

## ABSTRAK

<b>Nama</b>	<b>1. Cindy Ashari / 1141820013</b> <b>2. Emanuel Agus Nugroho / 1141820017</b>
<b>Nama Pembimbing</b>	<b>1. Dr. Ir. Sri Handayani, M. T</b> <b>2. Linda Aliffia Yoshi, S.T., M. T</b>
<b>Program Studi</b>	<b>Teknik Kimia</b>
<b>Judul</b>	<b>PRA-RANCANGAN PABRIK</b> <b>TRIPHENYLPHOSPHINE</b> <b>KAPASITAS 3.000 TON/TAHUN</b>

Triphenylphosphine adalah senyawa organofosfat umum dengan rumus  $P(C_6H_5)_3$  sering disingkat PPh<sub>3</sub> atau Ph<sub>3</sub>P (Ph = C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>). Ini banyak digunakan dalam sintesis senyawa organik dan organologam. PPh<sub>3</sub> berbentuk kristal tidak berwarna pada suhu kamar. Triphenylphosphane sering digunakan sebagai aplikasi yang mencakup farmasi, petrokimia, pelapisan, dan reagen analitik. Trifenilfosfin, PPh<sub>3</sub>, dan turunannya telah digunakan secara luas sebagai ligan dalam kimia logam transisi, terutama dalam katalisis homogen.

Meningkatnya permintaan Triphenylphosphine dari berbagai aplikasi akan mendorong pertumbuhan pasar. Sifatnya yang bermanfaat dapat menjadikan Triphenylphosphine merupakan pilihan yang baik untuk diaplikasikan. Di Asia, Triphenylphosphine sering digunakan diberbagai negara seperti Jepang, China, Taiwan, India, Korea Selatan, bahkan di Asia Tenggara. Namun, di Indonesia sendiri masih belum banyak digunakan dibanding dengan negara Asia lainnya.

Berdasarkan konsumsi, produksi, ekspor, dan impor Tryphenylphosphine di Indonesia setiap tahunnya, maka dapat diproyeksikan nilai untuk konsumsi, produksi, ekspor, dan impor pada tahun pendirian pabrik tahun 2027 dengan kapasitas produksi 3.000 Ton/tahun. Pendirian pabrik di lakukan di Kawasan industry Cilegon, Provinsi Banten. Bahan baku yangdigunakan adalah Logam Natrium sebanyak **240,154** kg/jam, C<sub>7</sub>H<sub>8</sub> sebanyak **2.082,133** kg/jam, NaOH sebanyak **8,405** kg/jam, C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>Cl sebanyak **600,384** kg/jam, PCI<sub>3</sub> sebanyak **238,473** kg/jam, dan akan menghasilkan produk Triphenylphosphine sebanyak **378,788** kg/jam. Proses pembentukan Triphenylphosphine dilakukan dalam 3 tahapan utama, yaitu: Persiapan bahan baku, pembentukan produk, dan pemurnian produk. Pembentukan produk di lakukan dalam reaktor CSTR (*Continuous*

*Stirred Tank Reactor*). Setelah reaksi pembuatan produk selesai dilakukan pencucian produk di dalam centrifuge dengan menggunakan air, setelah produk di cuci kemudian dilakukan destilasi untuk merecycle Toluene dan mengambil produk Triphenylphospine murni. Setelah di lakukan pembentukan kristalisasi dengan menggunakan methanol dalam alat *Cristalyzer* dan lakukan proses draying untuk mengeringkan produk Triphenylphospine dengan kemurnian 99.5%

Proses produksi berjalan lancar, maka dibutuhkan sarana penunjang berupa air sebanyak **42.214,42** kg/jam, *steam* sebanyak **378,72** kg/jam, bahan bakar sebanyak **1.506,133** L/hari dan listrik sebesar **1.701,67** kWh. Rencana pembiayaan pabrik *Triphenylphosphine* ini dilakukan oleh pihak swasta. Badan usaha yang dipilih adalah Perseroan Terbatas dengan struktur organisasi garis dan staff. Perusahaan dipimpin oleh seorang direktur dengan jumlah karyawan sebanyak 121 orang.

