



# **CASE STUDY:**

## **PENGOLAHAN LIMBAH FMCG MENGUNAKAN ELEKTROKOAGULASI**

**PT. CENTRA REKAYASA ENVIRO**



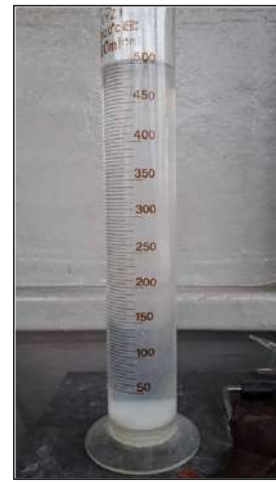
Centra Rekayasa Enviro



# Pendahuluan

- Permasalahan lingkungan di Indonesia terutama masalah pencemaran air
- Permasalahan limbah CNS ex produksi di PT. Johnson Home & Hygiene Products
- Pengolahan limbah eksisting tidak mampu mengolah limbah CNS
- Limbah dikirim ke pihak ketiga dengan biaya yang mahal (Rp.2.500.000/m<sup>3</sup>)
- Lahan yang terbatas karena layout di perusahaan sudah fix
- Diperlukan teknologi pengolahan limbah yang efektif, hemat biaya dan lahan serta tidak ada efek pencemaran lanjutan dalam mengolah limbah industri
- Peran dan tugas seorang insinyur untuk menyelesaikan masalah di industri yang berhubungan dengan pengolahan limbah dan lingkungan

## Kondisi limbah CNS ex produksi di PT. JHHP



Pengamatan limbah secara visual:

- Berwarna putih keruh
- Sedikit berbusa
- Berbau seperti sabun

## Hasil pengecekan limbah awal:

Parameter	Nilai	Satuan
pH	6,5 – 8,0	
COD	10.000 – 16.000	mg/L
TDS	100 – 250	mg/L
TSS	100 – 250	mg/L

Target baku mutu limbah sesuai PerMenLHK no 05 Tahun 2014 :

Parameter	Nilai	Satuan
pH	6,5 – 8,0	
COD	<180	mg/L
TDS	<60	mg/L
TSS	<60	mg/L

# Tujuan dan Cakupan

## Tujuan dari proyek ini yaitu:

1. Mendesain dan membuat teknologi pengolahan limbah dengan menggunakan elektrokoagulasi di PT. JHHP yang dapat mengolah limbah CNS ex produksi dengan lahan yang tersedia di PT. JHHP.
2. Target output dari pengolahan limbah ini yaitu sesuai baku mutu PerMenLHK No. 05 Tahun 2014.

## Cakupan atau Batasan dari penelitian/proyek ini yaitu:

1. Limbah yang diolah yaitu limbah CNS ex produksi dari PT. Johnson Home & Hygiene Products (JHHP).
2. Parameter limbah awal sebagai batasan sesuai dari hasil pengecekan di lab internal PT. JHHP

