah, di antaranya adalah sebagai berikut (Ervina, 2018):

- 1) Proses produksi pada industri tersebut,
- 2) Kualitas dan kuantitas limbah cair yang dihasilkan serta perubahannya, dan
- 3) Kondisi lingkungan secara geografi, kondisi air di sekitar daerah pembuangan limbah cair.

Ada beberapa cara pengolahan limbah cair yang dapat dilakukan di industri, yaitu (Ervina, 2018):

- 1) Pengolahan limbah secara fisika

Pengolahan limbah secara fisika dilakukan dengan cara memisahkan material-material pengotor yang kasat mata, serta berukuran cukup besar dengan menggunakan penyaringan atau perlakuan fisik. Prosesnya meliputi sedimentasi, floatasi, absorpsi dan penyaringan (*screening*).

- 2) Pengolahan limbah secara kimia

Pengolahan limbah secara kimia dengan adanya penambahan bahan kimia untuk mengendapkan atau memisahkan atau menghilangkan zat-zat pengotor

dalam limbah cair tersebut. Prosesnya meliputi koagulasi, oksidasi, penukar ion, degradasi dan ozonisasi.

3) Pengolahan limbah secara biologi

Pengolahan limbah secara biologi dengan menggunakan biota hidup atau mikroba untuk menguraikan zat-zat pencemar di dalam limbah cair. Prosesnya meliputi aerobik, *anaerobic* dan fakultatif.

Sebelum membuang limbah cair ke badan air, sebaiknya industri harus memastikan bahwa limbah cair yang dibuang telah aman bagi lingkungan. Hal ini dapat dilakukan dengan cara pengambilan sampel limbah cair yang dilakukan di titik *outlet* pengolahan limbah cair, yaitu titik setelah pengolahan limbah cair selesai dilakukan namun sebelum dibuang ke badan air. Pengujian sampel tersebut bisa dilakukan di laboratorium internal maupun laboratorium eksternal yang telah terakreditasi. Hasil pengujian yang dikeluarkan sebaiknya dibandingkan dengan baku mutu sesuai peraturan perundangan lingkungan hidup yang dikeluarkan oleh pemerintah dan masih berlaku. Baku mutu dapat didefinisikan sebagai ukuran batas atau kadar unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya dalam limbah cair yang akan dibuang atau dilepas ke dalam media air dari suatu usaha dan/atau kegiatan (Ervina, 2018).

Adapun peraturan yang mengatur baku mutu air limbah yang berlaku saat ini secara nasional adalah Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 tentang baku mutu air limbah. Baku mutu limbah cair bagi industri ditetapkan berdasarkan kemampuan teknologi pengolahan air limbah yang umum digunakan atau berdasarkan daya tampung lingkungan di wilayah industri tersebut untuk memperoleh konsentrasi atau beban pencemaran yang paling tinggi. Baku mutu untuk tiap industri tentu berbeda untuk setiap parameter dan persyaratannya. Sebagaimana dapat dilihat di Tabel 4.1 untuk baku mutu industri pelapisan logam dan galvanis (Ervina, 2018).

Tabel 4.1 Baku Mutu Limbah Cair Industri Pelapisan Logam dan Galvanis (Ervina, 2018)

Parameter	Kadar Paling Tinggi Pelapisan Logam (mg/L)	Beban Paling Tinggi Pelapisan Logam (g/m <sup>2</sup> )	Kadar Paling Tinggi Galvanisasi (mg/L)	Beban Paling Tinggi Galvanisasi (g/m <sup>2</sup> )
TSS	20	0.4	20	0.04
Cu	0.5	0.01	0.5	0.001
Zn	1.0	0.02	1.0	0.0005
Cr <sup>6+</sup>	0.1	0.002	-	-
Cr	0.5	0.01	-	-
Cd	0.05	0.001	0.05	0.0001
Pb	0.1	0.002	0.1	0.0002
Ni	1.0	0.02	1.0	0.002
CN	0.2	0.004	0.2	0.0004
Ag	0.5	0.01	0.5	0.001
pH	6.0 – 9.0		6.0 – 9.0	
Kuantitas air limbah paling tinggi	20 L per m <sup>2</sup> produk pelapisan logam		2 L per m <sup>2</sup> produk pelapisan logam	

Source: Lampiran I PermenLH No5/2014

Beberapa permasalahan dalam mengolah air limbah di industri yang harus diperhatikan, di antaranya (Ervina, 2018):

- 1) Pengetahuan tentang Neraca bahan dari bahan baku dan air yang digunakan dalam proses produksi.
- 2) Kualitas air buangan dan debit limbah cair yang fluktuatif.
- 3) Variasi jenis limbah cair yang dihasilkan, misal kadar polutan yang tinggi untuk sedikit parameter.
- 4) Sifat-sifat air buangan yang tidak berubah setelah digunakan, misalnya air pendingin.

Metode dan tahapan proses pengolahan limbah cair yang telah dikembangkan sangat beragam. Limbah cair dengan kandungan polutan yang berbeda kemungkinan akan membutuhkan proses pengolahan yang berbeda pula. Proses-proses pengolahan tersebut dapat diaplikasikan secara keseluruhan, berupa kombinasi beberapa proses atau hanya salah satu. Proses pengolahan tersebut juga dapat dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan atau faktor *financial* (Yusriadi, 2012).

1) Pengolahan Primer (*Primary Treatment*)

Tahap pengolahan primer limbah cair sebagian besar adalah berupa proses pengolahan secara fisika.

a) Penyaringan (*Screening*)

Pertama, limbah yang mengalir melalui saluran pembuangan disaring menggunakan jeruji saring. Metode ini disebut penyaringan. Metode penyaringan merupakan cara yang efisien dan murah untuk menyisihkan bahan-bahan padat berukuran besar dari air limbah.

b) Pengolahan Awal (*Pretreatment*)

Kedua, limbah yang telah disaring kemudian disalurkan ke suatu tangki atau bak yang berfungsi untuk memisahkan pasir dan partikel padat teruspensi lain yang berukuran relatif besar. Tangki ini dalam bahasa Inggris disebut *grit chamber* dan cara kerjanya adalah dengan memperlambat aliran limbah sehingga partikel-partikel pasir jatuh ke dasar tangki, sementara air limbah terus dialirkan untuk proses selanjutnya.

c) Pengendapan

Setelah melalui tahap pengolahan awal, limbah cair akan dialirkan ke tangki atau bak pengendapan. Metode pengendapan adalah metode pengolahan utama dan yang paling banyak digunakan pada proses pengolahan primer limbah cair. Di tangki pengendapan, limbah cair

didiamkan agar partikel-partikel padat yang tersuspensi dalam air limbah dapat mengendap ke dasar tangki. Endapan partikel tersebut akan membentuk lumpur yang kemudian akan dipisahkan dari air limbah ke saluran lain untuk diolah lebih lanjut. Selain metode pengendapan, dikenal juga metode pengapungan (*floatation*).

d) Pengapungan (*Floatation*)

Metode ini efektif digunakan untuk menyingkirkan polutan berupa minyak atau lemak. Proses pengapungan dilakukan dengan menggunakan alat yang dapat menghasilkan gelembung-gelembung udara berukuran kecil ( $\pm$  30–120 mikron). Gelembung udara tersebut akan membawa partikel-partikel minyak dan lemak ke permukaan air limbah sehingga kemudian dapat disingkirkan. Apabila limbah cair hanya mengandung polutan yang telah dapat disingkirkan melalui proses pengolahan primer, maka limbah cair yang telah mengalami proses pengolahan primer tersebut dapat langsung dibuang ke lingkungan (perairan). Namun, apabila limbah tersebut mengandung polutan yang lain yang sulit dihilangkan melalui proses tersebut, misalnya agen penyebab penyakit atau senyawa organik dan anorganik terlarut, maka limbah tersebut perlu disalurkan ke proses pengolahan selanjutnya.

2) Pengolahan Sekunder (*Secondary Treatment*)

Tahap pengolahan sekunder merupakan proses pengolahan secara biologis, yaitu dengan melibatkan mikroorganisme yang dapat mengurai/mendegradasi bahan organik. Mikroorganisme yang digunakan umumnya adalah bakteri aerob. Terdapat 3 (tiga) metode pengolahan secara biologis yang umum digunakan, yaitu: metode penyaringan dengan tetesan (*trickling filter*), metode lumpur aktif (*activated sludge*) dan metode kolam perlakuan (*treatment ponds/lagoons*).

a) Metode *Trickling Filter*

Pada metode ini, bakteri aerob yang digunakan untuk mendegradasi bahan organik melekat dan tumbuh pada suatu lapisan media kasar, biasanya berupa serpihan batu atau plastik dengan ketebalan  $\pm 1-3$  m. Limbah cair kemudian disemprotkan ke permukaan media dan dibiarkan merembes melewati media tersebut. Selama proses perembesan, bahan organik yang terkandung dalam limbah akan didegradasi oleh bakteri aerob. Setelah merembes sampai ke dasar lapisan media, limbah akan menetes ke suatu wadah penampung. Setelah itu, disalurkan ke tangki pengendapan. Pada saat berada dalam tangki pengendapan, limbah kembali mengalami proses pengendapan untuk memisahkan partikel padat tersuspensi dan mikroorganisme dari air limbah. Endapan yang terbentuk akan mengalami proses pengolahan limbah lebih lanjut, sedangkan air limbah akan dibuang ke lingkungan atau disalurkan ke proses pengolahan selanjutnya jika masih diperlukan.

