

PROGRAM LATIHAN PENGELUARAN BERSIH (CP) UNTUK PEMBANGUNAN PREMIS DEMONSTRASI AMALAN INDUSTRI HIJAU BAGI KILANG MINYAK KELAPA SAWIT MENTAH

PELAKSANAAN AMALAN INDUSTRI HIJAU MELALUI KAEDAH PENGELUARAN BERSIH

ANJURAN JABATAN ALAM SEKITAR

**Hotel Seri Malaysia, Bagan Lalang
25 September 2019**



- 1. RINGKASAN PROJEK & PENGENALAN**
- 2. KAJIAN KES & OPSYEN CP**
- 3. PELAKSANAAN PROJEK AMALAN INDUSTRI
HIJAU**

RINGKASAN PROJEK & PENGENALAN

PREMIS DEMONSTRASI



Nama Kilang: Kilang Kelapa Sawit Tanah Merah,
Alamat: Batu 6 ³/₄, Jalan Sepang-Port Dickson,
71009 Port Dickson
Negeri Sembilan
Hak Milik: Sime Darby Plantations Sdn Bhd
Tahun Beroperasi: 1978
Kapasiti Kilang: 30 tan metrik tandan buah segar / jam
Tempoh Projek: Mei 2018 – Nov 2019



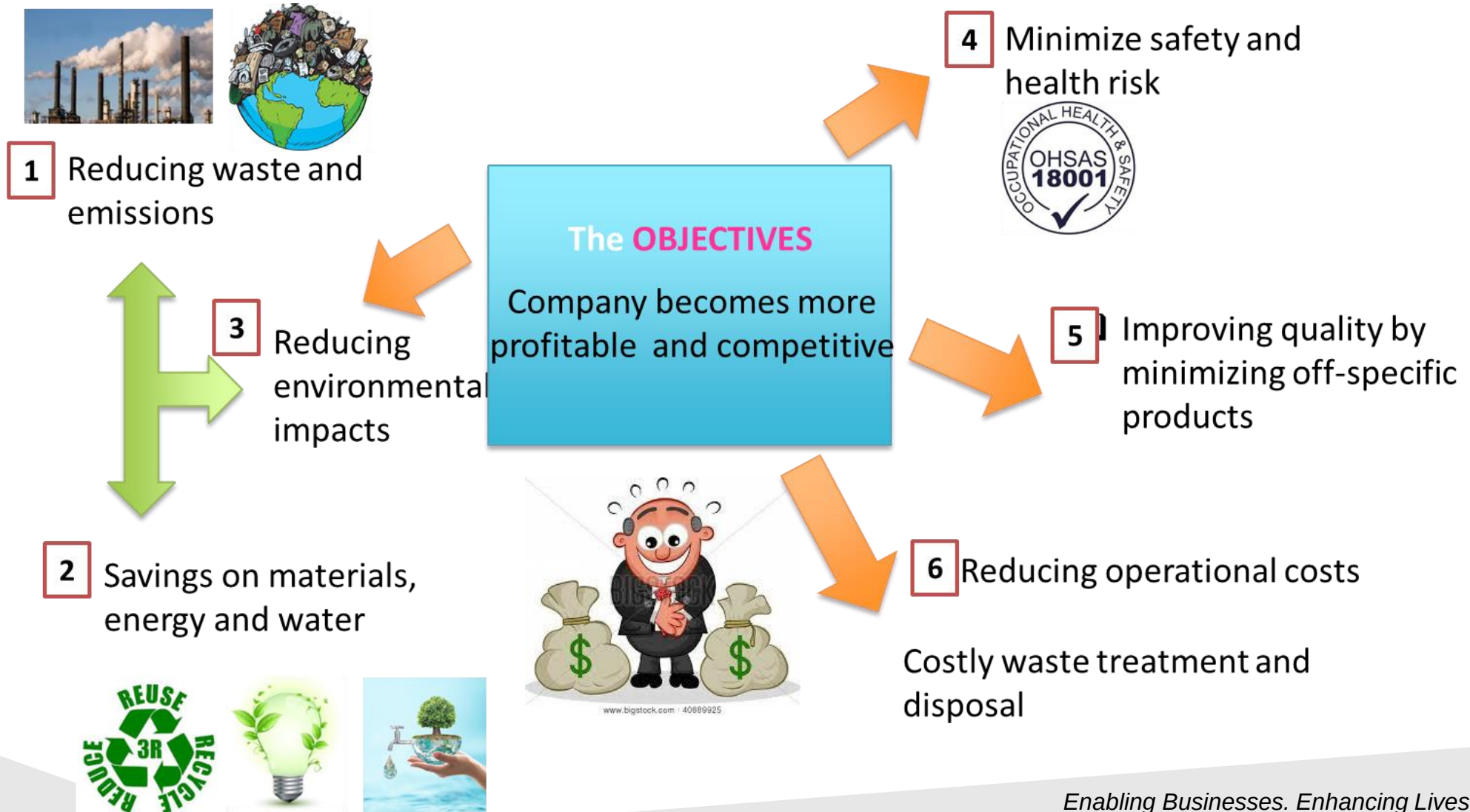
Industri Hijau merupakan
pembangunan dan pengeluaran
perindustrian yang dijalankan tanpa
menjejaskan kualiti alam sekitar atau
kesihatan manusia

(Definisi United Nations Industrial
Development Organization - UNIDO)

APAKAH KAEDAH UNTUK LAKSANA INDUSTRI HIJAU?

