

ABSTRAK

Nama : 1. **Diki Rustandi / 1141720009**
2. **Yola Andini / 1141720033**
Nama Pembimbing : 1. **Dr. Ir. Aniek Sri Handayani, M.Si**
2. **Ir. Sunaryono, M.T.**
Program Studi : **Teknik Kimia**
Judul : **PRA-RANCANGAN PABRIK POLIURETAN DARI
SELULOSA DENGAN KAPASITAS 10.000 TON/TAHUN**

Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk diikuti dengan semakin meningkatnya kebutuhan kasur sebagai salah satu kebutuhan primer dalam rumah tangga. Selain itu kebutuhan akan memiliki kualitas tidur yang baik juga perlu di pertimbangkan dengan penggunaan kasur yang juga memiliki kualitas yang baik. Sejauh ini, peningkatan kebutuhan kasur busa tidak di iringi dengan bahan baku pembuatan kasur busa yang ramah lingkungan. Sehingga kenaikan kebutuhan kasur busa tidak sejalan dengan konsep *green earth* yang sedang di gaungkan oleh dunia pada akhir-akhir dekade ini. Hal ini di buktikan dengan belum adanya konsep kasur busa komersial yang ramah lingkungan dengan menyisipkan bahan alami di dalamnya. Beberapa penelitian telah dimulai untuk mengembangkan kasur busa berbasis alami. Namun dengan terbatasnya sumber daya alami yang bisa di sisipkan sebagai bahan baku selain itu juga harga yang lebih tinggi dari harga pasar kasur busa menyebabkan beberapa pabrik kasur busa masih mempertimbangkan pengembangan produk kasur busa kearah yang lebih ramah lingkungan.

Pabrik Poliuretan dari Selulosa ini didirikan untuk merealisasikan produk kasur busa yang lebih ramah lingkungan. Dengan penambahan bahan alami berupa *Carboxymethyl Cellulose* diharapkan mampu membantu penguraian kasur busa secara alami. Sehingga limbah kasur busa tidak mencemari lingkungan. Karena sejauh ini kasur busa yang berada secara luas di pasaran belum memakai bahan alami dan mengandung bahan baku berupa Polyol yang berbahan dasar minyak bumi.

Pabrik Poliuretan dari Selulosa ini direncanakan akan didirikan di Kawasan Industri Modern Cikande, Kabupaten Serang, Banten pada tahun 2023 dan beroperasi pada tahun

2024, dengan menggunakan bahan baku utama berupa polyol dari Shandong Longhua New Mateial Co.,Ltd, bahan baku *2,4-Tolylene Diisocyanate* dari Shandong S-sailing Chemical Co.,Ltd dan bahan baku *Carboxymethyl Cellulose* dari Nanjing Jiayi Sunway Chemical. Co., Ltd dan bahan penunjang lainnya dari WeiHongXin Polyurethane Co.Ltd, PT Global Amines di Gresik dan PT Chemifin Jaya Utama di Jakarta. Cara pembuatan Poliuretan dari Selulosa diawali dengan mencampurkan seluruh bahan baku ke dalam tangki pengaduk dengan suhu dan tekanan ruang sehingga terjadi reaksi antara polyol dengan isosianat dan bahan alami *carboxymethyl cellulose* menghasilkan produk berupa poliuretan foam atau lebih dikenal sebagai kasur busa. Pemurnian produk Poliuretan dari Selulosa dapat dilakukan dengan mencuci produk menggunakan air sehingga sisa *carboxymethyl cellulose* yang tidak bereaksi dapat dihilangkan dari produk. Setelah pencucian produk akan didiamkan selama 48 jam untuk melepaskan udara panas dari reaksi eksoterm yang terjadi dalam pembuatan produk ini. Setelah didiamkan selama 48 jam produk kasur busa baru bisa didistribusikan ke pasar. Pada proses ini dihasilkan produk sebesar 89%. Dengan kebutuhan air sebesar 69.39 m³/hari yang disuplai dari air kawasan industri. Untuk kebutuhan listrik akan disuplai dari PLN sebesar 55,55 kWh, dan penggunaan bahan bakar biosolar untuk kebutuhan generator listrik sebesar 8,13 liter per hari.

Perusahaan dengan nama PT Nature Polyfoam Indonesia berbentuk Perseroan Terbatas (PT) yang dipimpin oleh seorang direktur dan dibantu oleh 5 manajer dengan jumlah karyawan sebanyak 107 orang. Perusahaan ini memiliki total modal investasi (TCI) sebesar Rp 607.907.363.591, dengan struktur permodalan 70,88 % modal sendiri atau sebesar Rp 430.907.363.591 dan 29,12% atau Rp 177.000.000.000 berupa pinjaman dari bank. Berdasarkan hasil analisis ekonomi, diantaranya pembangunan konstruksi selama satu tahun yaitu tahun 2023-2024, suku bunga pinjaman korporasi Bank sebesar 8,00% , jangka waktu pinjaman selama 5 tahun, dengan *grace period* selama 1 tahun dan break event point (BEP) di tahun pertama 50,93 %, memberikan *Net Cash Flow at Present Value* (NCFPV) bertanda positif sebesar Rp 1.330.462.665.383, Internal Rate of Return (IRR) 35,33% dan Minimum Payback Period (MPP) selama 4 tahun 1 bulan, sehingga pabrik ini layak didirikan.