b) Metode *Activated Sludge*

Pada metode *activated sludge* atau lumpur aktif, limbah cair disalurkan ke sebuah tangki dan didalamnya limbah dicampur dengan lumpur yang kaya akan bakteri aerob. Proses degradasi berlangsung di dalam tangki tersebut selama beberapa jam, serta dibantu dengan pemberian gelembung udara aerasi (pemberian oksigen). Aerasi dapat mempercepat kerja bakteri dalam mendegradasi limbah. Selanjutnya, limbah disalurkan ke tangki pengendapan untuk mengalami proses pengendapan, sementara lumpur yang mengandung bakteri disalurkan kembali ke tangki aerasi. Seperti pada metode *trickling filter*, limbah yang telah melalui proses ini dapat dibuang ke lingkungan atau diproses lebih lanjut jika masih diperlukan.

c) Metode *Treatment ponds/Lagoons*

Metode *treatment ponds/lagoons* atau kolam perlakuan merupakan metode yang murah namun prosesnya berlangsung relatif lambat. Pada metode ini, limbah cair ditempatkan dalam kolam-kolam terbuka. Algae yang tumbuh di permukaan kolam akan berfotosintesis menghasilkan oksigen. Oksigen tersebut kemudian digunakan oleh bakteri aerob untuk proses penguraian/degradasi bahan organik dalam limbah. Pada metode ini, terkadang kolam juga diaerasi. Selama proses degradasi di kolam, limbah akan mengalami proses pengendapan. Setelah limbah terdegradasi dan terbentuk endapan didasar kolam, air limbah dapat disalurkan untuk dibuang ke lingkungan atau diolah lebih lanjut.

3) Pengolahan Tersier (*Tertiary Treatment*)

Pengolahan tersier dilakukan jika setelah pengolahan primer dan sekunder masih terdapat zat tertentu dalam limbah cair yang dapat berbahaya bagi lingkungan atau masyarakat. Pengolahan tersier bersifat khusus, artinya pengolahan ini disesuaikan dengan kandungan zat yang tersisa dalam limbah cair/air limbah. Umumnya zat yang tidak dapat dihilangkan sepenuhnya melalui proses pengolahan primer maupun sekunder adalah zat-zat anorganik terlarut, seperti nitrat, fosfat dan garam-garaman.

Pengolahan tersier sering disebut juga sebagai pengolahan lanjutan (*advanced treatment*). Pengolahan ini meliputi berbagai rangkaian proses kimia dan fisika. Contoh metode pengolahan tersier yang dapat digunakan adalah metode saringan pasir, saringan multimedia, *precoal filter*, *microstaining*, *vacum filter*, penyerapan dengan karbon aktif, pengurangan besi dan mangan, dan osmosis bolak-balik. Metode pengolahan tersier jarang diaplikasikan pada fasilitas pengolahan limbah. Hal ini disebabkan biaya yang

diperlukan untuk melakukan proses pengolahan tersier cenderung tinggi sehingga tidak ekonomis.

#### 4) Desinfeksi (*Desinfection*)

Desinfeksi atau pembunuhan kuman bertujuan untuk membunuh atau mengurangi mikroorganisme patogen yang ada dalam limbah cair. Mekanisme desinfeksi dapat secara kimia, yaitu dengan menambahkan senyawa/zat tertentu, atau dengan perlakuan fisik. Dalam menentukan senyawa untuk membunuh mikroorganisme terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu:

- Daya racun zat
- Waktu kontak yang diperlukan
- Efektivitas zat
- Kadar dosis yang digunakan
- Tidak boleh bersifat toksik terhadap manusia dan hewan
- Tahan terhadap air
- Biayanya murah

Contoh mekanisme desinfeksi pada limbah cair adalah penambahan klorin (klorinasi), penyinaran dengan ultraviolet (UV), atau dengan ozon ( $O_3$ ). Proses desinfeksi pada limbah cair biasanya dilakukan setelah proses pengolahan limbah selesai, yaitu setelah pengolahan primer, sekunder atau tersier sebelum limbah dibuang ke lingkungan.

#### 5) Pengolahan Lumpur (*Sludge Treatment*)

Setiap tahap pengolahan limbah cair, baik primer, sekunder, maupun tersier, akan menghasilkan endapan polutan berupa lumpur. Lumpur tersebut tidak dapat dibuang secara langsung, melainkan perlu diolah lebih lanjut. Endapan lumpur hasil pengolahan limbah biasanya akan diolah dengan cara

diurai/dicerna secara aerob (*anaerob digestion*), kemudian disalurkan ke beberapa alternatif, yaitu dibuang ke laut atau ke lahan pembuangan (*landfill*), dijadikan pupuk kompos, atau dibakar (*incinerated*).

#### 4.2.3 Sludge

*Sludge* adalah limbah yang berbentuk seperti lumpur/endapan suspensi limbah cair dan mikroorganismenya. IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) merupakan tempat pengolahan air limbah dari kegiatan domestik maupun proses produksi sebuah industri. Oleh karena itu, limbah lumpur/endapan yang bersumber dari IPAL disebut sebagai *sludge* IPAL. Pada dasarnya, *sludge* mengandung unsur hara, di antaranya sebagai berikut (Universal Eco, 2023):

- 1) C-Organik 5,52%
- 2) C/N 30,81
- 3) N-total 0,18%
- 4) P-total 0,07%
- 5) K 0,06%
- 6) COD 10082 mg L<sup>-1</sup>
- 7) BOD 7333 mg L<sup>-1</sup>
- 8) TSS 7928 mg L<sup>-1</sup>, dan
- 9) Nilai pH 6,1
- 10) Kandungan zat kimia lain (tergantung dari industri)

Berdasarkan Peraturan Pemerintah (PP) No.101 Tahun 2014, *sludge* ini masuk dalam kategori limbah B3 dengan kode limbah B351-4. Limbah ini tidak boleh dibiarkan disimpan di tempat terbuka tanpa pengelolaan lebih lanjut. Jika limbah ini masuk ke dalam badan air, maka dapat menurunkan kualitas air permukaan dan mempengaruhi kehidupan biota air, mengingat terdapat kandungan berbahaya yang ada di dalamnya. Oleh karena itu, pengelolaan

terhadap limbah ini harus dilakukan sesuai dengan peraturan yang berlaku, mulai dari penyimpanan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan atau pemanfaatan, sampai dengan pemrosesan akhir. Berdasarkan hal tersebut di atas, industri penghasil *sludge* IPAL dapat bekerja sama dengan pihak ketiga yang mampu untuk mengelola secara bertanggung jawab (Universal Eco, 2023).

Menurut Spinosa, karakteristik bervariasi bergantung pada air limbah, terutama pada jenis limbah industri yang dibuang ke sistem pembuangan kotoran. Terdapat 3 (tiga) kategori utama lumpur limbah sebagai berikut (Universal Eco, 2023):

1) *Sludge Primer*

Berasal dari pengolahan mekanis, seperti bahan dalam proses pencernaan anaerob dan biasanya memiliki daya tahan air yang baik. Pengolahan terdiri pengendapan gravitasi, seperti minyak dan buih yang diproduksi dalam jumlah kecil. Diproduksi di *primer sludge industry* dan *settling tank*.

2) *Sludge Sekunder*

Setelah pengolahan primer, air limbah masih memiliki kandungan organik tinggi. Penghilangan bahan organik *biodegradable* adalah dengan pengolahan sekunder. Mengandung 99% air terikat dengan cara kimia dan fisik ke area permukaan yang disediakan oleh partikel flok, dan kaya *Volatile Solids* (VS) sehingga membuatnya sulit untuk dikeringkan. *Sludge* sekunder tidak mengandung konsentrasi patogen yang ditemukan pada lumpur primer.

3) *Sludge Tersier atau Kimiawi*

Terbentuk selama pembuangan nutrisi kimia atau tersier atau pengolahan lanjutan yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas efluen. Sistem pengolahan ini, seperti koagulasi dan flokulasi diikuti oleh sedimentasi atau, lebih sering dengan penyaringan, umumnya menghasilkan padatan yang tidak boleh dikelola dengan jenis lumpur lainnya. Langkah terakhir dalam

pengolahan air limbah biasanya desinfeksi dengan klorin atau dengan radiasi *ultraviolet* ini tidak membutuhkan lumpur apa pun.

#### **4.2.4 Filter Press**

Teknologi *filter press* dapat digunakan untuk mengeringkan lumpur limbah industri maupun limbah domestik hingga didapatkan *Moisture Content (MC)* atau kelembaban sebesar 70%. Nilai ini lebih tinggi dari teknologi pengeringan lumpur lain seperti *belt press* ataupun *screw press* yang hanya berkisar 75% - 85% MC. Teknologi *filter press* bekerja dalam sistem *batch*, sehingga membutuhkan *range* waktu tertentu untuk mengolah sejumlah lumpur (sistem tidak bisa kontinu) (Grinviro, 2021).