PENGELUARAN BERSIH

KENAPA CP



PENDEKATAN CP

-- understand your **PRESENT SITUATION** and what you have got (current operation , practise at the company) towards MANAGING, CONTROLLING & IMPROVING ENVIRONMENTAL PERFORMANCE.

- **IDENTIFY** the BEST approach to reduce hazardous WASTE, WASTEWATER and EMISSIONS





UDARA

Penggunaan sisa pepejal dandang stim dan pembakaran buah tandan kosong



AIR

Pembuangan air sisa proses yang tidak dirawat atau separa dirawat;



TANAH

Sisa pepejal yang tidak diurus dengan baik termasuk abu dandang stim, pepejal *decanter* dan sisa pemisah enap cemar;

Environmental Quality Act 1974(Act 127)

Environmental Quality(Prescribed Premises)(Crude Palm-Oil) Regulations 1977

SUMBER SISA PEPEJAL & CECAIR



Summaries of the emission associated with the crude palm oil production.

Process	Air emission	Wastewater	Solid waste
Loading ramp	-	Oil contaminated WW	-
Sterilization	Steam blowdown	High organic WW	-
Bunch stripping	-	-	Empty fruit bunch
Oil extraction	-	-	Fiber, shell
Oil clarification	-	High organic WW	Decanter cake
Oil purification	Vapor	High organic WW	-
Steam generation	Black smoke	-	Ash

Table 1: Biomass and liquid wastes produced at palm oil mills (Source: MPOB, 2005)

	FFB	EFB	Kernel Shell	Mesocarp Fibre	Steriliser Condensate	Centrifuge Sludge	Hydro-cyclone washing
% FFB	100	22	5.5	13.5	12	50	5

KAJIAN KES & OPSYEN CP

PEMROSESAN MINYAK

DANDANG

LAIN-LAIN

PEMROSESAN MINYAK

Isu alam sekitar bagi industri minyak kelapa sawit mentah adalah terutamanya berkaitan

- Kuantiti efluen air sisa yang banyak dan mengandungi jumlah kandungan organik yang tinggi – COD tinggi.
- Air sisa atau efluen daripada proses pengilangan ini dikenali sebagai efluen kilang kelapa sawit, *palm oil mill effluent* (POME). POME ini akan dikumpul dalam kolam-kolam yang dibina bagi tujuan pengolahan efluen sebelum dilepaskan ke sungai semula.
- Walau bagaimanapun, kuantiti berlebihan POME yang tidak atau separa dirawat akan menyebabkan kekurangan kandungan oksigen dalam air yang mengundang bahaya kepada hidupan akuatik
- Sebagai contoh, POME yang tidak dirawat bagi kilang kelapa sawit berkapasiti FFB 30 tan sejam, adalah mengandungi kandungan organik yang sama dengan air kumbahan domestik daripada 300,000 orang.

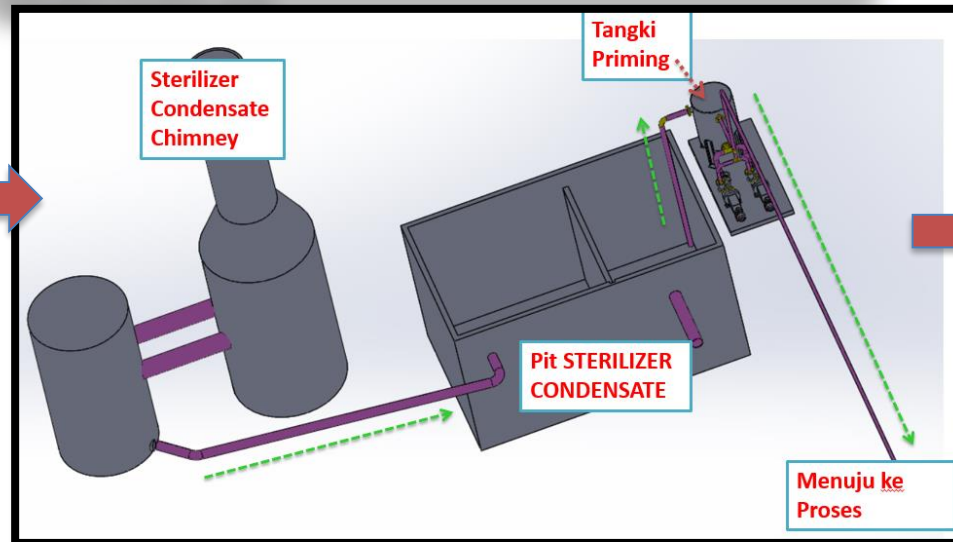
Bil.	Sumber POME	Kuantiti (%)
1.	Peluwap Pensteril (<i>Sterilizer Condensate</i>)	36
2.	Air sisa proses penjernihan (<i>Clarification</i>)	60
3.	Air sisa proses hidrosiklon (<i>Hydrocyclone</i>)	4

OPSYEN

PEMBINAAN TAKUNGAN LUWAPAN PENSTERIL (STERILIZER CONDENSATE PIT) BERHAMPIRAN DENGAN MESIN PENSTERILAN

ISU

- *Sterilizer Condensate* adalah sisa campuran minyak dan air yang terpeluwap selepas proses pensterilan.
- Ruang takungan pengumpulan terletak jauh daripada mesin pensteril di kawasan pelepasan akhir efluen.
- Kemungkinan peningkatan pencemaran bendasing luar yang menyukarkan proses perolehan semula minyak luwapan



FAEDAH

- Perolehan semula kualiti minyak luwapan yang lebih baik.
- Mengurangkan kuantiti minyak yang dilepaskan ke kolam POME.

