

Kategori : Mempelopori Pencegahan Polusi
Judul Program : *Operating Window Optimization Polypropylene Plant*

OPERATING WINDOW OPTIMIZATION POLYPROPYLENE PLANT **Mengurangi Pencemaran Udara dengan Penurunan Emisi pada** **Flaring Polypropylene**

Disusun Oleh PT Kilang Pertamina Internasional Refinery Unit III Plaju:
M. Fauzan Ghasani (*Jr. Engineer II Processing Loss*)
M. Raihan Anandya (*Jr. Officer II Environmental Monitoring Evaluation & Report*)

1. LATAR BELAKANG PROGRAM

PT Kilang Pertamina Internasional Refinery Unit III Plaju (PT KPI RU III Plaju) selaku perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan minyak, gas, dan petrokimia mengambil peran dalam rantai suplai industri migas dan pengolahan. Dengan unit Polypropylene yang dimiliki, PT KPI RU III Plaju mampu memasok bijih plastik polypropylene berkualitas tinggi dan *food grade*. Bijih polypropylene ini digunakan oleh berbagai industri seperti industri manufaktur kemasan makanan guna ulang, botol minum, dan *tumbler* yang membantu mengurangi penggunaan kemasan sekali pakai.

Program *Operating Window Optimization Polypropylene Plant* merupakan upaya PT KPI RU III Plaju dalam mengurangi emisi yang ditimbulkan sebagai dampak produksi bijih *polypropylene*. Program ini menerapkan pemanfaatan kembali gas *flare* yang sebelumnya dilepas ke udara bebas untuk menjaga tekanan di unit produksi dan dianggap sebagai *production loss*. Melalui program ini, PT KPI RU III Plaju mampu mengurangi timbulan pencemaran emisi gas rumah kaca dan gas konvensional yang dihasilkan.

PT KPI RU III Plaju memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya penurunan beban emisi udara dari kegiatan flaring terutama di Unit Polypropylene Plant.

Outlet dari Reaktor-2 Unit Polypropylene berupa slurry dan gas yang akan dipisahkan di Gas Separator D-2206, slurry yang sudah dipisahkan akan diproses menjadi butiran biji plastik "Polytam" sedangkan gas yang dipisahkan akan dibuang ke flare. Gas buang dari hasil pemisahan slurry dan gas ini cukup tinggi sehingga gas yang dibuang ke flare cukup banyak yang menyebabkan emisi CO₂ cukup tinggi.

Ide perubahan atau inovasi yang dilakukan perusahaan berasal dari adanya peluang untuk mengatasi permasalahan yang ada. Perusahaan dapat melakukan perubahan pola dan alur proses agar gas buang yang sebelumnya dibuang ke flare dapat dimanfaatkan kembali sebagai feed atau umpan Reaktor-2 sehingga produksi polypropylene "Polytam" meningkat. Oleh karena itu, PT KPI RU III Plaju melakukan program inovasi *Operating Window Optimization Polypropylene Plant* dengan tujuan

untuk menurunkan emisi CO₂ dari flare dan meningkatkan produksi polypropylene “Polytam”.

2. TUJUAN PROGRAM

Tujuan dilaksanakan program ini adalah sebagai berikut:

1. Mengurangi pencemaran udara dengan penurunan emisi pada flaring Polypropylene.
2. Meningkatkan profit margin dengan peningkatan efisiensi unit Polypropylene.

3. PENERIMA MANFAAT PROGRAM

Program *Operating Window Optimization Polypropylene Plant* memberikan manfaat kepada berbagai pihak, yaitu: internal PT KPI RU III Plaju selaku perusahaan, masyarakat umum selaku konsumen, supplier, dan rekan kerja sama, serta lingkungan.