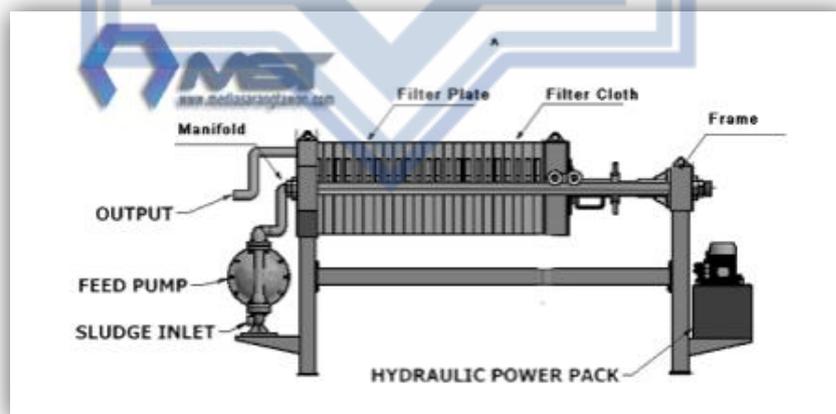
*Industrial Filter Press* adalah mesin/alat yang digunakan pada proses untuk memisahkan antara lumpur dengan air atau antara cairan dengan padatan, seperti lumpur (*sludge/slurry*) dari proses air limbah untuk meminimalisir kandungan air agar meringankan bobot atau volume lumpur yang akan dibuang ke tempat pengumpulan limbah B3 ataupun dibuang ke pihak ketiga pengolahan limbah B3. *Filter press* ini secara umum terdiri dari plat-plat yang disusun secara seri. Di antara plat-plat ini terdapat ruang yang kemudian disebut dengan *chamber*. Plat itu sendiri tersusun dari besi/baja sebagai rangkanya, dan *cloth/kain* pada sisinya. *Cloth* inilah yang kemudian berfungsi untuk memisahkan lumpur dan air dengan adanya bantuan tekanan (Media Sarang Tawon, 2023).

Fungsi utama mesin *filter press* adalah untuk proses *dewatering sludge* dengan cara kerja memisahkan 2 (dua) fase yang berbeda, yaitu air dan lumpur dengan cara filtrasi menggunakan tekanan. Air yang akan dipisahkan dari fase *slurry* masuk ke dalam ruang atau *chamber* untuk melewati pori-pori *membrane* atau kain atau *filter cloth* dengan tekanan tertentu untuk mendapatkan tingkat kekeringan *cake* yang tinggi (Media Sarang Tawon, 2023).



Gambar 4.1 *Cake Hasil Filter Press*

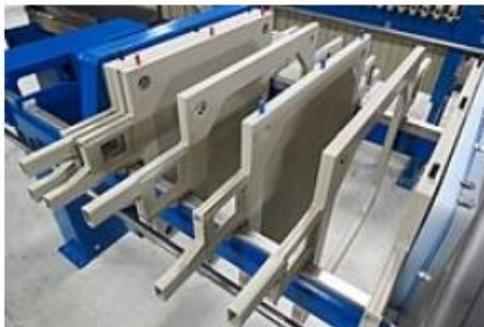
Kotoran padat atau *sludge* akan tertinggal pada *cloth*, sedangkan cairan yang bersih akan keluar melalui pipa kapiler yang terhubung dengan *filter plate*. Dalam proses penanganan lumpur (*sludge dewatering plant*), *filter press* bukan alat yang dapat beroperasi secara individual yang kemudian mampu menghasilkan *cake* yang kering dan/atau *filtrate* yang jernih. Alat *filter press* membutuhkan proses dan alat panunjang agar dapat beroperasi dan memberikan *output* yang sesuai dengan kebutuhan. Tujuan penggunaan alat *filter press* adalah untuk minimasi volume dan atau bobot limbah B3 sehingga pemilik usaha mendapatkan nilai efisiensi biaya pembuangan limbah B3 secara lebih efektif.



Gambar 4.2 Bagian-bagian Alat *Filter Press*

Berikut ini adalah daftar peralatan yang umum digunakan dalam sistem *filter press*, di antaranya:

- Tangki penampung lumpur atau *slurry* air limbah dan tangki reaksi bahan pengental yang dilengkapi agitator.
- Sistem injeksi bahan kimia (*Chemical Tank, Agitator, dan Dosing Pump Prominent/Jesco/Seko*).
- *Slurry pump showfou* atau ebara untuk memompa *slurry* air limbah ke tangki reaksi bahan pengental.
- *Feed pump versamatic* untuk memompa air limbah campuran yang telah mengental ke dalam *chamber filter plate Klinkau*.
- Kompresor untuk mengoperasikan *feed pump*.
- Rangka *filter press* yang terdiri dari pelat yang terbuat dari bahan tertentu, yang diatur secara bertumpuk di antara plat-plat tersebut.
- Sistem tekanan yang terdiri dari piston hidrolik (*hydraulic power pack*) atau *membrane pneumatic* untuk memberikan tekanan pada plat filter.
- Pengangkat otomatis untuk mengangkat dan membuka rangka *filter press* untuk mengeluarkan *cakes*.
- Sistem pengumpulan padatan yang terdiri dari *conveyor* atau tong untuk membuang padatan yang terkumpul dari plat filter.
- Sistem pengendali dan pengukur tekanan, suhu dan kelembaban.
- Sistem pembersih plat filter untuk membersihkan sisa-sisa padatan pada permukaan *filter plat* sebelum digunakan kembali.
- Sistem pengolahan dan pengungan limbah, seperti sistem pengolahan air limbah yang akan mengolah limbah yang dihasilkan oleh *filter press*.



Gambar 4.3 Mesin *Filter Press*

Secara detail, prinsip kerja dari *filter press* adalah sebagai berikut (Grinviro, 2021):

- a. Lumpur dipompakan masuk ke dalam setiap *chamber filter*. Jumlah *chamber* disesuaikan dengan jumlah debit lumpur yang akan diolah.
- b. Mesin akan memberikan tekanan pada setiap *chamber-chamber* ini sehingga air yang terkandung pada lumpur akan keluar dari pori-pori pada *cloth*.
- c. Setelah diberi cukup tekanan, *chamber* dibuka dan didapatkan *sludge cake solid* dengan kandungan air yang sudah jauh berkurang.
- d. Untuk meminimalisasi adanya lumpur yang menempel pada *cloth*, dapat disemprotkan air dengan tekanan cukup dari sisi luar *chamber*.

Secara umum terdapat 2 (dua) jenis alat *filter press*, yaitu: *Filter Press Manual* dan *Filter Press Otomatis*. *Filter press manual* membutuhkan tenaga operasional yang cukup tinggi, mulai dari mengatur masuknya lumpur dalam *chamber* dan mengeluarkan *sludge cake* dari masing-masing *chamber*. Jika menggunakan sistem otomatis, tentunya seluruh proses ini dapat berjalan dengan sendirinya, dengan menambahkan instrumen-instrumen tertentu (Grinviro, 2021).

*Filter press* ini secara luas digunakan pada industri pertambangan mineral, dengan ciri khas lumpur inorganik dengan *range* pH yang luas (dapat bersifat sangat asam atau sangat basa). Industri lain yang dapat mengaplikasikan teknologi ini untuk mengolah lumpurnya adalah industri pengolahan gula, coklat hingga industri makanan dan minuman. Lumpur limbah domestik juga dapat diolah menggunakan teknologi ini (Grinviro, 2021).

### **4.3 Metodologi**

#### **4.3.1 Waktu dan Tempat Kerja Praktik**

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 06 Desember 2022 sampai dengan 30 Januari 2023 di PT X yang berada di Jawa Barat.

#### **4.3.2 Bahan dan Alat**

##### **4.3.2.1 Bahan**

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian pada tugas khusus KP kali ini adalah *sludge* dari proses pengolahan limbah pada PT X.

##### **4.3.2.2 Alat**

Peralatan yang digunakan dalam penelitian pada tugas khusus KP kali ini, yaitu: timbangan, oven, ember, gelas ukur, plastik, *stopwatch*, dan kain saring *filter press*.

#### **4.3.3 Metode Kerja Praktik**

Metode yang digunakan dalam KP kali ini adalah metode observasi yang bertujuan agar dapat memahami alur proses secara cepat dan mudah, serta penulis mampu berinteraksi dengan karyawan yang ada di perusahaan sehingga memudahkan dalam penyusunan laporan KP. Selain itu, metode lain yang

digunakan penulis adalah metode literasi yang dimana penulis mencari-cari ilmu baru dengan cara membaca dari *literature* yang ada.

#### 4.3.3.1 Metode Kerja Praktik Pertama

- 1) Pengambilan sampel *sludge* yang telah keluar dari alat *filter press*.
- 2) Pengukuran persentase kadar air dalam *sludge* tersebut dengan cara pengeringan menggunakan oven bersuhu 150°C sampai berat *sludge* kering konstan.
- 3) Pencarian data densitas dan laju alir dari umpan limbah cair dan produk (*filtrate*) limbah cair tersebut dengan tiga kali percobaan.
- 4) Data densitas diperoleh dari data massa dan volume limbah.
- 5) Pencarian massa limbah dengan cara menimbang wadah kosong terlebih dahulu.
- 6) Pencatatan data wadah kosong sebagai massa awal.
- 7) Pengambilan sampel limbah sebanyak lima liter (volume) dan dimasukkan ke dalam wadah yang sudah ditimbang.
- 8) Penimbangan wadah yang sudah berisi limbah dan pencatatan data sebagai massa akhir.
- 9) Perhitungan massa limbah dengan cara massa akhir dikurangi massa awal.
- 10) Perhitungan densitas dengan cara massa limbah dibagi volume limbah.
- 11) Pencarian data laju alir dengan cara menampung umpan dan produk limbah sebanyak lima liter menggunakan wadah kosong, dan dihitung waktunya dari mulai menampung sampai setelah wadah penuh (5 liter) menggunakan *stopwatch*.
- 12) Perhitungan laju alir dengan cara membagi data volume terhadap waktu.