Kesimpulan kelayakan pendirian Pra Rancangan Pabrik Triphenylphosphine layak untuk didirikan, dengan hasil analisis ekonomi sebagai berikut:

1. Arus kas (Net Cash Flow) sesudah pajak didapatkan nilai positif sebesar Rp. 682.763.340.793
2. Nilai BEP (Break Even Point) pada tahun pertama adalah 62,17%
3. Lamanya waktu pengembalian modal minimum (MPP) adalah 5,07 tahun
4. Nilai IRR (Internal Rate of Return) didapat sebesar 26,53%.

Kata kunci : Triphenylphosphine, Senyawa Organofosfat, *Continuous Stirred Tank Reactor*

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Kimia

Dr. Ir. Aniek Sri Handayani, M.T., IPM.

## ABSTRACT

<b>Name</b>	<b>1. Cindy Ashari / 1141820013</b> <b>2. Emanuel Agus Nugroho / 1141820017</b>
<b>Thesis Advisor</b>	<b>1. Dr. Ir. Sri Handayani, M. T</b> <b>2. Linda Aliffia Yoshi, S.T., M. T</b>
<b>Department</b>	<b><i>Chemical Engineering</i></b>
<b>Title</b>	<b><i>Pre-Triphenylphosphine Plant Design Capacity 3000 Ton/Year</i></b>

*Triphenylphosphine is a common organophosphorus compound with the formula  $P(C_6H_5)_3$ , often abbreviated as  $PPh_3$  or  $Ph_3P$  ( $Ph = C_6H_5$ ). It is widely used in the synthesis of organic and organometallic compounds.  $PPh_3$  forms colorless crystals at room temperature. Triphenylphosphane is commonly utilized in applications including pharmaceuticals, petrochemicals, coatings, and analytical reagents. Triphenylphosphine,  $PPh_3$ , and its derivatives have been extensively used as ligands in transition metal chemistry, especially in homogeneous catalysis.*

*The increasing demand for Triphenylphosphine across various applications will drive market growth. Its beneficial properties make it a favorable choice for various applications. In Asia, Triphenylphosphine is commonly used in countries such as Japan, China, Taiwan, India, South Korea, and even in Southeast Asia. However, its usage in Indonesia is relatively limited compared to other Asian countries.*

*Based on the consumption, production, exports, and imports of Triphenylphosphine in Indonesia each year, values can be projected for consumption, production, exports, and imports in the year of the establishment of the plant in 2027 with a production capacity of 3000 tons per year. The plant will be established in the Cilegon Industrial Zone, Banten Province. The raw materials used include **240.154** kg/hour of Sodium Metal, **2,082.133** kg/hour of  $C_7H_8$ , **8.405** kg/hour of NaOH, **600.384** kg/hour of  $C_6H_5Cl$ , and **238.473** kg/hour of  $PCl_3$ , resulting in a production of **378.788** kg/hour of Triphenylphosphine. Raw material preparation, product formation, and product purification. The product formation is performed in a Continuous Stirred Tank Reactor (CSTR). After the product formation reaction is completed, the product is washed in a centrifuge using water. Following the washing process, distillation is conducted to recycle Toluene and obtain pure TriphenylPhosphine product. Subsequently, crystallization is performed*

*using methanol in a Crystallizer unit, followed by a drying process to achieve a purity of 99.5% in the TriphenylPhosphine product*

*For smooth production, supporting facilities such as **42,214.42** kg/hour of water, **378.72** kg/hour of steam, **1,506.133** L/day of fuel, and **1701.67** kWh of electricity are required. The financing plan for the Triphenylphosphine plant is carried out by the private sector. A Limited Liability Company (PT) is chosen as the business entity with a line and staff organizational structure. The company is led by a director with a total of 121 employees.*

*In conclusion, the feasibility of establishing the Pre-Design of the Triphenylphosphine Plant is justified, with the following economic analysis results:*

- 1. Net Cash Flow after tax yields a positive value of Rp. 682.763.340.793*
- 2. The Break-Even Point (BEP) in the first year is 62.17%.*
- 3. The Minimum Payback Period (MPP) is 5.07 years, equivalent to 5 years.*
- 4. The Internal Rate of Return (IRR) is 26.53%.*

*Keywords: Triphenylphosphine, Organophosphorus Compound, Continuous Stirred Tank Reactor*

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Kimia

Dr. Ir. Aniek Sri Handayani, MT., IPM