- **Perusahaan** mendapatkan manfaat berupa peningkatan profit margin dari tahun sebelumnya sebesar 10,9% dengan produksi produk Polytam sebesar 554.304 bbl.
- **Masyarakat** mendapatkan manfaat berupa peningkatan kapasitas produksi Polytam yang meningkatkan ketersediaan biji plastik di pasaran dan membantu mendukung industri yang memproduksi barang-barang yang dibutuhkan masyarakat. Selain itu masyarakat sekitar mendapatkan manfaat berupa peningkatan efisiensi kilang dalam menjaga kualitas udara melalui reduksi emisi CO₂. Kualitas udara yang baik berbanding lurus dengan kualitas hidup masyarakat yang terjaga.
- **Supplier dan Rekan Kerja** mendapatkan keuntungan berupa pekerjaan pengadaan *Recycle Gas Compressor* yang dipesan oleh perusahaan.
- **Lingkungan** memperoleh manfaat berupa *minimize flaring*, mengurangi pencemaran udara, sekaligus mendukung upaya penurunan emisi.

4. PERMULAAN PROGRAM DAN PERENCANAAN

Program *Operating Window Optimization Polypropylene Plant* berawal dari identifikasi potensi penurunan emisi di lingkungan PT KPI RU III Plaju. Salah satu potensi permasalahan yang bisa diselesaikan adalah tingginya volume gas yang dialirkan ke *flaring system* pada unit Polypropylene PT KPI RU III Plaju. Gas tersebut berasal dari proses pemisahan slurry dan gas yang berasal dari reaktor-2 unit Polypropylene. Pemisahan tersebut dilakukan di Gas Separator D-2206. Slurry yang dipisahkan akan diproses lebih lanjut menjadi butiran biji plastik dengan nama produk “Polytam”. Gas yang dipisahkan kemudian dialirkan menuju flaring dan dilepas ke udara bebas. Pelepasan gas ke flaring system ini merupakan salah satu sumber emisi CO₂.

Ide program inovasi ini berasal dari adanya peluang untuk mengatasi permasalahan yang ada. Perusahaan dapat melakukan perubahan pola dan alur proses agar gas buang yang sebelumnya dibuang ke flare dapat dimanfaatkan kembali sebagai feed atau umpan reaktor-2 sehingga produksi biji plastik Polytam meningkat.

Pada tahun 2022, fokus utama program adalah optimasi kondisi operasi yang bertujuan untuk meningkatkan kehandalan *Recycle Gas Compressor* K-2206. Rancangan ke depan yang diharapkan untuk tahun 2023 adalah pengembangan

kapasitas Recycle Gas Compressor K-2206 agar dapat menerima lonjakan gas buang jika terdapat gangguan operasi pada unit Polypropylene

5. IMPLEMENTASI

Pelaksanaan program *Operating Window Optimization Polypropylene Plant* diawali dengan identifikasi peluang inovasi di lingkungan PT KPI RU III Plaju. Salah satu potensi *room for improvement* yang berhasil diidentifikasi adalah potensi penurunan volume gas yang dialirkan ke flaring system polypropylene plant yang dapat menurunkan emisi dan meningkatkan efisiensi penggunaan bahan baku.

Program *Operating Window Optimization Polypropylene Plant* merupakan program perubahan pola dan alur proses agar gas yang sebelumnya dialirkan ke flaring system dapat dimanfaatkan kembali.

Recycle Gas Compressor K-2206 mengkompresi gas buang yang sudah dipisahkan slurry dan gasnya di Recycle Gas Separator untuk diumpankan kembali ke 2nd Reactor D-2203 agar dapat diproses kembali.

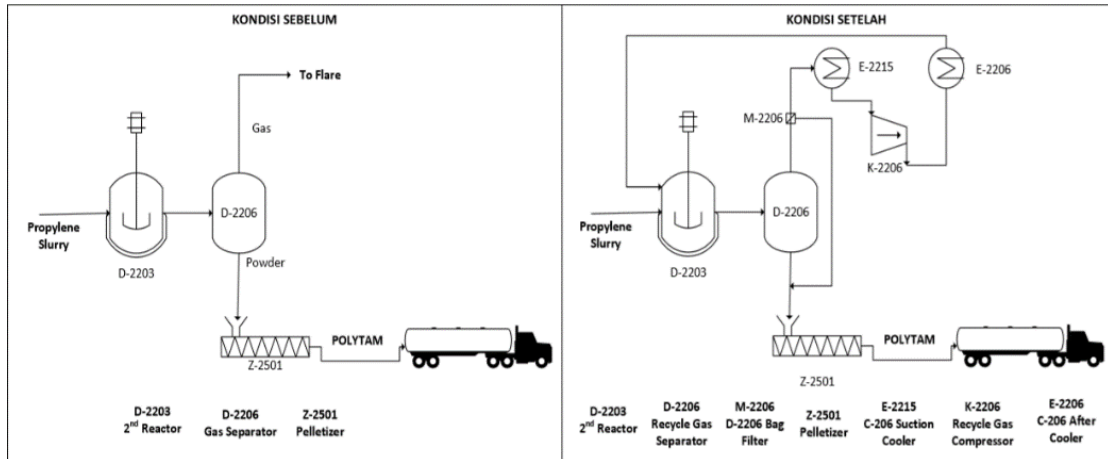
Implementasi rekayasa teknologi ini dapat menurunkan emisi udara sekaligus *cost saving* dengan menekan *flare loss* yang ada di unit Polypropylene (PP).