#### 4.3.3.2 Metode Kerja Praktik Kedua

- 1) Pengadukan *sludge tank* yang bertujuan agar air dan lumpur di dalam *sludge tank* tercampur sempurna.
- 2) Pengambilan sampel *cake* limbah di *sludge tank* dan dimasukkan ke dalam wadah.
- 3) Pada percobaan kali ini data bobot *sludge* dianalisis dengan dua kali test uji dengan volume yang berbeda, yaitu: 1000 ml dan 300 ml.
- 4) Pencarian kain saring *filter press* dan wadah kosong.
- 5) Penimbangan wadah kosong sebagai massa awal.
- 6) Pemasukkan sampel limbah cair ke dalam gelas ukur sesuai kebutuhan (1000 ml dan 300 ml).
- 7) Kain saring ditempatkan diatas wadah kosong, dan sampel *cake* limbah ditampung di atas kain saring sedikit demi sedikit untuk memisahkan air dan *sludge* dari sampel limbah cair tersebut.
- 8) Tunggu beberapa jam sampai air dan *sludge* sudah benar-benar terpisah.
- 9) Setelah air dan *sludge* terpisah, wadah yang sudah berisi air tersebut ditimbang sebagai massa akhir
- 10) Perhitungan data massa air diperoleh dengan cara menghitung massa akhir dikurangi massa awal.
- 11) Perhitungan massa *sludge* diperoleh dengan cara menghitung volume awal (1000 ml dan 300 ml) dikurangi massa air yang telah didapat.
- 12) Perhitungan rasio *sludge* terhadap air tanpa *sludge* dapat diperoleh dengan cara membagi massa *sludge* terhadap massa air.
- 13) Perhitungan bobot *sludge* per bulan diperoleh dengan cara mengalikan rasio *sludge* terhadap air tanpa *sludge* dengan data *filtrate* hasil *filter press* per bulannya.

#### 4.4 Hasil dan Pembahasan

##### 4.4.1 Hasil dan Pembahasan Metode Kerja Praktik Pertama

Metode KP pertama dengan cara mencari data persentase kadar air dalam *sludge* dapat dilakukan, tetapi untuk mencari data densitas ( $\rho$ ) dan laju alir ( $Q_v$ ) yang bertujuan mendapatkan data bobot *sludge* tidak bisa dilanjutkan dikarenakan ada beberapa aliran yang tidak bisa dihitung densitas dan laju alirnya.

##### a. Menghitung Persentase Kadar Air dalam *Sludge*

Penelitian mengenai persentase kadar air dalam *sludge* dilakukan sebanyak tiga kali percobaan dengan pengambilan sampel hasil *filter press* dengan hari yang berbeda.

##### 1) Percobaan Pertama

Diketahui : Berat awal sampel *sludge* = 500 gram

Suhu oven = 150 °C

Waktu pengeringan = 160 menit (waktu optimal pengeringan sampai berat *sludge* kering konstan)

Jawab :

► Berat akhir *sludge* kering setelah dioven adalah 90 gram

► Berat cairan = Berat awal sampel *sludge* - Berat akhir *sludge* kering

Berat cairan = 500 gram – 90 gram

Berat cairan = 410 gram

►  $X^{\circ} = \frac{\text{Berat awal sampel } sludge - \text{Berat akhir } sludge \text{ kering}}{\text{Berat awal sampel } sludge} \times 100\%$

$$X^{\circ} = \frac{500-90}{500} \times 100 \%$$

**$X^{\circ} = 82 \%$  kadar air basis padatan basah**

$$\blacktriangleright X = \frac{\text{Berat awal sampel } \textit{sludge} - \text{Berat akhir } \textit{sludge} \text{ kering}}{\text{Berat akhir } \textit{sludge} \text{ kering}} \times 100\%$$

$$X = \frac{500-90}{90} \times 100 \%$$

**$X = 455,56 \%$  kadar air basis padatan kering**

## 2) Percobaan Kedua

Diketahui : Berat awal sampel *sludge* = 500 gram

Suhu oven = 150 °C

Waktu pengeringan = 160 menit (waktu optimal pengeringan sampai berat *sludge* kering konstan)

Jawab :

**$\blacktriangleright$  Berat akhir *sludge* kering setelah dioven adalah 95 gram**

**$\blacktriangleright$  Berat cairan = Berat awal sampel *sludge* - Berat akhir *sludge* kering**

Berat cairan = 500 gram – 95 gram

Berat cairan = 405 gram

$$\blacktriangleright X^{\circ} = \frac{\text{Berat awal sampel } \textit{sludge} - \text{Berat akhir } \textit{sludge} \text{ kering}}{\text{Berat awal sampel } \textit{sludge}} \times 100\%$$

$$X^{\circ} = \frac{500-95}{500} \times 100 \%$$

**$X^{\circ} = 81 \%$  kadar air basis padatan basah**

$$\blacktriangleright X = \frac{\text{Berat awal sampel } \textit{sludge} - \text{Berat akhir } \textit{sludge} \text{ kering}}{\text{Berat akhir } \textit{sludge} \text{ kering}} \times 100\%$$

$$X = \frac{500-95}{95} \times 100 \%$$

**$X = 426,32 \%$  kadar air basis padatan kering**

### 3) Percobaan Ketiga

Diketahui : Berat awal sampel *sludge* = 500 gram

Suhu oven = 150 °C

Waktu pengeringan = 160 menit (waktu optimal pengeringan sampai berat *sludge* kering konstan)

Jawab :

**$\blacktriangleright$  Berat akhir *sludge* kering setelah dioven adalah 90 gram**

**$\blacktriangleright$  Berat cairan = Berat awal sampel *sludge* - Berat akhir *sludge* kering**

Berat cairan = 500 gram – 90 gram

Berat cairan = 410 gram

$$\blacktriangleright X^{\circ} = \frac{\text{Berat awal sampel } \textit{sludge} - \text{Berat akhir } \textit{sludge} \text{ kering}}{\text{Berat awal sampel } \textit{sludge}} \times 100\%$$

$$X^{\circ} = \frac{500-90}{500} \times 100 \%$$

**$X^{\circ} = 82 \%$  kadar air basis padatan basah**

$$\blacktriangleright X = \frac{\text{Berat awal sampel } \textit{sludge} - \text{Berat akhir } \textit{sludge} \text{ kering}}{\text{Berat akhir } \textit{sludge} \text{ kering}} \times 100\%$$

$$X = \frac{500-90}{90} \times 100 \%$$

**$X = 455,56 \%$  kadar air basis padatan kering**

Tabel 4.2 Rata – rata Persentase Kadar Air *Sludge* PT X

Percobaan Ke-	Kadar Air Basis Padatan Basah	Kadar Air Basis Padatan Kering
1	82 %	455,56 %
2	81 %	426,32 %
3	82 %	455,56 %
<b>Rata - rata</b>	<b>81,67 %</b>	<b>445,81 %</b>

#### b. Menghitung Densitas dan Laju Alir per Aliran

Penelitian mengenai perhitungan densitas dan laju alir setiap aliran untuk mengetahui bobot *sludge* per bulan tidak dapat diperoleh dengan lengkap, ada beberapa aliran yang densitas dan laju alirnya tidak bisa dihitung. Data yang ditugaskan agak sulit diperoleh karena datanya fluktuatif yang disebabkan proses pengolahan limbah berlangsung secara *batch*. Maka dari itu, metode kerja praktik pertama tidak bisa dilanjutkan.

#### 4.4.2 Hasil dan Pembahasan Metode Kerja Praktik Kedua

Metode KP kedua dengan cara membagi massa *sludge* dalam limbah cair yang telah disaring oleh kain saring *filter press* terhadap massa air dapat dilakukan dengan dua kali percobaan.

##### 1) Percobaan Pertama

Diketahui : Massa awal limbah = 0,35 kg

Massa air limbah tanpa *sludge* (setelah disaring) = 0,25 kg

Jawab :

- ▶ Menghitung Massa *Sludge* dalam 0,35 kg Limbah Cair

Massa *sludge* = Massa awal limbah - Massa air limbah tanpa *sludge*

Massa *sludge* = 0,35 kg - 0,25 kg

Massa *sludge* = 0,1 kg

- ▶ Menghitung Bobot *Sludge*

$$\text{Rasio} = \frac{\text{Massa } sludge}{\text{Massa air limbah tanpa } sludge \text{ (setelah disaring)}}$$

$$\text{Rasio } sludge \text{ terhadap } filtrate = \frac{0,1 \text{ kg}}{0,25 \text{ kg}}$$

**Rasio *sludge* terhadap *filtrate* = 0,4**

##### 2) Percobaan Kedua

Diketahui : Massa awal limbah = 1,5 kg

Massa air limbah tanpa *sludge* (setelah disaring) = 1,1 kg

Jawab :

- Menghitung Massa *Sludge* dalam 1,5 kg Limbah Cair

Massa *sludge* = Massa awal limbah - Massa air limbah tanpa *sludge*

Massa *sludge* = 1,5 kg – 1,1 kg

Massa *sludge* = 0,4 kg

- Menghitung Bobot *Sludge*

$$\text{Rasio} = \frac{\text{Massa } \textit{sludge}}{\text{Massa air limbah tanpa } \textit{sludge} \text{ (setelah disaring)}}$$

$$\text{Rasio } \textit{sludge} \text{ terhadap } \textit{filtrate} = \frac{0,4 \text{ kg}}{1,1 \text{ kg}}$$

**Rasio *sludge* terhadap *filtrate* = 0,36**

Tabel 4.3 Rata – rata Rasio *Sludge* terhadap *Filtrate* dari *Filter Press*

Percobaan ke-	Rasio <i>sludge</i> terhadap <i>filtrate</i>
1	0,4
2	0,36
<b>Rata - rata</b>	<b>0,38</b>

Maka, persamaan untuk mencari bobot *sludge* per bulan:

**Bobot *sludge* per bulan = 0,38 x data *filtrate* per bulan**

Persamaan di atas dapat digunakan dengan syarat tekanan pada saat proses pengepresan sama dengan tekanan pengepresan manual yang dilakukan pada penelitian kali ini.