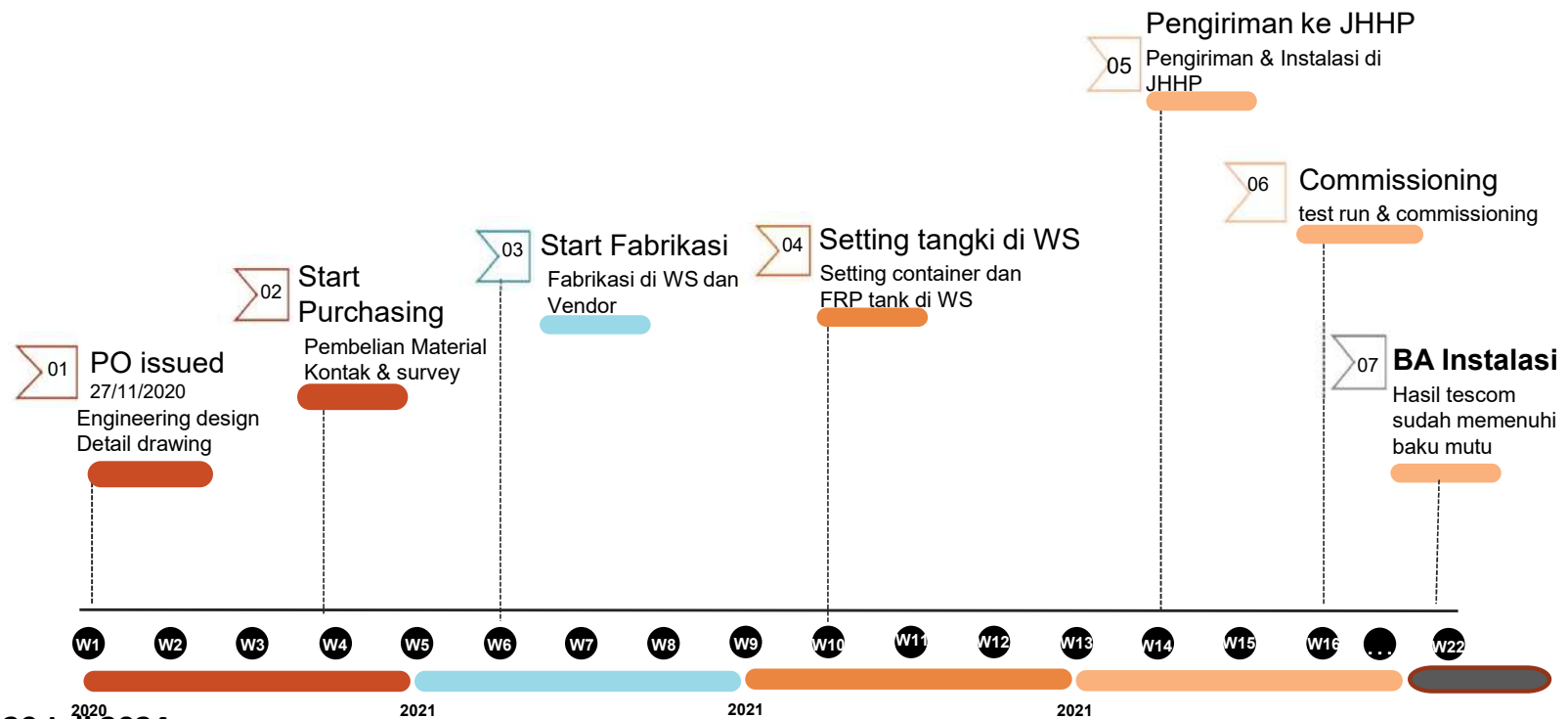


# Metodologi

Secara garis besar metode yang dilakukan dalam pelaksanaan proyek ini yaitu:

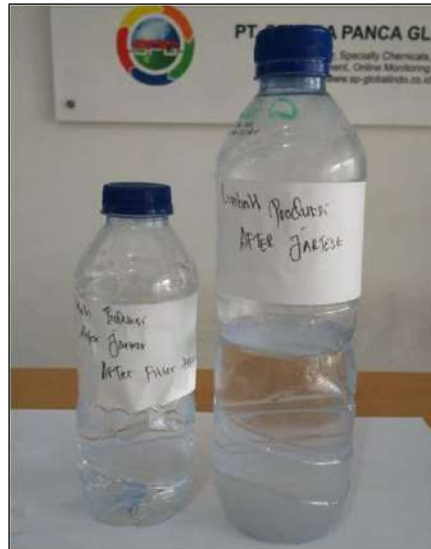
1. Perencanaan: meliputi pengambilan data limbah awal (cek lab), site visit untuk menentukan lahan yang tersedia, jartest skala lab/pilot
2. Engineering design: meliputi proses design basis, basic engineering design, equipment design, pembuatan RAB proyek
3. Presentasi proposal dan negosiasi dengan client (PT. JHHP)
4. Pembuatan detailed engineering design dan pengadaan material dan equipment
5. Proses fabrikasi dan konstruksi meliputi: fabrikasi di workshop, dan pembuatan support-support untuk piping dan equipment.
6. Proses instalasi dan commissioning meliputi: erection dan instalasi dilapangan, pemasangan piping dan equipment, instalasi elektikal, partial test (dry test), wet test, dan commissioning.