Program memiliki hambatan berupa keterbatasan kapasitas alat jika adanya trouble/trip pada unit sehingga jumlah gas buang diatas kapasitas yang dapat diakomodir oleh K-2206. Hambatan ini dapat dimitigasi dengan upgrade yang akan dilakukan di tahun 2023 untuk menaikkan kapasitas dan kehandalan dari K-2206.

6. HASIL IMPLEMENTASI PROGRAM

PT KPI RU III Plaju melakukan terobosan inovasi terbaru yang dimulai pada tahun 2020 untuk mengatasi permasalahan emisi yang timbul bertahun-tahun pada saat terjadi kondisi tidak normal pada 2nd Reactor di Kilang Polypropylene.

Unit 2nd reactor D-2203 memproses propylene slurry untuk menjadi powder polypropylene. Powder tersebut ditampung di dalam recycle gas separator D-2206 untuk memisahkan powder polypropylene dengan sisa gas hasil proses di 2nd reactor. Powder polypropylene selanjutnya masuk ke pelletizer Z-2501 dan gas yang sudah dipisahkan ditarik oleh Recycle Gas Compressor K-2206 melewati bag filter M-2206 untuk memisahkan powder yang terikut sebelum dikompresi dan diumpakan kembali ke 2nd Reactor D-2203. Powder yang disaring oleh bag filter M-2206 dimasukkan ke pelletizer Z-2501. Perubahan pola dan alur proses ini memungkinkan sleuruh produk dan produk samping dapat diolah menjadi produk polytam. Adapun perubahan alur gas flaring ditampilkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Perubahan alur gas flaring

Penurunan emisi CO₂ yang dihasilkan serta penghematan anggaran yang terjadi dihitung dengan kalkulasi sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Penurunan emisi CO}_2 \text{ eq (ton CO}_2\text{e)} &= \text{reduksi flare} \times \text{faktor emisi} \\ &= 255,25 \text{ ton} \times 2,61 \text{ ton/ton} \\ &= 666,19 \text{ ton CO}_2\text{e} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Penurunan emisi CH}_4 \text{ (ton CO}_2\text{e)} &= \text{reduksi flare} \times \text{faktor emisi} \times \text{GWP} \\ &= 255,25 \text{ ton} \times 0,035 \text{ ton/ton} \times 25 \\ &= 223,34 \text{ ton CO}_2\text{e} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Penurunan emisi N}_2\text{O (ton CO}_2\text{e)} &= \text{reduksi flare} \times \text{faktor emisi} \times \text{GWP} \\ &= 255,25 \text{ ton} \times 0,000081 \text{ ton/ton} \times 298 \\ &= 6,16 \text{ ton CO}_2\text{e} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Penurunan emisi (ton CO}_2\text{e)} &= \text{Penurunan emisi CO}_2 \text{ eq} + \\ &\quad \text{Penurunan emisi CH}_4 + \text{Penurunan emisi N}_2\text{O} \\ &= 666,19 \text{ ton CO}_2\text{e} + 223,34 \text{ ton CO}_2\text{e} + \\ &\quad 6,16 \text{ ton CO}_2\text{e} \\ &= 895,69 \text{ ton CO}_2\text{e} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Penghematan Anggaran} &= \text{Penurunan Emisi} \times \text{Faktor Konversi} \\ &= 895,69 \text{ ton CO}_2 \times 84.726 \text{ Rp/ton CO}_2\text{e} \\ &= \text{Rp } 75.888.426,76 \text{ ,-} \end{aligned}$$

Program ini **pertama kali** diimplementasikan di sektor pengolahan minyak di Indonesia. Kilang Polypropylene PT KPI RU III Plaju merupakan unit kilang satu-satunya yang memproduksi bahan baku bijih plastik atau Polytam yang telah memiliki Sertifikat Halal dari MUI.