## 4.5 Kesimpulan dan Saran

### 4.5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan pengamatan mengenai proses pengolahan limbah cair pada PT X dan mencari tahu bobot *sludge* dalam limbah cair di PT X, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Rata-rata persentase kadar air *sludge* hasil *filter press* adalah 81,67% basis padatan basah dan 445,81% basis padatan kering.
- 2) Rata – rata rasio *sludge* terhadap *filtrate* dari *filter press* adalah sebesar 0,38.
- 3) Persamaan yang diperoleh dari hasil percobaan untuk menghitung bobot *sludge*, yaitu bobot *sludge* per bulan = 0,38 x data *filtrate* per bulan. Persamaan ini dapat digunakan dengan syarat tekanan pada saat proses pengepresan sama dengan tekanan pengepresan manual yang dilakukan pada penelitian kali ini.
- 4) Data yang ditugaskan agak sulit diperoleh karena datanya fluktuatif yang disebabkan proses pengolahan limbah berlangsung secara *batch*.

### 4.5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan sehubungan dengan tugas khusus KP mengenai bobot *sludge* dalam limbah cair di PT X kali ini adalah sebagai berikut:

- 1) Pada saat melakukan *Jar-Test* koagulasi flokulasi sebaiknya dilakukan di laboratorium agar hasil pengujian lebih akurat dan diperoleh dosis kimia yang optimal.
- 2) Data yang ditugaskan agak sulit diperoleh karena datanya fluktuatif yang disebabkan proses pengolahan limbah berlangsung secara *batch*.
- 3) Waktu tinggal pada proses pengolahan limbah sebaiknya dilakukan lebih lama agar terjadi proses pengendapan *sludge* yang lebih maksimal.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Setelah berbagai pengamatan sudah dilakukan oleh penulis di PT X selama kurang lebih dua bulan, penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

- 1) PT X merupakan industri yang bergerak di bidang *furniture* dengan fokus utama pada bidang pembuatan kursi. Produk yang diproduksi oleh PT X bermacam-macam, di antaranya: *Folding-chair, folding-chair with memo table, hotel-banquet and restaurant chair and table, working and meeting space, school education, dan hospital item.*
- 2) Proses produksi PT X secara umum meliputi perencanaan produksi, proses konstruksi, proses *finishing* dan proses perakitan.
- 3) Berdasarkan hasil pengamatan terhadap pengolahan limbah cair industri di WWTP PT X didapatkan kesimpulan sebagai berikut:
  - WWTP *System Batch* memiliki kelebihan, yaitu bisa dilakukan proses pengendalian, sedangkan kekurangan WWTP *System Batch* adalah menghasilkan lumpur yang cukup banyak dan boros dalam pemakaian bahan kimia.
  - Jenis limbah yang dihasilkan dari proses produksi PT X adalah limbah cair yang dihasilkan dari *finishing* plating.
  - Limbah utama yang terkandung pada PT X adalah limbah logam berat.
- 4) Rata-rata persentase kadar air *sludge* hasil *filter press* adalah 81,67% basis padatan basah dan 445,81% basis padatan kering.
- 5) Rata – rata rasio *sludge* terhadap *filtrate* dari *filter press* adalah sebesar 0,38.

- 6) Persamaan yang diperoleh dari hasil percobaan untuk menghitung bobot *sludge*, yaitu bobot *sludge* per bulan =  $0,38 \times$  data *filtrate* per bulan. Persamaan ini dapat digunakan dengan syarat tekanan pada saat proses pengepresan sama dengan tekanan pengepresan manual yang dilakukan pada penelitian kali ini.

## 5.2 Saran

Setelah berbagai pengamatan sudah dilakukan oleh penulis di PT X selama kurang lebih dua bulan, penulis memiliki beberapa saran untuk PT X, di antaranya:

- 1) Untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas kerja, sebaiknya dilakukan tindakan perawatan dan perbaikan yang intensif terhadap mesin dan peralatan yang digunakan terutama untuk mesin yang sering mengalami kerusakan tiba-tiba.
- 2) Pada saat melakukan *Jar-Test* koagulasi flokulasi sebaiknya dilakukan di laboratorium agar hasil pengujian lebih akurat dan diperoleh dosis kimia yang optimal.
- 3) Data yang ditugaskan agak sulit diperoleh karena datanya fluktuatif yang disebabkan proses pengolahan limbah berlangsung secara *batch*.
- 4) Waktu tinggal pada proses pengolahan limbah sebaiknya dilakukan lebih lama agar terjadi proses pengendapan *sludge* yang lebih maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Admin. (2023). *Fungsi Filter Press - Sludge Dewatering Treatment Plant*. Retrieved from Media Sarang Tawon.com: <https://www.mediasarangtawon.com/2019/09/fungsi-filter-press-sludge-dewatering.html>
- Adyani, V. (2019). *Mengenal B3 dan Limbah B3*. Retrieved from Bidang Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Hidup: <https://dlhk.jogjaprov.go.id/mengenal-b3-dan-limbah-b3>
- Anonim. (n.d.). *Pengelolaan Limbah B3*. Retrieved from DINAS LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN (DLHK) Aceh: <https://dlhk.acehprov.go.id/program-unggulan/pengelolaan-sampah-beracun/>
- Anonim. (2016-2018). *Perjanjian Kerja Bersama PT X*.
- Anonim. (2016, February 1). *Riwayat Singkat Perusahaan*. Retrieved from <https://www.PT Y-indonesia.com/?wpdmdl=4933>
- Anonim. (2023). *Sludge - Pengertian, Karakteristik dan Pengelolaannya*. Retrieved from Universal Eco Pasific: <https://www.universaleco.id/blog/detail/sludge-pengertian-karakteristik-dan-pengelolaannya/175>
- Anonim. (2023). *Sludge IPAL – Pengertian, Karakteristik, dan Pengolahannya*. Retrieved from Universal Eco Pasific: <https://www.universaleco.id/blog/detail/sludge-ipal-pengertian-karakteristik-dan-pengolahannya/143>
- Anonim. (2016, February 1). *Struktur Organisasi*. Retrieved from <https://www.PT X-indonesia.com/?wpdml=4948>
- dlh, A. (2019, September 30). *PENGERTIAN LIMBAH B3 ( BAHAN BERBAHAYA BERACUN )*. Retrieved from Pemerintah Kabupaten Buleleng Dinas Lingkungan Hidup: <https://dlh.bulelengkab.go.id/informasi/detail/artikel/pengertian-limbah-b3-bahan-berbahaya-beracun-41>
- Ervina. (2018, March 6). *Pengolahan Limbah Cair Pada Industri Dan Permasalahannya*. Retrieved from Balai Besar Kimia dan Kemasan:

<http://bbkk.kemenperin.go.id/page/bacaartikel.php?id=eU3YJpVUfHOH2TRZcW3POF5OTx-UfuvlPdN2-IEPIT0>,

Nurhaliza, H. (2022). *LAPORAN KERJA PRAKTIK DI PT Y*. Bandung.

Soeswanto, I. B. (2001, July). Retrieved from Angelfire.com:  
[https://www.angelfire.com/ak5/process\\_control/proposal\\_kp.html](https://www.angelfire.com/ak5/process_control/proposal_kp.html)

Tauhid, Y. (2012, June 29). *PENGOLAHAN LIMBAH CAIR (Lengkap)*. Retrieved from Garambang Blog: <https://blog.ub.ac.id/yusriadiblog/2012/06/29/pengolahan-limbah-cair-lengkap/>



## Lampiran 1. Surat Keterangan Selesai Kerja Praktik dari Industri

**Chitose**<sup>®</sup>  
Innovation by your inspiration

**PT. Chitose Internasional Tbk**  
Jl. Industri III No. 5 Utama, Cimahi 40533 - INDONESIA  
ph. +62 22 6031900 fax. +62 22 6031855 web. www.chitose-indonesia.com

**SURAT KETERANGAN KERJA PRAKTIK**

No : 17/CINT/HC-GA/SKKP/IV/2023

Dengan ini menerangkan bahwa,

Nama : Goesti Muhamad Fajar Wathoni

Jurusan : Teknik Kimia

Institusi : Universitas Insan Cedekia Mandiri

Telah melaksanakan Kerja Praktik di PT.Chitose Internasional Tbk., pada :

Departement : Chrome Lab

Masa Praktik Kerja : 6 Desember 2022 - 6 Januari 2023

Kami mengucapkan terima kasih atas usaha dan kerjasama yang telah diberikan pada PT.Chitose Internasional Tbk.

Harapan kami semoga keberhasilan selalu menyertai saudara di masa yang akan datang.