# Milestone Pelaksanaan Proyek



# Hasil dan Pembahasan

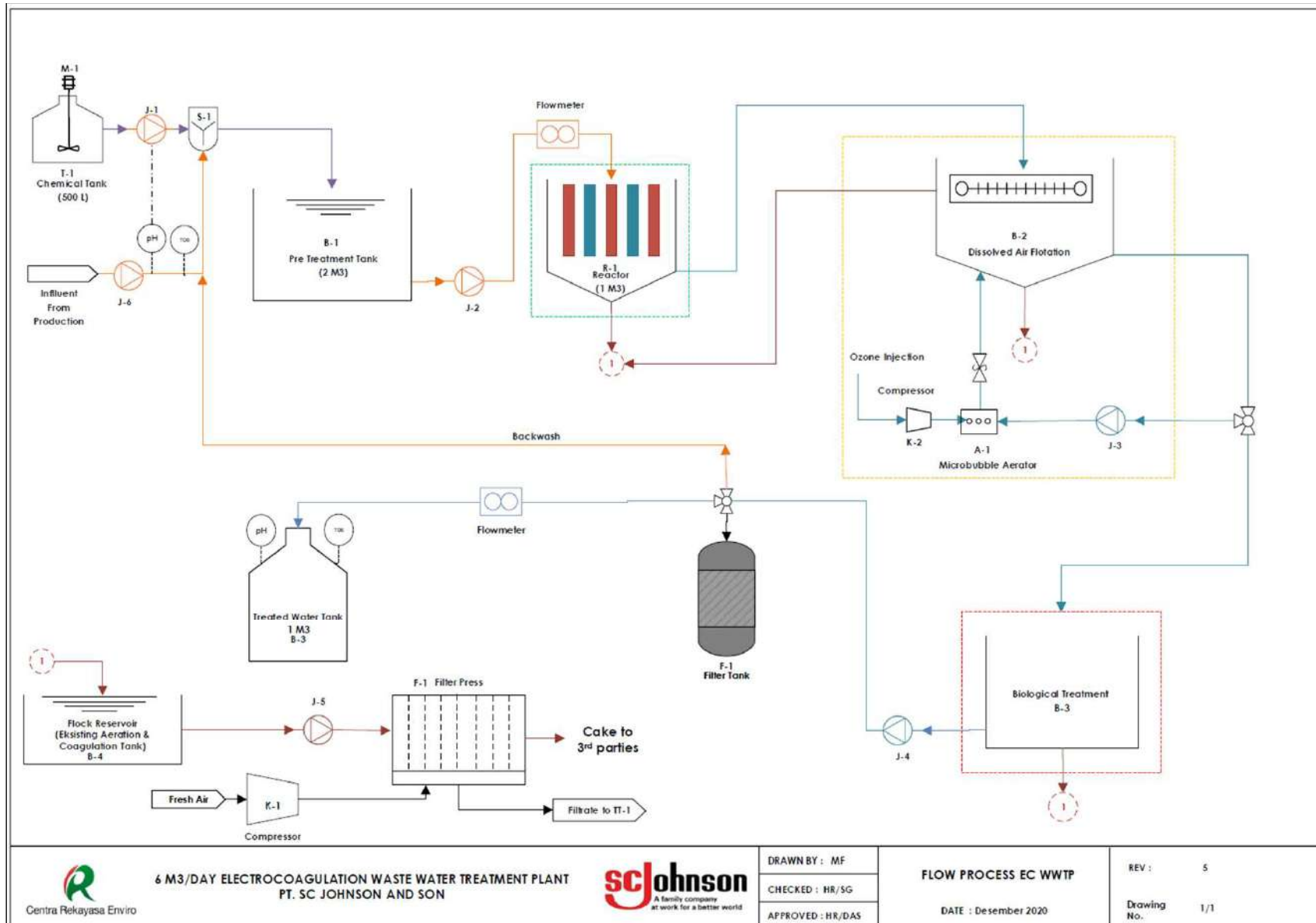
## Pelaksanaan Jartest



No Jartest	2
Hari/tgl	Rabu, 05/08/20
Nama Perusahaan	SC Johnson
Jenis Limbah	Produksi
Volume Limbah	500 mL
pH awal	6
pH akhir	6
TDS awal	28 (2000)
TDS akhir	41 (2000)
Warna awal	Putih bening
Warna akhir	Bening
Tegangan (V)	27,9
Arus (I)	0,03
t jartest	15 menit