KEHILANGAN MINYAK DI PELBAGAI PERINGKAT PEMROSESAN MINYAK SAWIT



ITEM	VALUE
Sterilizer Condensate	0.5 to 1%(wet basis)
Empty fruit bunches	4.5 to 5% (wet basis)
Mesocarp fibre	7 to 7.2%(dry basis)
Sludge	0.8 to 1%(wet basis)
Nut	1.6 to 1.64%(wet basis)

DANDANG

(BOILER)

UTAMA

Pencemaran udara dengan penggunaan dandang(*boiler*) dengan penggunaan sisa pepejal sabut dan tempurung sebagai bahan api dandang bagi penghasilan stim

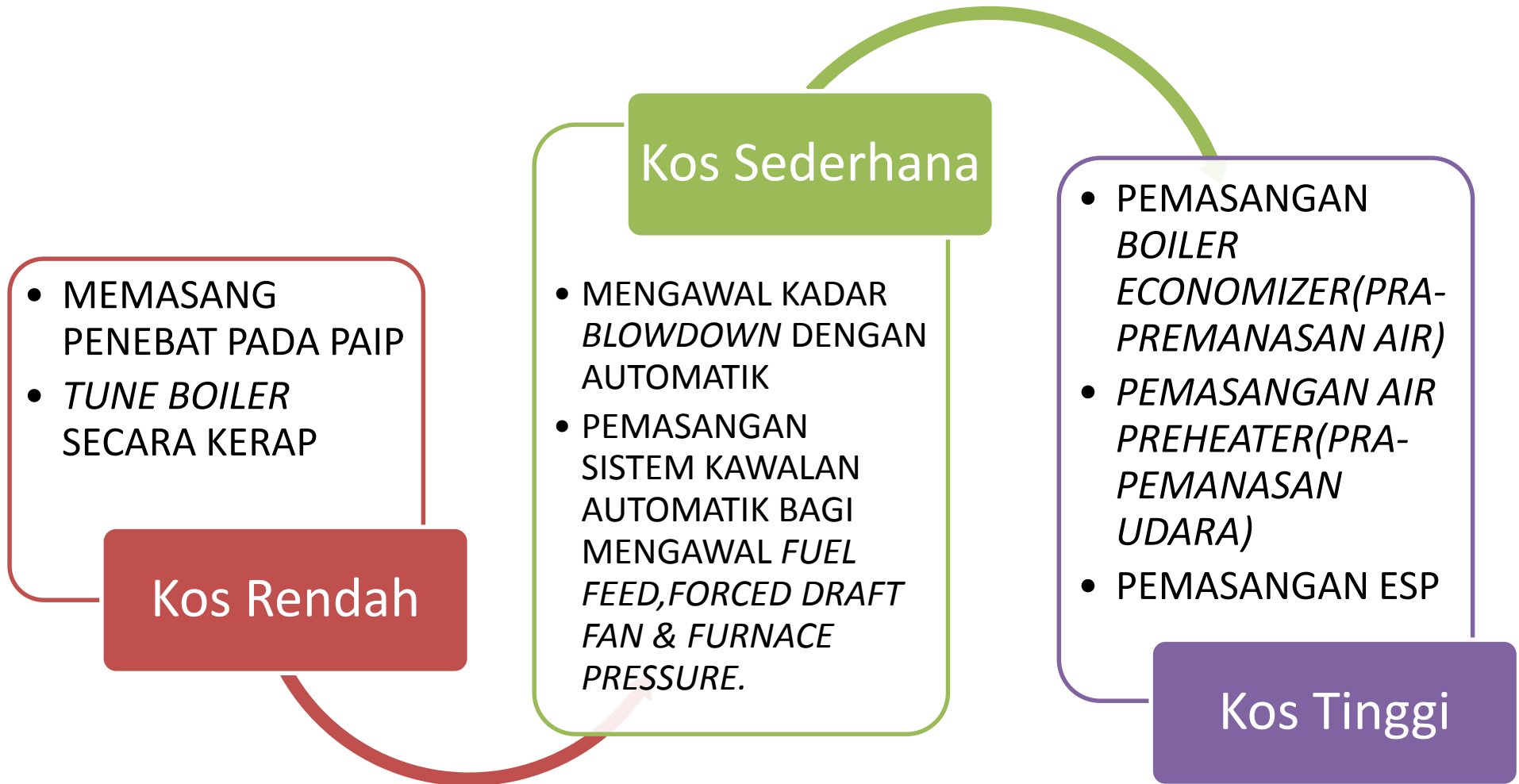
AKIBAT

Boleh menyebabkan berlakunya pengeluaran emisi asap hitam dan jelaga di cerobong dandang

PUNCA

Disebabkan oleh kaedah kemasukan bahan api secara manual atau sistem suapan mekanikal yang kurang baik di mana akan memberi kesan kepada pembakaran bahan api yang tidak lengkap(*inefficient air/fuel ratio mixture*)