Cimahi, 3 April 2023

**PT. Chitose Internasional Tbk**

**Diah Nur Kusumawardhani**  
Ass. Manager HC & GA



ISO ID 2024

Innovation

by your inspiration

**SURAT KETERANGAN KERJA PRAKTIK**

No : 18/CINT/HC-GA/SKKP/IV/2023

Dengan ini menerangkan bahwa,

**Nama** : Raden Tarisa Nurhanifah  
**Jurusan** : Teknik Kimia  
**Institusi** : Universitas Insan Cedekia Mandiri

Telah melaksanakan Kerja Praktik di PT.Chitose Internasional Tbk., pada :

**Departement** : Chrome Lab  
**Masa Praktik Kerja** : 6 Desember 2022 – 6 Januari 2023

Kami mengucapkan terima kasih atas usaha dan kerjasama yang telah diberikan pada PT.Chitose Internasional Tbk.

Harapan kami semoga keberhasilan selalu menyertai saudara di masa yang akan datang.

Cimahi, 3 April 2023

**PT. Chitose Internasional Tbk**

**Diah Nur Kusumawardhani**  
Ass. Manager HC & GA



ISO ID 2024

Innovation

by your inspiration

Lampiran 2. *Log book* Kegiatan KP

### FORM BIMBINGAN KERJA PRAKTIK

Nama Dosen : Ibu Ir. Galu Murdikaningrum, M.T.

Nama Mahasiswa : Goesti Muhamad Fajar Wathoni

NO	TANGGAL	HAL	TANDA TANGAN
1	19 Desember 2022	Konsultasi laporan kerja praktik	
2	21 Desember 2022	Konsultasi tugas khusus dari industri	
3	23 Desember 2022	Konsultasi tugas khusus dari perusahaan	
4	04 April 2023	Bimbingan <i>progress</i> kerangka laporan kerja praktik	
5	15 Mei 2023	Bimbingan <i>progress</i> isi laporan kerja praktik bab 1 dan bab 2	
6	22 Mei 2023	Bimbingan <i>progress</i> isi laporan kerja praktik bab 3	
7	29 Mei 2023	Bimbingan <i>progress</i> isi laporan kerja praktik bab 4 dan bab 5	
8	05 Juni 2023	Bimbingan laporan kerja praktik secara menyeluruh	

## FORM BIMBINGAN KERJA PRAKTIK

Nama Dosen : Ibu Ir. Galu Murdikaningrum, M.T.

Nama Mahasiswa : Raden Tarisa Nurhanifah

NO	TANGGAL	HAL	TANDA TANGAN
1	19 Desember 2022	Konsultasi laporan kerja praktik	
2	21 Desember 2022	Konsultasi tugas khusus dari industri	
3	23 Desember 2022	Konsultasi tugas khusus dari perusahaan	
4	04 April 2023	Bimbingan <i>progress</i> kerangka laporan kerja praktik	
5	15 Mei 2023	Bimbingan <i>progress</i> isi laporan kerja praktik bab 1 dan bab 2	
6	22 Mei 2023	Bimbingan <i>progress</i> isi laporan kerja praktik bab 3	
7	29 Mei 2023	Bimbingan <i>progress</i> isi laporan kerja praktik bab 4 dan bab 5	
8	05 Juni 2023	Bimbingan laporan kerja praktik secara menyeluruh	

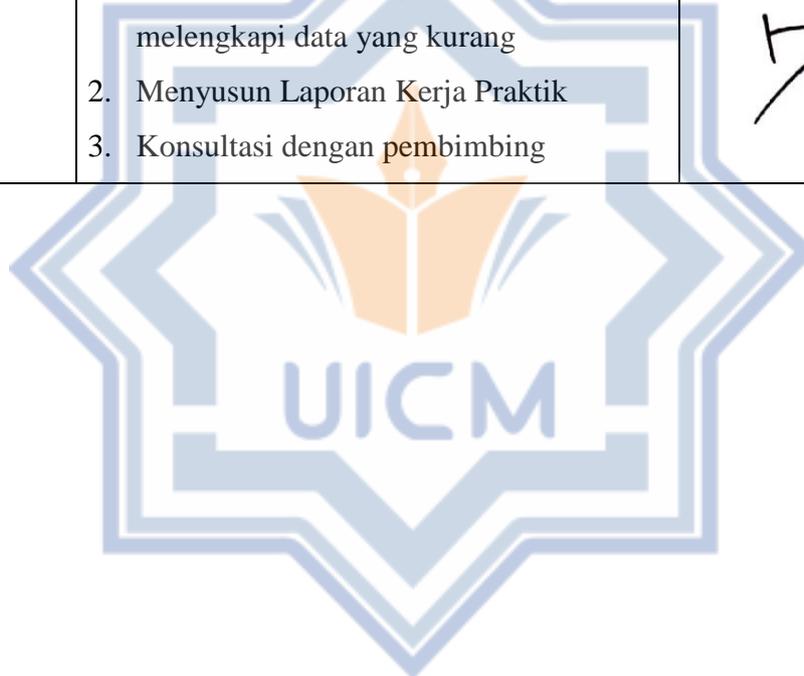
## FORM BIMBINGAN KERJA PRAKTIK

**Nama Dosen : Bapak Ferry Ramdani Mulyadi, S.T.**

**Nama Mahasiswa : Goesti Muhamad Fajar Wathoni**

MINGGU KE-	KEGIATAN	TANDA TANGAN
1	1. Pengenalan diri dengan pembimbing lapangan 2. Pengenalan PT X secara umum: <ul style="list-style-type: none"> <li>• RO</li> <li>• WWTP</li> <li>• <i>Powder Coating</i></li> <li>• Elektroplating</li> <li>• Limbah</li> </ul>	
2	Mengumpulkan data sekunder pada proses pengolahan limbah : <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alur proses limbah</li> <li>2. Bahan-bahan kimia yang dipakai</li> <li>3. Kapasitas tiap tangki</li> <li>4. Proses produksi</li> </ol>	
3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem manajemen PT X</li> <li>2. Pemberian tugas khusus mengenai bobot <i>sludge</i></li> <li>3. Memahami aplikasi sistem pengolahan limbah cair di WWTP PT X</li> </ol>	
4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mencari data</li> <li>2. Mengolah data</li> <li>3. Evaluasi secara keseluruhan dengan pembimbing</li> <li>4. Konsultasi dengan pembimbing</li> </ol>	

5	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Evaluasi selama Kerja Praktik dan melengkapi data yang kurang</li><li>2. Mengolah data yang diperoleh</li><li>3. Mengolah data yang diperoleh</li><li>4. Menyusun Laporan Kerja Praktik</li></ol>	
6	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Menyusun Laporan Kerja Praktik</li><li>2. Evaluasi selama Kerja Praktik dan melengkapi data yang kurang</li><li>3. Mengolah data yang diperoleh</li></ol>	
7	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Evaluasi selama Kerja Praktik dan melengkapi data yang kurang</li><li>2. Menyusun Laporan Kerja Praktik</li><li>3. Konsultasi dengan pembimbing</li></ol>	



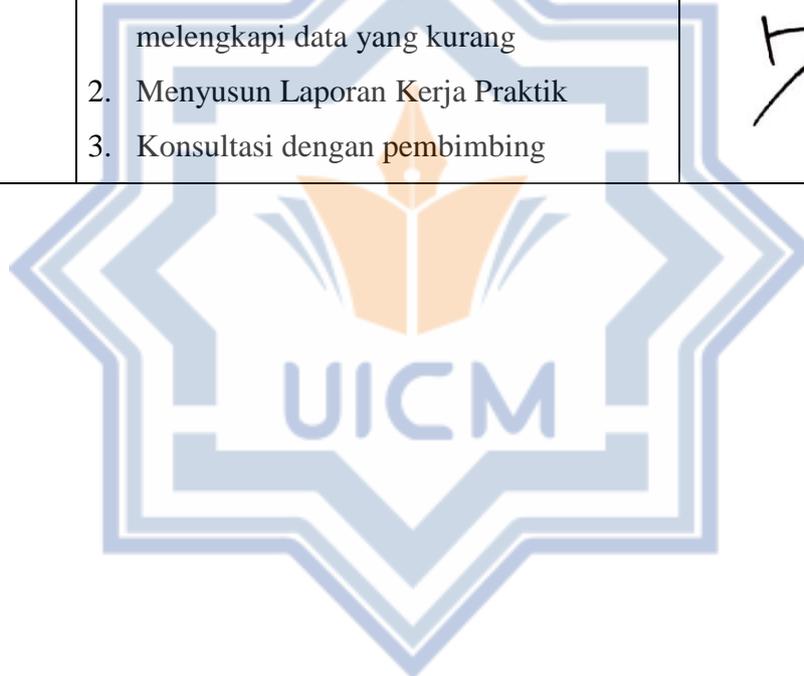
## FORM BIMBINGAN KERJA PRAKTIK

**Nama Dosen : Bapak Ferry Ramdani Mulyadi, S.T.**

**Nama Mahasiswa : Raden Tarisa Nurhanifah**

MINGGU KE-	KEGIATAN	TANDA TANGAN
1	1. Pengenalan diri dengan pembimbing lapangan 2. Pengenalan PT X secara umum: <ul style="list-style-type: none"> <li>• RO</li> <li>• WWTP</li> <li>• <i>Powder Coating</i></li> <li>• Elektroplating</li> <li>• Limbah</li> </ul>	
2	Mengumpulkan data sekunder pada proses pengolahan limbah : <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alur proses limbah</li> <li>2. Bahan-bahan kimia yang dipakai</li> <li>3. Kapasitas tiap tangki</li> <li>4. Proses produksi</li> </ol>	
3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem manajemen PT X</li> <li>2. Pemberian tugas khusus mengenai bobot <i>sludge</i></li> <li>3. Memahami aplikasi sistem pengolahan limbah cair di WWTP PT X</li> </ol>	
4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mencari data</li> <li>2. Mengolah data</li> <li>3. Evaluasi secara keseluruhan dengan pembimbing</li> <li>4. Konsultasi dengan pembimbing</li> </ol>	