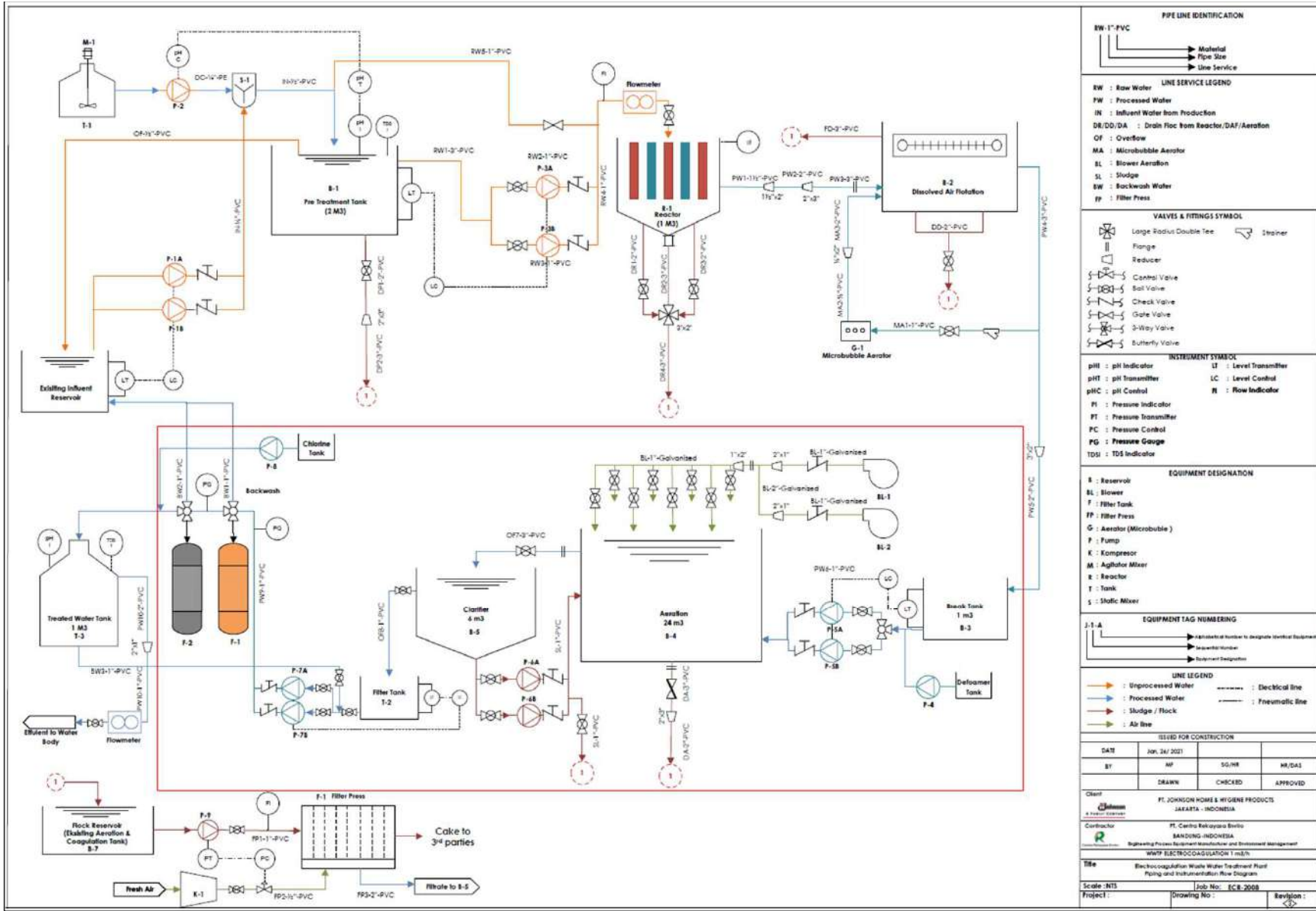
COD (mg/L)		Baku Mutu
Inlet	Outlet	(mg/L)
11.465	16.6	100
13.830	62.3	100
12.775	52.7	100

# Process Flow Diagram





# Piping and Instrumentation Diagram



PIPE LINE IDENTIFICATION	
RW-1'-PVC	Material: Raw Water, Pipe Size: 1 inch, Use Service: PVC

LINE SERVICE LEGEND	
RW	: Raw Water
PW	: Processed Water
IN	: Influent Water from Production
DE/DD/DA	: Drain Flocc from Reactor, DAF/Aeration
OF	: Overflow
MA	: Microbubble Aerator
BL	: Blower Aeration
SL	: Sludge
BW	: Backwash Water
FP	: Filter Press

VALVES & FITTINGS SYMBOL	
	: Large Radius Double Tee
	: Flange
	: Reducer
	: Control Valve
	: Ball Valve
	: Check Valve
	: Gate Valve
	: 3-Way Valve
	: Butterfly Valve

INSTRUMENT SYMBOL	
pH	: pH Indicator
pH	: pH Transmitter
pH	: pH Control
PI	: Pressure Indicator
PT	: Pressure Transmitter
PC	: Pressure Control
PG	: Pressure Gauge
TDI	: TDS Indicator
LT	: Level Transmitter
LC	: Level Control
R	: Flow Indicator