7. EVALUASI

Keberhasilan program yang dijalankan oleh PT KPI RU III Plaju memberi dampak langsung kepada konsumen atau masyarakat sebagai salah satu *stakeholders*. Meningkatnya produksi biji plastik Polytam dapat meningkatkan profit margin dari PT

KPI RU III Plaju dan juga secara tidak langsung menaikkan profit margin dari konsumen (PT Polytama Propindo) sehingga menghasilkan potensi pengembangan ke depannya. Tidak hanya untuk perusahaan dan masyarakat, lingkungan (kualitas udara) pun turut terjaga melalui program berikut. PT KPI RU III Plaju melakukan kegiatan evaluasi dengan membuat analisa teknis terkait kehandalan, kapasitas, serta investasi Recycle Gas Compressor K-2206 selaku ujung tombak dari program ini.

8. HASIL DAN DAMPAK

Dampak Ekonomi

Program *Operating Window Optimization Polypropylene Plant* menghasilkan dampak positif pada lingkungan berupa penurunan emisi. Pada tahun 2020, program ini berhasil menurunkan emisi CO₂ sebesar 895,69 ton CO₂ eq atau setara dengan **penghematan biaya sebesar Rp 75.888.462,76,-**.

Dampak Lingkungan

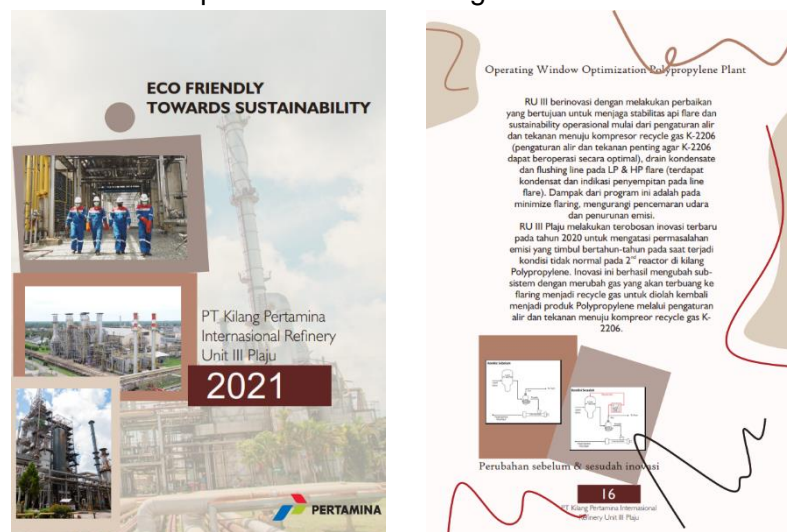
Program *Operating Window Optimization Polypropylene Plant* menghasilkan dampak positif pada lingkungan berupa penurunan emisi. Pada tahun 2020, program ini berhasil menurunkan emisi CO₂ sebesar **895,69 ton CO₂ eq**.

Dampak Sosial

Program *Operating Window Optimization Polypropylene Plant* memberi dampak positif pada masyarakat melalui peningkatan ketersediaan biji polypropylene.

9. KOMUNIKASI

Dalam mensukseskan pelaksanaan program inovasi *Operating Window Optimzation Polypropylene Plant* melibatkan komunikasi aktif dari berbagai stakeholder mulai dari supplier, perusahaan induk, hingga konsumen. Untuk menyebarkan pengetahuan terkait inovasi, program inovasi ini juga telah dipublikasikan sebagai program penurunan emisi yang dilakukan oleh PT Kilang Pertamina Refinery Unit III Plaju dalam buku "*Eco Friendly Towards Sustainability*" yang telah terdaftar dalam ISBN Perpustakaan Nasional Republik Indonesia dengan No. ISBN-978-623-987376-0-0.



Gambar 2 dan 3. Buku ISBN untuk Publikasi Program *Operating Window Optimzation Polypropylene Plant*