5	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Evaluasi selama Kerja Praktik dan melengkapi data yang kurang</li><li>2. Mengolah data yang diperoleh</li><li>3. Mengolah data yang diperoleh</li><li>4. Menyusun Laporan Kerja Praktik</li></ol>	
6	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Menyusun Laporan Kerja Praktik</li><li>2. Evaluasi selama Kerja Praktik dan melengkapi data yang kurang</li><li>3. Mengolah data yang diperoleh</li></ol>	
7	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Evaluasi selama Kerja Praktik dan melengkapi data yang kurang</li><li>2. Menyusun Laporan Kerja Praktik</li><li>3. Konsultasi dengan pembimbing</li></ol>	



## Lampiran 3. Foto Kegiatan

Foto Kegiatan KP Secara Umum	
	
<i>Chrome</i>	<i>Powder Coating</i>
	
Laboratorium	Bak Elektroplating

	
<p><i>Mesin Filter Press</i></p>	<p><i>Proses Filter Press</i></p>
	
<p>Pompa-pompa Pengolahan Limbah</p>	<p>Tangki Equalisasi (Bak Limbah Basa)</p>
	
<p><i>Sludge Tank</i></p>	<p><i>Sludge dari Filter Press</i></p>

Foto Kegiatan Tugas Khusus KP Pertama	
	
<p>Pengambilan sampel limbah disetiap aliran (5L) dan dihitung waktunya</p>	<p>Penimbangan wadah kosong</p>
	
<p>Pemasukkan sampel limbah ke dalam wadah kosong untuk ditimbang</p>	<p>Pengambilan sampel <i>cake</i> limbah dari <i>filter press</i></p>



Penimbangan *cake* limbah sebelum memasuki proses pengeringan



Pengaturan suhu dan waktu pengeringan pada oven



Penimbangan kembali *cake* limbah yang sudah benar-benar kering



*Cake* limbah yang sudah benar-benar kering dan massa konstan

**Foto Kegiatan Tugas Khusus KP Kedua**



Pengadukan isi *sludge tank* agar homogen saat pengambilan sampel



Pengambilan sampel *sludge* di *sludge tank* sesuai kebutuhan



*Sludge*



Penimbangan wadah kosong



Pemasukkan *sludge* ke wadah kosong



Penimbangan wadah yang sudah berisi  
*sludge*



Pemasangan kain *filter press* di atas  
wadah kosong



Penyaringan *sludge* memakai kain *filter press* secara perlahan

## Lampiran 4. Penilaian KP dari Pembimbing Lapangan

**UNIVERSITAS  
INSAN CENDEKIA MANDIRI**



**FAKULTAS TEKNIK**

Rektorat : Jln. Pasirkaliki No. 199 Bandung - 40162  
Email : ft.uicm@gmail.com

**LEMBAR KUESIONER  
KERJA PRAKTIK MAHASISWA**

**Profil Perusahaan**

- 1 Nama Tempat Kerja Praktik : PT. Chitose Internasional Tbk.....
- 2 Alamat : Jl. Industri III No.5, Leuwigajah, Cimahi.....
- 3 Jenis Usaha : Furniture.....
- 4 Status Perusahaan : Pusat  Cabang  Asing
- 5 Jumlah Karyawan : 550.....
- 6 Sistem Pengolahan Data yang Digunakan : Manual  Komputer  Keduanya

**Identitas Pengisi Kuesioner**

- 1 Nama : Ferry Ramdani Mulyaeni.....
- 2 Usia : 29 Tahun.....
- 3 Jabatan : Wakil Kepala Bagian Finishing Chrome.....

**Petunjuk Pengisian**

Berikut ini adalah beberapa pertanyaan yang berhubungan dengan kualitas dan kompetensi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Insan Cendekia Mandiri yang telah diterima melaksanakan Kerja Praktik. Bapak/Ibu/Saudara dimohon untuk mengisi kuesioner ini dengan memberi tanda silang (x) pada salah satu kolom pilihan jawaban :

- Sangat Baik = A (range nilai 80 – 100)
- Baik = AB (range nilai 76 – 79)
- Baik = B (range nilai 70 – 75)
- Cukup = BC (range nilai 65 – 69)
- Cukup = C (range nilai 56 – 64)
- Kurang = D (range nilai 40 – 55)

**UNIVERSITAS  
INSAN CENDEKIA MANDIRI**



**FAKULTAS TEKNIK**

Rektorat : Jln. Pasirkaliki No. 199 Bandung - 40162  
Email : f.uicm@gmail.com

**LEMBAR PENILAIAN PEMBIMBING LAPANGAN  
KERJA PRAKTIK MAHASISWA**

Tempat Kerja Praktik : PT. Chitose Internasional Tbk  
Nama Mahasiswa : Gaesti Muhamad Fajar Wathoni  
NIM : 1621119003  
Waktu Kerja Praktik : 06. Desember. 2022 - 30. Januari 2023

No	Materi	Penilaian	Nilai Angka
1	Kedisiplinan	A	90
2	Kerajinan & Ketekunan	A	92
3	Kerapian & Penampilan	A	95
4	Kreatifitas & Inovasi	A	95
5	Kemampuan Keilmuan / Pemahaman Tentang Materi Pekerjaan	A	96
6	Komunikasi	A	96
Total Nilai		A	94

Bandung ..... 09 Juni 2023

NB :

Pembimbing Lapangan

1. Kolom penilaian meliputi kriteria :

- Sangat baik = A (80-100)
- Baik = AB (76-79)
- Baik = B (70-75)
- Cukup = BC (65-69)
- Cukup = C (56-64)
- Kurang = D (<55)

  
(...Ferry Ramdani M....)

No	Pertanyaan	Keterangan					
		A	AB	B	BC	C	D
<b>Kemampuan Komunikasi Mahasiswa Kerja Praktik</b>							
01	Kemampuan dalam menyampaikan informasi secara lisan maupun tulisan (laporan) kepada atasan	✓					
02	Kemampuan berkomunikasi secara lisan dalam Bahasa Inggris/Bahasa asing		✓	✓			
03	Kemampuan dalam memahami dan menulis surat-surat bisnis dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris			✓			
04	Kemampuan mengkomunikasikan ide-ide baru secara lisan dan tertulis dalam menyelesaikan pekerjaan			✓			
05	Kemampuan dalam menerjemahkan sebuah intruksi/perintah dari atasan tanpa penjelasan yang terlalu detail baik secara tulisan/lisan	✓					
<b>Kemampuan kerjasama Mahasiswa Kerja Praktik</b>		A	AB	B	BC	C	D
06	Kemampuan bekerjasama dalam satu tim kerja ( <i>team work</i> )		✓				
07	Kemampuan bekerjasama dengan rekan sekerja/satu departemen		✓				
08	Kemampuan bekerjasama dengan rekan sekerja di bagian/departemen lain		✓				
09	Kemampuan mengkoordinasikan sebuah tugas kepada tim (jika dia menjadi coordinator)		✓				
10	Kemampuan menyelesaikan tugas yang diberikan tepat waktu dan bertanggung jawab atas hasilnya			✓			
11	Kemampuan mahasiswa dalam memahami dan melaksanakan tugas yang diberikan		✓				
12	Kemampuan dalam memahami tujuan organisasi atau <i>team work</i>			✓			
<b>Kemandirian Mahasiswa Kerja Praktik</b>		A	AB	B	BC	C	D
14	Kemampuan menyelesaikan tugas yang diberikan secara mandiri	✓					
15	Kemampuan memecahkan masalah dengan inisiatif sendiri		✓				
16	Kepedulian terhadap informasi/berita dari luar yang akan berhubungan dengan perusahaan		✓				
17	Memiliki perilaku yang baik dan sopan	✓					
18	Rasa percaya diri yang tinggi dalam menjalankan tugas yang diberikan		✓				
<b>Kreatifitas Mahasiswa Kerja Praktik</b>		A	AB	B	BC	C	D
19	Kemampuan mengaplikasikan pengetahuan/Teknik/cara baru dalam menyelesaikan pekerjaan		✓				
20	Kemampuan mengemukakan ide-ide baru dalam menyelesaikan masalah		✓				
<b>Kemampuan yang berkaitan dengan Teknologi Informasi</b>		A	AB	B	BC	C	D

No	Pertanyaan	Keterangan					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Silahkan diisi apabila kemampuan-kemampuan tersebut dapat dinilai karena ada kaitannya dengan tugas-tugas yang diberikan kepada mahasiswa tsb. dan</li> <li>• Silahkan dikosongkan apabila kemampuan-kemampuan tersebut tidak dapat dinilai karena tidak berkaitan dengan tugas-tugas yang diberikan kepada mahasiswa tsb.</li> </ul>	✓					
21	Menggunakan computer untuk aplikasi perkantoran		✓				
22	Mengoperasikan sistem informasi untuk keperluan manajemen		✓				
23	Memiliki kemampuan menggunakan software aplikasi Microsoft dan aplikasi lainnya untuk keperluan pekerjaan		✓				

Bersediakah Bapak/Ibu menerima mahasiswa kami melaksanakan Kerja Praktik di tahun depan?

Ya : Jumlah mahasiswa bersedia diterima 20 orang

Tidak : Dengan alasan .....

Lainnya : .....