EQUIPMENT DESIGNATION	
R	: Reservoir
BL	: Blower
F	: Filter Tank
FP	: Filter Press
G	: Aerator (Microbubble)
P	: Pump
K	: Compressor
M	: Agitator Mixer
T	: Tank
S	: Slotted Mixer

EQUIPMENT TAG NUMBERING	
J-1-A	: Instrumentation Number to designate identical Equipment
J-1	: Designation
J	: Equipment Designation

LINE LEGEND	
	: Unprocessed Water
	: Processed Water
	: Sludge / Flocc
	: Air line
	: Electrical line
	: Pneumatic line

ISSUED FOR CONSTRUCTION			
DATE	Jan. 24/ 2021		
BY	MF	SG/HR	MR/DAI
	DRAWN	CHECKED	APPROVED

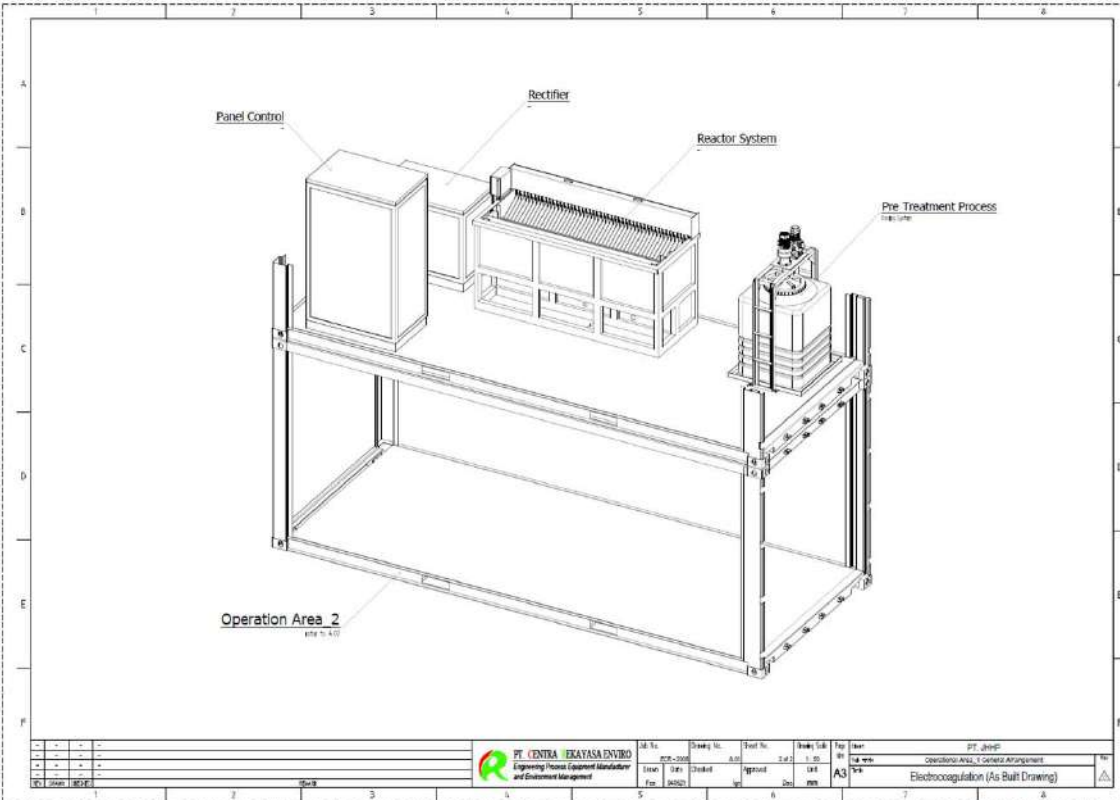
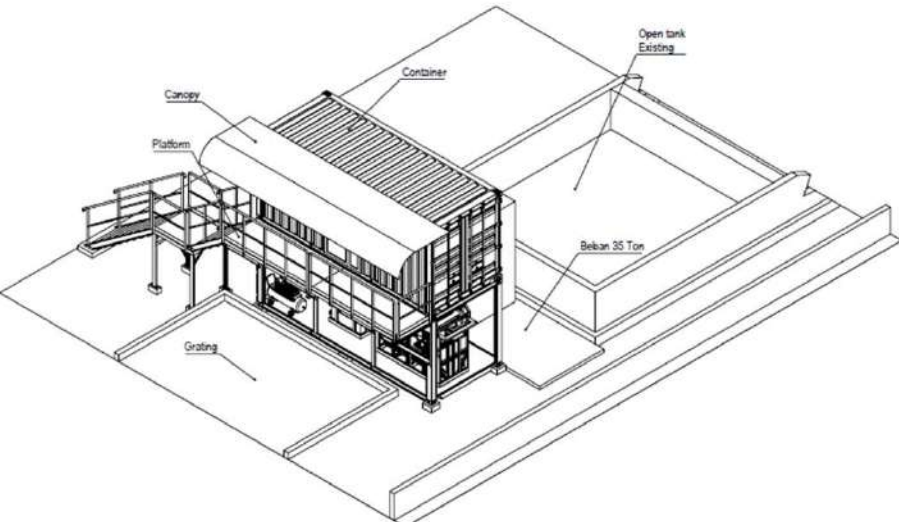
  