LANGKAH-LANGKAH MENINGKAT EFFISIENSI DANDANG(BOILER) & MENGURANGKAN EMISI



CP OPSYEN

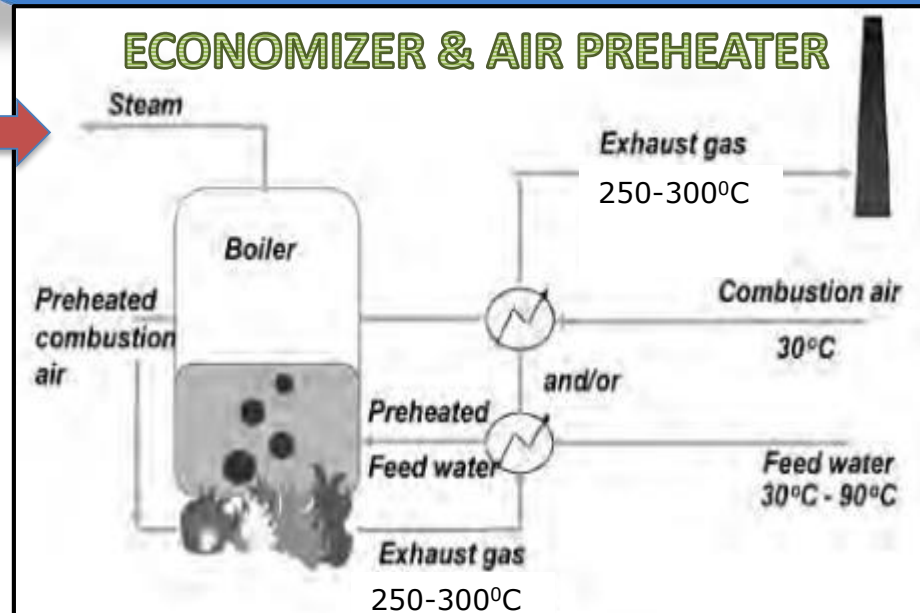
OPSYEN

SISA HABA PEMULIHAN DARIPADA *FLUE GAS*

1. MEMANASKAN UDARA PEMBAKARAN
2. MENINGKATKAN SUHU *FEED WATER*
3. MENGERINGKAN KELEMBAPAN

ISU

- Suhu flue gas yang tinggi 250-300°C
- Sisa haba terbuang-mengurangkan efisiensi *boiler*



FAEDAH

- Meningkatkan efisiensi *boiler*.
- Mengurangkan *fuel feed*.
- Mengurangkan emisi GHG .

CP OPSYEN



Fokus	Huraian Masalah	Opsyen CP	Faedah
a) Suhu gas panas (<i>Flue gas</i>) yang dilepaskan melalui cerobong asap	• Suhu gas yang dilepas boleh mencecah sehingga 300°C. • Dearator pada sistem dandang digunakan untuk meningkatkan suhu air sebelum masuk ke dalam dandang pada suatu suhu yang optima (70-100°C). Perkara ini bagi mengurangkan beban operasi kepada sistem dandang bagi mencapai tahap didih air.. • Dandang masih menyalurkan stim kepada dearator dimana ini akan menambah beban kepada dandang.	• Penggunaan semula haba panas bagi operasi dandang stim seperti sebagai pengering bahan api, pemanas air suapan dandang atau pemanas udara bagi proses pembakaran bahan api.	• Memperbaiki kecekapan dandang stim. • Pengurangan penggunaan bahan api bagi pembakaran sistem dandang.