Kritik dan saran berkaitan dengan mahasiswa Kerja Praktik dan Pelaksanaan Kerja Praktik Fakultas Teknik Universitas Insan Cendekia Mandiri

Semoga kemampuan soft skill dan pemahaman teori yang sudah didapat di kampus dapat di aplikasikan dengan baik di lingkungan industri.

.....

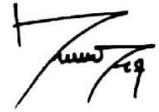
.....

.....

.....

Bandung, 09 Juni 2023

Yang mengisi kuesioner

  
(Ferry Randani M.)

UNIVERSITAS  
INSAN CENDEKIA MANDIRI



FAKULTAS TEKNIK

Rektorat : Jln. Pasirkaliki No. 199 Bandung - 40162  
Email : ft.uicm@gmail.com

LEMBAR KUESIONER  
KERJA PRAKTIK MAHASISWA

Profil Perusahaan

- 1 Nama Tempat Kerja Praktik : PT. Chitose Internasional Tbk.....
- 2 Alamat : Jl. Industri III No.5, Leuwigajah, Cimahi.....
- 3 Jenis Usaha : Furniture.....
- 4 Status Perusahaan : Pusat  Cabang  Asing
- 5 Jumlah Karyawan : 550.....
- 6 Sistem Pengolahan Data yang Digunakan : Manual  Komputer  Keduanya

Identitas Pengisi Kuesioner

- 1 Nama : Ferry Ramdani Muljadi.....
- 2 Usia : 29 Tahun.....
- 3 Jabatan : Wakil Kepala Bagian Finishing Chrome.....

Petunjuk Pengisian

Berikut ini adalah beberapa pertanyaan yang berhubungan dengan kualitas dan kompetensi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Insan Cendekia Mandiri yang telah diterima melaksanakan Kerja Praktik. Bapak/Ibu/Saudara dimohon untuk mengisi kuesioner ini dengan memberi tanda silang (x) pada salah satu kolom pilihan jawaban :

- Sangat Baik = A (range nilai 80 – 100)
- Baik = AB (range nilai 76 – 79)
- Baik = B (range nilai 70 – 75)
- Cukup = BC (range nilai 65 – 69)
- Cukup = C (range nilai 56 – 64)
- Kurang = D (range nilai 40 – 55)

UNIVERSITAS  
INSAN CENDEKIA MANDIRI



FAKULTAS TEKNIK

Rektorat : Jln. Pasirkaliki No. 199 Bandung - 40162  
Email : ft.uicm@gmail.com

LEMBAR PENILAIAN PEMBIMBING LAPANGAN  
KERJA PRAKTIK MAHASISWA

Tempat Kerja Praktik : PT. Chitose Internasional Tbk  
Nama Mahasiswa : Raden Tanisa Nurhanifah  
NIM : 1621119006  
Waktu Kerja Praktik : 06 Desember 2022 - 30 Januari 2023

No	Materi	Penilaian	Nilai Angka
1	Kedisiplinan	A	90
2	Kerajinan & Ketekunan	A	92
3	Kerapian & Penampilan	A	95
4	Kreatifitas & Inovasi	A	95
5	Kemampuan Keilmuan / Pemahaman Tentang Materi Pekerjaan	A	96
6	Komunikasi	A	96
Total Nilai		A	94

Bandung.....09 Juni 2023

Pembimbing Lapangan

(Ferry Randani M.....)

NB :

1. Kolom penilaian meliputi kriteria :

- Sangat baik = A (80-100)
- Baik = AB (76-79)
- Baik = B (70-75)
- Cukup = BC (65-69)
- Cukup = C (56-64)
- Kurang = D (<55)

No	Pertanyaan	Keterangan					
		A	AB	B	BC	C	D
<b>Kemampuan Komunikasi Mahasiswa Kerja Praktik</b>							
01	Kemampuan dalam menyampaikan informasi secara lisan maupun tulisan (laporan) kepada atasan	✓					
02	Kemampuan berkomunikasi secara lisan dalam Bahasa Inggris/Bahasa asing			✓			
03	Kemampuan dalam memahami dan menulis surat-surat bisnis dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris			✓			
04	Kemampuan mengkomunikasikan ide-ide baru secara lisan dan tertulis dalam menyelesaikan pekerjaan			✓			
05	Kemampuan dalam menerjemahkan sebuah intruksi/perintah dari atasan tanpa penjelasan yang terlalu detail baik secara tulisan/lisan	✓					
<b>Kemampuan kerjasama Mahasiswa Kerja Praktik</b>		<b>A</b>	<b>AB</b>	<b>B</b>	<b>BC</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
06	Kemampuan bekerjasama dalam satu tim kerja ( <i>team work</i> )		✓				
07	Kemampuan bekerjasama dengan rekan sekerja/satu departemen		✓				
08	Kemampuan bekerjasama dengan rekan sekerja di bagian/departemen lain		✓				
09	Kemampuan mengkoordinasikan sebuah tugas kepada tim (jika dia menjadi coordinator)		✓				
10	Kemampuan menyelesaikan tugas yang diberikan tepat waktu dan bertanggung jawab atas hasilnya			✓			
11	Kemampuan mahasiswa dalam memahami dan melaksanakan tugas yang diberikan		✓				
12	Kemampuan dalam memahami tujuan organisasi atau <i>team work</i>			✓			
<b>Kemandirian Mahasiswa Kerja Praktik</b>		<b>A</b>	<b>AB</b>	<b>B</b>	<b>BC</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
14	Kemampuan menyelesaikan tugas yang diberikan secara mandiri	✓					
15	Kemampuan memecahkan masalah dengan inisiatif sendiri		✓				
16	Kepedulian terhadap informasi/berita dari luar yang akan berhubungan dengan perusahaan		✓				
17	Memiliki perilaku yang baik dan sopan	✓					
18	Rasa percaya diri yang tinggi dalam menjalankan tugas yang diberikan		✓				
<b>Kreatifitas Mahasiswa Kerja Praktik</b>		<b>A</b>	<b>AB</b>	<b>B</b>	<b>BC</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
19	Kemampuan mengaplikasikan pengetahuan/Teknik/cara baru dalam menyelesaikan pekerjaan		✓				
20	Kemampuan mengemukakan ide-ide baru dalam menyelesaikan masalah		✓				
<b>Kemampuan yang berkaitan dengan Teknologi Informasi</b>		<b>A</b>	<b>AB</b>	<b>B</b>	<b>BC</b>	<b>C</b>	<b>D</b>

No	Pertanyaan	Keterangan				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Silahkan diisi apabila kemampuan-kemampuan tersebut dapat dinilai karena ada kaitannya dengan tugas-tugas yang diberikan kepada mahasiswa tsb. dan</li> <li>Silahkan dikosongkan apabila kemampuan-kemampuan tersebut tidak dapat dinilai karena tidak berkaitan dengan tugas-tugas yang diberikan kepada mahasiswa tsb.</li> </ul>	✓				
21	Menggunakan computer untuk aplikasi perkantoran		✓			
22	Mengoperasikan sistem informasi untuk keperluan manajemen		✓			
23	Memiliki kemampuan menggunakan software aplikasi Microsoft dan aplikasi lainnya untuk keperluan pekerjaan		✓			

Bersediakah Bapak/Ibu menerima mahasiswa kami melaksanakan Kerja Praktik di tahun depan?

Ya : Jumlah mahasiswa bersedia diterima 2.. orang

Tidak : Dengan alasan .....

Lainnya : .....

Kritik dan saran berkaitan dengan mahasiswa Kerja Praktik dan Pelaksanaan Kerja Praktik Fakultas Teknik Universitas Insan Cendekia Mandiri

Semoga kemampuan soft skill dan pemahaman teori yang sudah didapat di kampus dapat di aplikasikan dengan baik di lingkungan industri.

Bandung, 09 Juni 2023..

Yang mengisi kuesioner

( Ferry Ramdani M )

## Lampiran 5. Biodata Pelaksana KP



PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INSAN CENDEKIA MANDIRI

**BIODATA PELAKSANA KERJA PRAKTIK**

Periode Pengusulan: Genap/Ganjil 2022/2023

Nama Lengkap	:	Goesti Muhamad Fajar Wathoni
NIM / Tahun Masuk Prodi TK	:	1621119003 / 2019
Alamat Tinggal	:	Jalan Arumsari 1 No. 6 RT/RW 001/012, Kel. Babakan Sari, Kec. Kiaracandong, Kota Bandung
No Telephone/HP	:	085930411129
Alamat e-mail	:	gustifajar95@gmail.com
Total Beban SKS ditempuh (sebelum Penelitian)	:	133 SKS
Beban SKS yang sedang diambil	:	14 SKS
Mata kuliah Pilihan yang diambil (menunjang penelitian)	:	1. Metodologi Penelitian 2. Pengolahan Limbah Industri
IPK (sementara)	:	3,00

Nama Lengkap	:	Raden Tarisa Nurhanifah
NIM / Tahun Masuk Prodi TK	:	1621119006 / 2019
Alamat Tinggal di	:	Melong Raya Blok 21 No. 185A RT/RW 006/016, Cimahi Selatan, Kota Cimahi, Jawa Barat 40534
No Telephone/HP	:	083807022818
Alamat e-mail	:	radentarisa@gmail.com
Total Beban SKS ditempuh (sebelum Penelitian)	:	133 SKS
Beban SKS yang sedang diambil	:	14 SKS
Mata kuliah Pilihan yang diambil (menunjang penelitian)	:	1. Metodologi Penelitian 2. Pengolahan Limbah Industri
IPK (sementara)	:	3,97