Client	PT. JOHNSON HOME & HYGIENE PRODUCTS JAKARTA - INDONESIA
Contractor	PT. Central Kelayana Bintha BANDUNG, INDONESIA Engineering Process Equipment Manufacturer and Environmental Management
WWP ELECTROCOAGULATION 1 m3/h	
Title	Electrocoagulation Wastewater Treatment Plant Piping and Instrumentation Flow Diagram
Scale: NTS	Job No: E-C-2009
Project:	Drawing No: Revision:

## Engineering Design



# Engineering Design



 <b>PT. CENTRA EKAYASA ENVIRO</b> Engineering Process Equipment Manufacturer and Environment Management		Job No. : 000-0000	Drawing No. : 000	Sheet No. : 01 of 01	Drawing Scale : 1:100	Date : 01/01/2020	User : PT. JINDE	
Drawn : MDE	Checked : MDE	Approved : MDE	Date : 01/01/2020	Date : 01/01/2020	Date : 01/01/2020	Date : 01/01/2020	Date : 01/01/2020	
Project Name : Electrocoagulation (As Built Drawing)							Scale : A3	User : Operator-ANZ, I. Gede Arjuna



## Proses Fabrikasi



## Proses Pengiriman



## Proses Instalasi

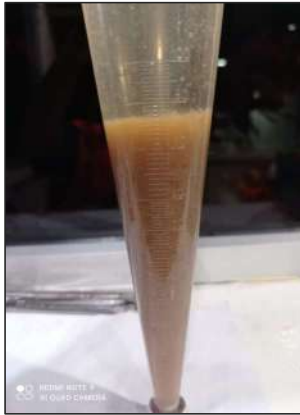
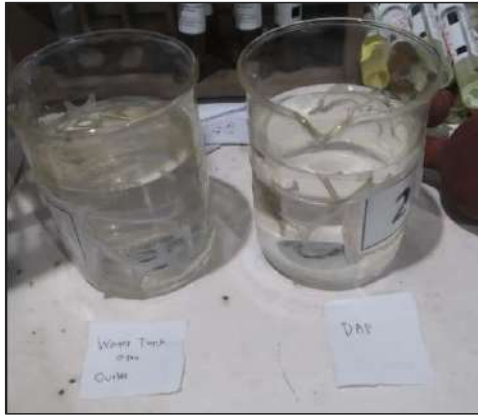