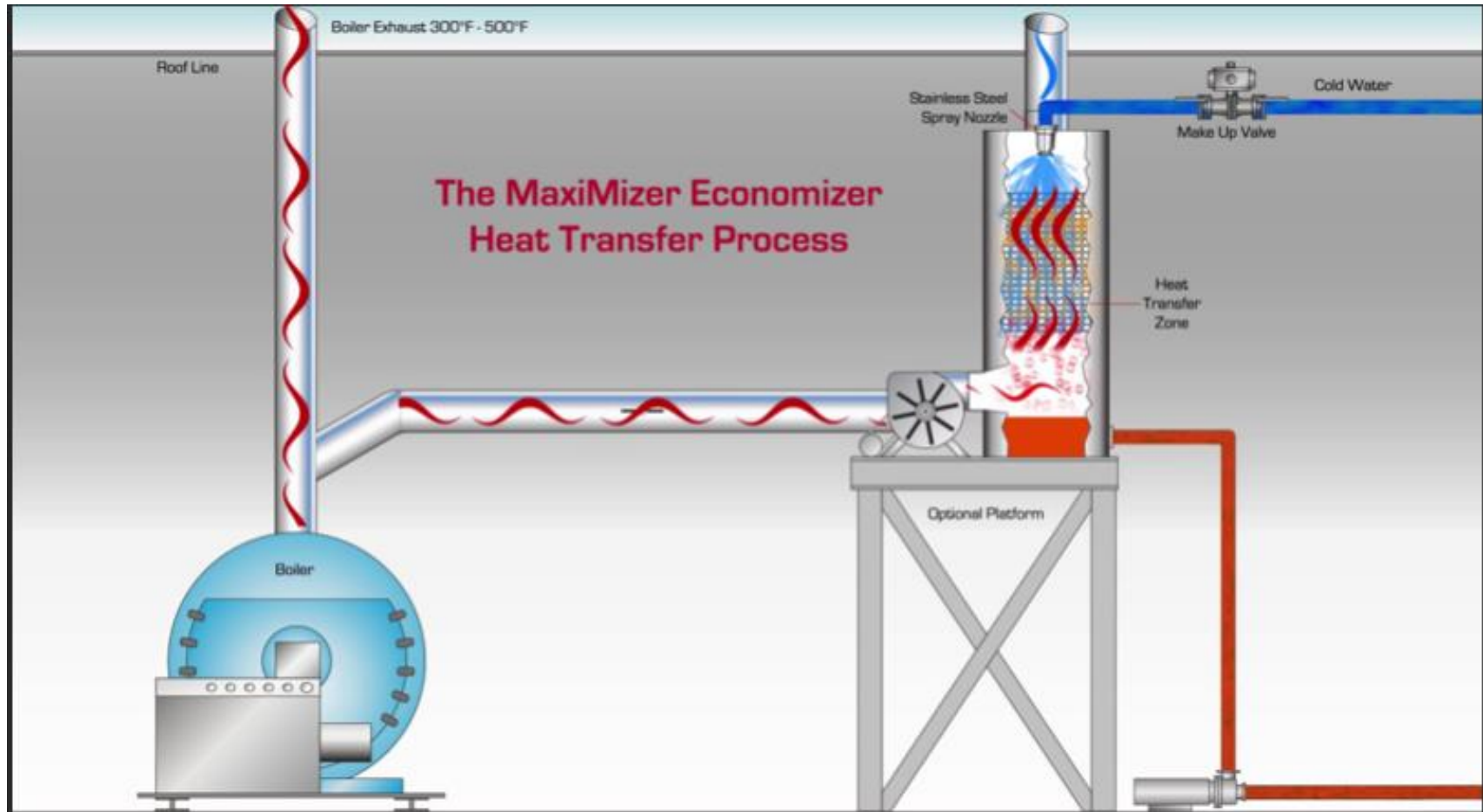
HABA TERBUANG *FLUE GAS*



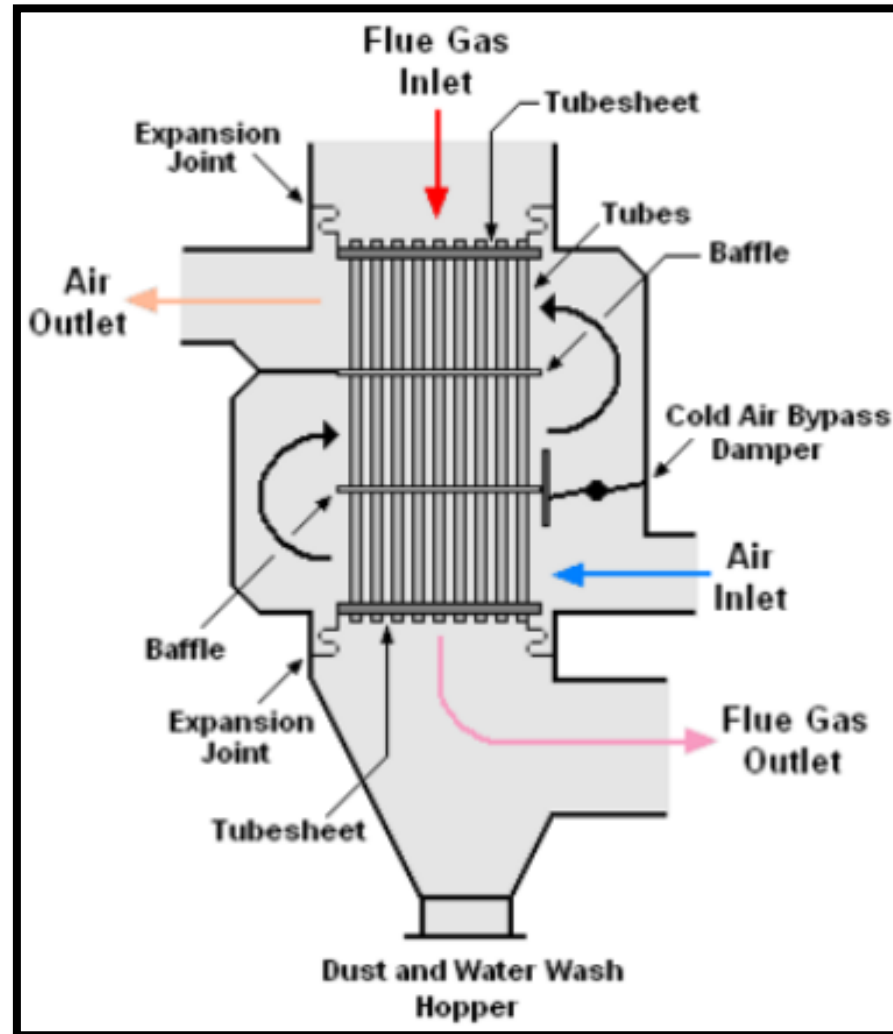
SUHU KEBIASAAN *FLUE GAS*
250 – 300 °C

				POM A	POM B
No.	Item	Symbol	Unit	Value	Value
1	FG Analysis				
1.1	Temperature	T_{fg}	$^{\circ}\text{C}$	263.7	311.8
1.2	Oxygen	O_2	%, vol	11.06	11.30
1.3	Carbon Dioxide	CO_2	%, vol	9.50	8.03
1.4	Carbon Monoxide	CO	mgm^3	718	307
1.5	Excess Air	EA	%	120.88	119.4