## Proses Commissioning





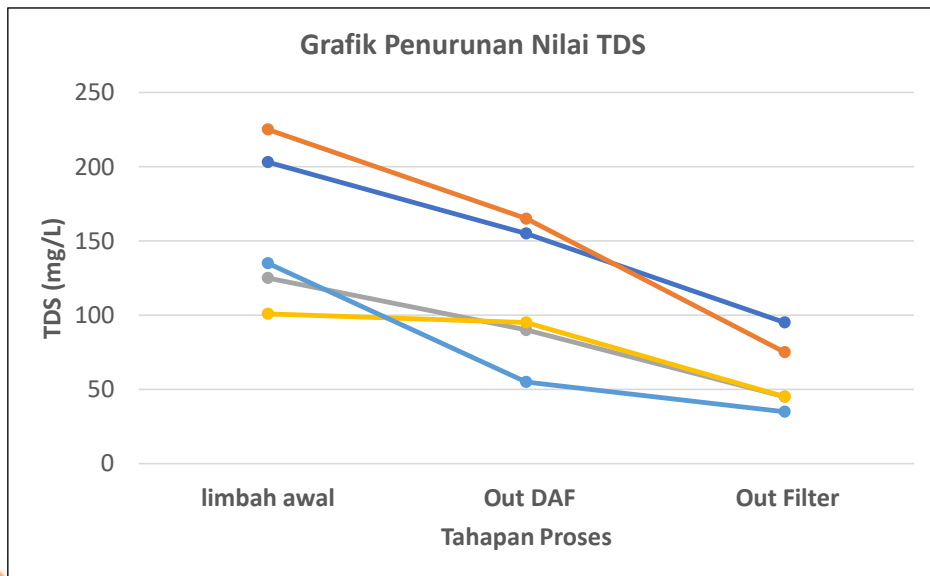
## Proses Commissioning



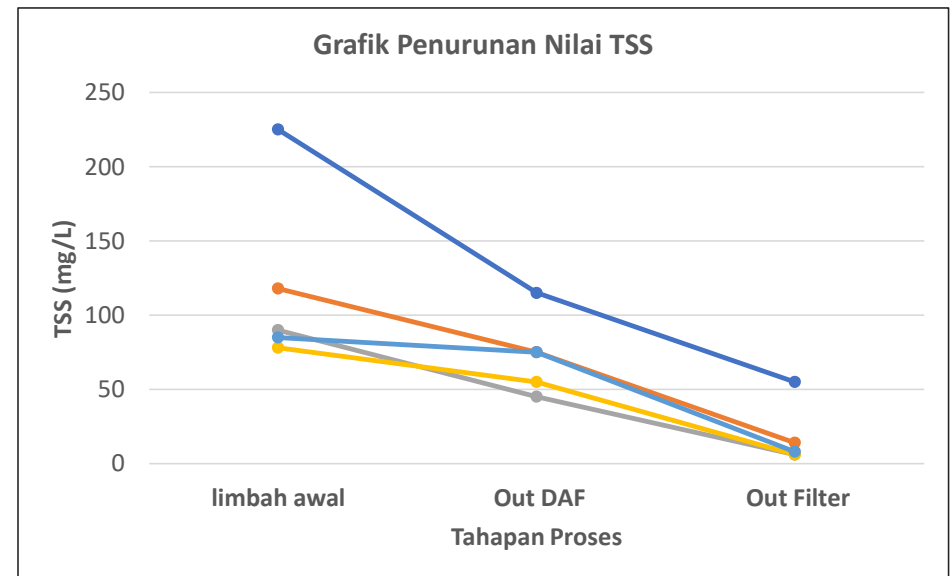
## Tabel Hasil Commissioning

Tanggal / Jam	PENGECEKKAN																				KETERANGAN									
	PENGAMATAN PARAMETER KIMIA FISIKA																			KONDISI OPERASI			PENGAMATAN FLOW		PENGAMATAN VISUAL AIR					
	pH			TDS (mg/L)			COD (mg/L)			TSS (mg/L)			DO (mg/L)			Nitrat (mg/L)			SV 30 (mg/L)	Phosp hate (mg/L)		T (oC)	Volt (V)	Ampere (A)	Flow masuk (m3/h)	Flow keluar (m3/h)	Limbah awal	Outlet Reaktor dan DAF	Outlet Filter	
	Awal	Out DAF	Out Filter	Awal	Out DAF	Out Filter	Awal	Out DAF	Out Filter	Awal	Out DAF	Out Filter	Awal	Out DAF	Out Filter	Awal	Out DAF	Out Filter	Bak Aerasi	Bak Aerasi										
4/27/2021	6.75	7.55	7.15	203	155	95	7300	2500	90	225	115	55	4.6	5.4	6.2	3.5	4.7	6.2	50	-	29.5	8.4	155	1.095	1.055		putih, sedikit berbusa, berbau	bening, berbusa, sedikit berbau	Bening, tidak berbusa, tidak berbau	Penambahan nutrisi bak aerasi
4/28/2021	7.15	7.45	7.82	225	165	75	14250	3210	75	118	75	14	4.3	3.8	6.8	5.4	6.8	7.1	42	-	29.2	13.7	102	1.035	1.558		putih, sedikit berbusa, berbau	bening, berbusa, sedikit berbau	Bening, tidak berbusa, tidak berbau	Cleaning total plat dari bak reaktor untuk mengurangi hambatan arus ampere plat
																													Perbanyak domestik untuk meingkatkan SV30	
4/29/2021	6.57	7.6	8.45	125	90	45	13800	2950	85	90	45	6	4.5	5.4	6.4	4.5	3.2	75	62	-	33.7	10.1	160	1.089	1.035		putih, sedikit berbusa, berbau	bening, berbusa, sedikit berbau	Bening, tidak berbusa, tidak berbau	Proses meeting sepatat pure dari cns formulasi bukan IBC
4/30/2021	7.01	7.35	7.75	101	95	45	13650	2430	78	78	55	6	3.8	2.5	6.2	3.4	5.2	6.5	75	-	30.1	5.8	180	1.058	1.045		putih, sedikit berbusa, berbau	bening, berbusa, sedikit berbau	Bening, tidak berbusa, tidak berbau	Konsisten menggunakan tampunguan dari IBC
5/3/2021	7.35	7.62	7.78	135	55	35	12500	2100	94	85	75	8	4.8	5.8	6.2	1.5	5.8	8.5	65	-	30.5	10.1	148	1.025	985.2		putih, sedikit berbusa, berbau	bening, berbusa, sedikit berbau	Bening, tidak berbusa, tidak berbau	Pemberian nutrisi bak aerasi
																													Pemasangan normally open dan closed all valve	
5/4/2021	7.01	7.35	7.22	205	180	55	12750	2800	75	90	72	9	4.5	6.1	5.9	2.8	4.8	3.5	65	-	30.1	10.1	148	1.025	985.2		putih, sedikit berbusa, berbau	bening, berbusa, sedikit berbau	Bening, tidak berbusa, tidak berbau	Pemberian nutrisi bak aerasi