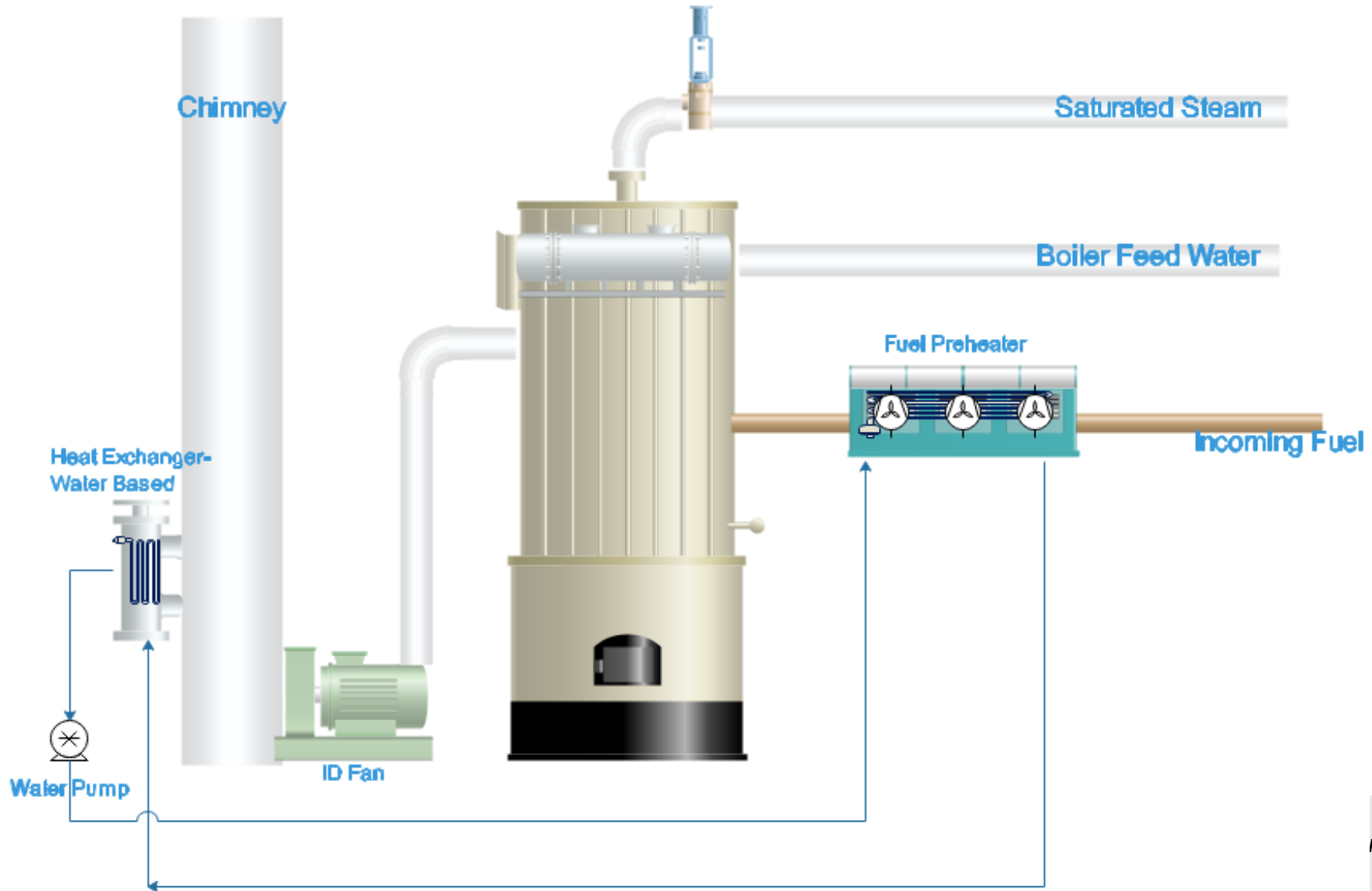
ECONOMIZER



AIR PREHEATER



CONCEPTUAL DESIGN FUEL PREHEATER



HABA TERBUANG DANDANG (*BOILER HEAT LOSS*)



No	Item	Symbol	Unit	Value
1	Heat Input	-	%	100
2	Heat Loss due to Dry Flue Gas	L_1	%	14.23
3	Heat Loss due to Moisture from Combustion of H_2 in Fuel	L_2	%	8.27
4	Heat Loss due to Moisture in Fuel	L_3	%	7.20
5	Heat Loss due to Moisture in Air	L_4	%	0.55
6	Heat Loss due to Incomplete Combustion	L_5	%	0.35
7	Heat Loss due to Unburnt Carbon in Fly/Bottom Ash	L_6	%	2.00
8	Heat Loss due to Radiation/Convection	L_7	%	0.77
9	Boiler Efficiency	η_{indirect}	%	66.6



FLUE GAS LOSS



A 20°C (36°F) reduction in flue gas temperature will improve boiler efficiency by about one percent.