## Proses Commissioning

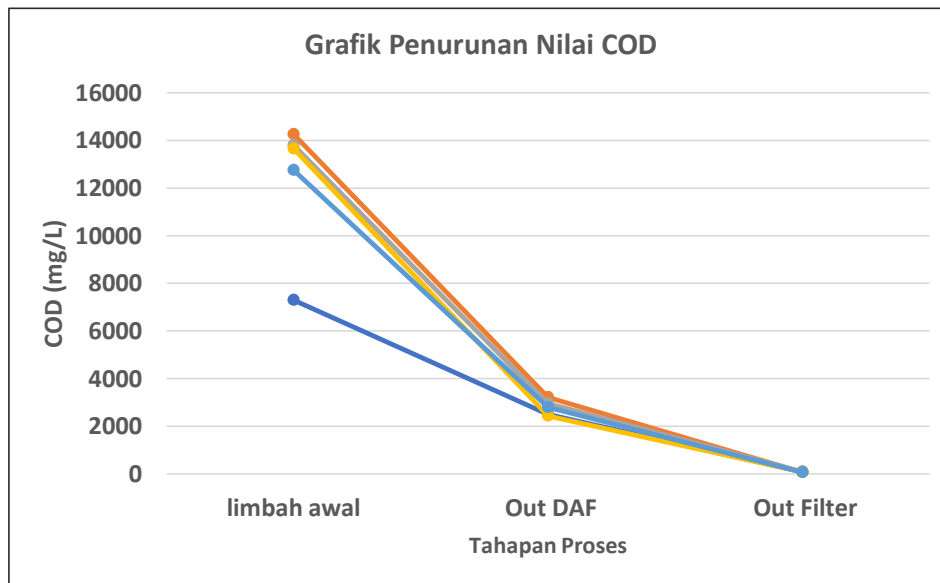


Persentase penurunan nilai TDS = 63%



Persentase penurunan nilai TSS = 88%

## Proses Commissioning



Persentase penurunan nilai COD = 99%



# Kesimpulan

## Kesimpulan dari proyek ini yaitu:

1. WWTP elektrokoagulasi menawarkan solusi inovatif dan efektif untuk mengatasi pencemaran air dan memenuhi baku mutu lingkungan. Desain pengolahan limbah dengan menggunakan elektrokoagulasi terbukti dapat mengolah limbah CNS ex produksi di PT. Johnson Home & Hygiene Products dengan lahan yang terbatas.
2. Dari hasil commissioning output dari pengolahan limbah menggunakan elektrokoagulasi ini dapat sesuai baku mutu PerMenLHK No. 05 Tahun 2014 dengan nilai pH 7.55, COD 78 mg/L, TDS 45 mg/L, dan TSS 6 mg/L .



# Referensi

1. Dokumen internal SOP – CRE – ECR/JHHP – 2021
2. Dokumen internal DWG – CRE – ECR/JHHP – 001 – 2021
3. “Electrocoagulation in Wastewater Treatment” Erick Butler, Yung-Tse Hung , Ruth Yu-Li Yeh and Mohammed Suleiman Al Ahmad. 6 April 2011
4. “Efficiency of electrical coagulation process using aluminum electrodes for municipal wastewater treatment” Samad Gholami Yengejeh, Hossein Jafari Mansoorian, Gharib Majidi, Ahmad Reza Yari, Narges Khanjani. 10 May 2017