No.	Item	Unit	Value		
1	Mass of dry flue gas	kg/kg fuel	8.34	8.34	8.34
2	Specific Heat of Flue Gas	kcal/kg ⁰ C	0.23	0.23	0.23
3	Flue Gas temperature	⁰ C	300	250	230
4	Ambient Temperature	⁰ C	30	30	30
5	Fuel Calorific Value	kcal/kg	3151	3151	3151
6	Heat Loss due to Dry Flue Gas	%	16.44	13.39	12.17

MOISTURE IN FUEL LOSS

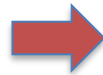
TYPICAL MOISTURE CONTENT IN FUEL (FIBRE + SHELL)
30 – 40 %

No.	Item	Unit	Value			
1	Fuel Moisture Content	%	40.0	30.0	20.0	20.0
2	Specific Heat of Steam	kcal/kg ⁰ C	0.45	0.45	0.45	0.45
3	Flue Gas temperature	⁰ C	280	280	280	220
4	Ambient Temperature	⁰ C	30	30	30	30
5	Fuel Calorific Value	kcal/kg	3151	3151	3151	3151
6	Heat Loss due to Moisture in Fuel	%	8.84	6.63	4.42	4.25

OPSYEN BOILER AUTOMATIC CONTROL SYSTEM

ISU

- Emisi asap hitam dan jelaga di cerobong dandang
- Ratio udara/bahan bakar(air/fuel) yang tidak efisien
- Lebihan *feed fuel*



BOILER AUTOMATIC CONTROL SYSTEM



BENEFITS

- Emisi asap hitam dikeluarkan mengikut peraturan.
- Mengurangkan emisi CO₂ and CO .
- Kualiti stim yang lebih baik

PELAKSANAAN PROJEK AMALAN INDUSTRI HIJAU

PROGRAM LATIHAN INDUSTRI HIJAU

PROGRAM LATIHAN INDUSTRI HIJAU



Program: Latihan dan Penerangan Konsep Pelaksanaan Amalan Industri Hijau Melalui Kaedah Pengeluaran Bersih (Cleaner Production)

Tarikh: 8 dan 9 Ogos, 2018

Tempat: Rumah Kelab KKS Tanah Merah

Peserta: 12 orang (Bahagian operasi kilang)

- Tujuan: Perkongsian maklumat berkenaan konsep industri hijau, kisah kejayaan pelaksanaan amalan industry hijau dan kaedah audit pengeluaran bersih.
- Teori dan aktiviti hands-on audit pengeluaran bersih,

PROGRAM LATIHAN INDUSTRI HIJAU



TAKUNGAN LUWAPAN PENSTERIL (STERILIZER CONDENSATE PIT)

ISU

- Pada masa sekarang, ruang takungan Luwapan Pensteril(LP) terletak jauh daripada mesin pensterilan di kawasan pelepasan akhir efluen.
- Keadaan ini akan menyebabkan peningkatan pencemaran bendasing yang akan menyukarkan proses perolehan semula minyak didalam luwapan.
- Selain daripada itu, lokasi yang jauh akan meningkatkan tempoh masa pemerolehan semula minyak luwapan yang akan meningkatkan kadar kandungan asid lemak bebas (Free fatty acid – FFA) dan seterusnya mempengaruhi kualiti minyak luwapan yang diperolehi.

KAPASITI LUWAPAN PENSTERIL

Bil.	Item	Unit	Jumlah
1.	Kapasiti FFB	Tan/Jam	30
		Tan/hari	540
2.	Luwapan Pensteril	Tan/hari	86.4

Nota: Anggaran tempoh operasi kilang adalah 18 jam/hari

- Daripada Jadual di atas, anggaran harian jumlah LP yang dijana adalah sebanyak 86.4 Tan.
- Pada keadaan tertentu semasa musim menuai FFB yang tinggi, jumlah LP ini adalah lebih banyak kerana operasi kilang adalah selama 24 jam tanpa henti selama beberapa hari.

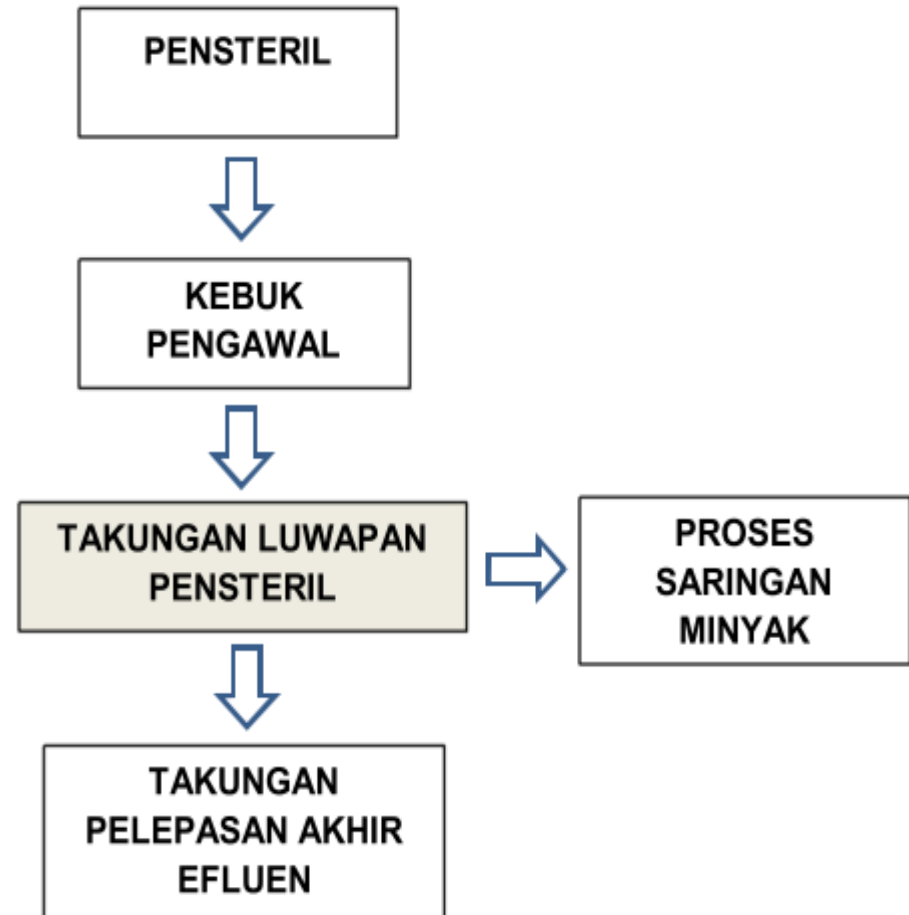
PEMBINAAN TAKUNGAN LUWAPAN PENSTERIL



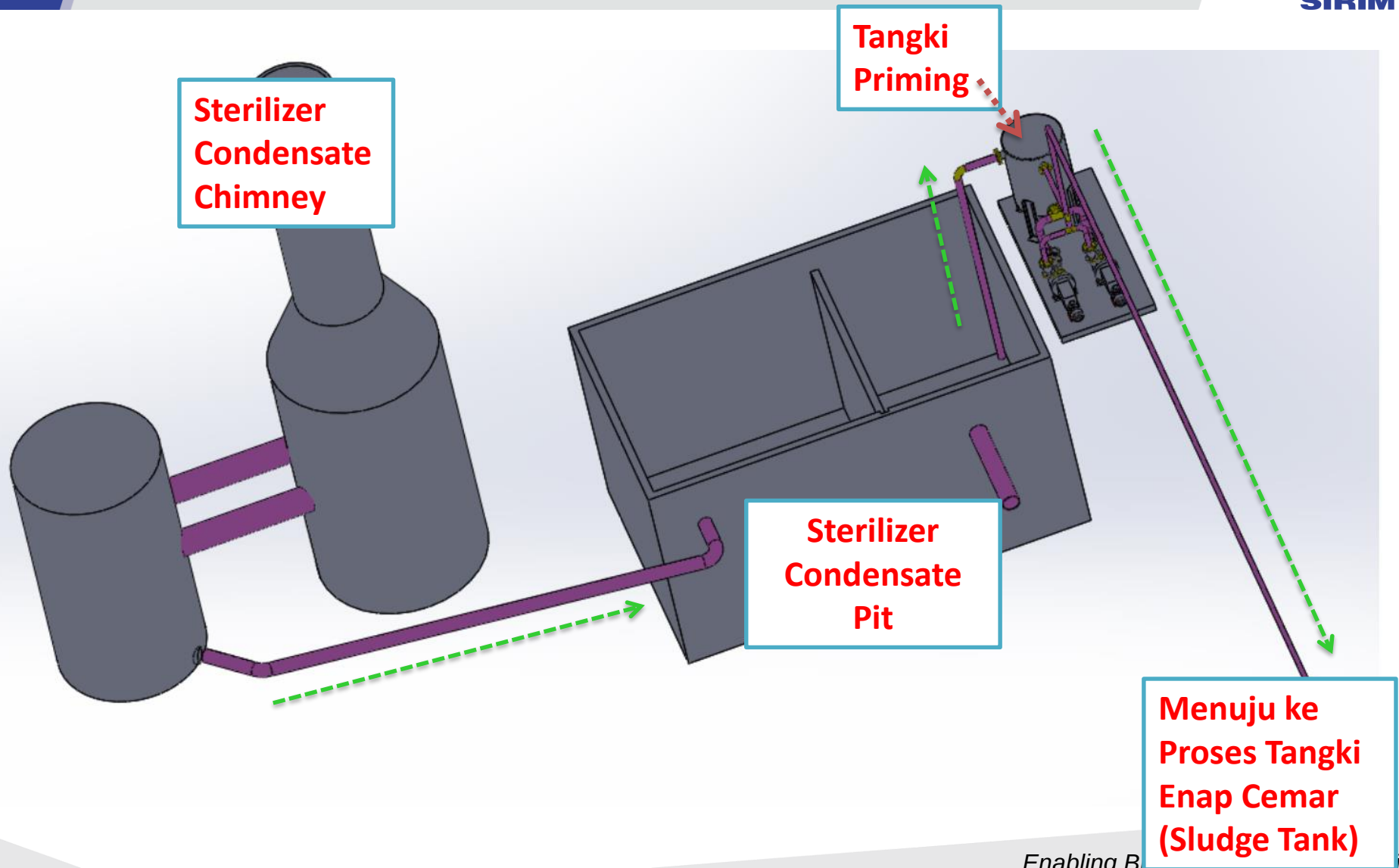
Sebelum



Selepas



PEMBINAAN TAKUNGAN LUWAPAN PENSTERIL



THANK YOU



SAIFUL AZAM MAHMUD

Consultant

saifulm@sirim.my

**INDUSTRIAL CENTRE OF INNOVATION IN ENERGY
MANAGEMENT
SIRIM BERHAD**



Enabling Businesses. Enhancing Lives