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Kimia

Dr. Ir.Wahyudin, S.T., M.Sc., I.P.M

ABSTRACT

Name : 1. Diki Rustandi / 1141720009
2. Yola Andini / 1141720033

Thesis Advisor : 1. Dr. Ir. Aniek Sri Handayani, M.Si
2. Ir. Sunaryono, M.T.

Department : Teknik Kimia

Title : **PRE-DESIGN OF POLYURETHANE FACTORY FROM CELLULOSE WITH CAPACITY OF 10,000 TON/YEAR**

Along with the increasing population followed by the increasing need for mattresses as one of the primary needs in the household. In addition, the need to have good quality sleep also needs to be considered with the use of a mattress that also has good quality. So far, the increasing demand for foam mattresses is not accompanied by raw materials for making environmentally friendly foam mattresses. So that the increase in the need for foam mattresses is not in line with the green earth concept that is being echoed by the world at the end of this decade. This is proven by the absence of a commercial foam mattress concept that is environmentally friendly by inserting natural ingredients in it. Several studies have been initiated to develop a natural based foam mattress. However, with the limited natural resources that can be inserted as raw materials, besides the higher price than the market price for foam mattresses, some foam mattress manufacturers are still considering developing foam mattress products in a more environmentally friendly direction.

This Polyurethane from Cellulose Factory was established to realize more environmentally friendly foam mattress products. With the addition of natural ingredients in the form of Carboxymethyl Cellulose, it is expected to be able to help decompose foam mattresses naturally. So that the foam mattress waste does not pollute the environment. Because so far, foam mattresses that are widely available on the market have not used natural materials and contain raw materials in the form of petroleum-based polyols.

This Polyurethane Plant from Cellulose is planned to be established in Cikande Modern Industrial Estate, Serang Regency, Banten in 2023 and operating in 2024, using the main raw material in the form of polyol from Shandong Longhua New Mateial Co., Ltd, raw materials 2,4- Tolyene Diisocyanate from Shandong S-sailing Chemical Co.,Ltd

and raw material for Carboxymethyl Cellulose from Nanjing Jiayi Sunway Chemical Co., Ltd and other supporting materials from WeiHongXin Polyurethane Co.Ltd, PT Global Amines in Gresik and PT Chemifin Jaya Utama in Jakarta. The method of making Polyurethane from Cellulose begins with mixing all the raw materials into a stirring tank at room temperature and pressure so that a reaction occurs between polyol and isocyanate and natural carboxymethyl cellulose to produce a product in the form of polyurethane foam or better known as foam mattress. Purification of polyurethane products from cellulose can be done by washing the product using water so that the remaining unreacted carboxymethyl cellulose can be removed from the product. After washing the product will be allowed to stand for 48 hours to release hot air from the exothermic reaction that occurs in the manufacture of this product. After being left for 48 hours, new foam mattress products can be distributed to the market. In this process the resulting product is 89%. With a water requirement of 69.39 m³/day supplied from industrial area water. For electricity needs, 55.55 kWh will be supplied from PLN, and the use of biodiesel fuel for electricity generator needs is 8.13 liters per day.

The company with the name PT Nature Polyfoam Indonesia is in the form of a Limited Liability Company (PT) led by a director and assisted by 5 managers with a total of 107 employees. This company has a total investment capital (TCI) of Rp 607,907,363,591, with a capital structure of 70.88% own capital or Rp 430,907,363,591 and 29.12% or Rp 177,000,000,000 in the form of loans from banks. Based on the results of economic analysis, including construction for one year, namely in 2023-2024, the Bank's corporate loan interest rate is 8.00%, the loan period is 5 years, with a grace period of 1 year and a break event point (BEP) in first 50.93%, giving a positive Net Cash Flow at Present Value (NCFPV) of Rp. 1,330,462,665,383, Internal Rate of Return (IRR) 35.33% and Minimum Payback Period (MPP) for 4 years 1 month, so this factory is worth establishing.

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Kimia

Dr. Ir. Wahyudin, S.T., M.Sc., I.P.M

KATA PENGANTAR

Segala Puji bagi Allah SWT yang telah memberikan kasih sayang serta berkah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir yang berjudul Pra-Rancangan Pabrik Poliuretan dari Selulosa dengan Kapasitas 10.000 Ton/Tahun.

Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan perkuliahan jenjang S-1 di Program Studi Teknik Kimia Institut Teknologi Indonesia.

Dalam menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini, penyusun mendapatkan dukungan dan bantuan dari beberapa pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan yang berbahagia ini penyusun ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Dr. Ir. Aniek Sri Handayani, M.Si, selaku Pembimbing I Tugas akhir.
2. Ir. Sunaryono, M.T, selaku Pembimbing II Tugas akhir.
3. Dr. Ir. Wahyudin, S.T, M.Sc., I.P.M., selaku ketua Program Studi Teknik Kimia - ITI.
4. Dr. Kudrat Sunandar, S.T, M.T, selaku Koordinator Tugas akhir.
5. Anak kami yang menjadi penguat dan penyemangat kami.
6. Kedua Orang Tua kami dan keluarga yang telah mendukung kami baik secara moril dan material dalam menyelesaikan kuliah di Institut teknologi Indonesia.
7. Staf Karyawan Program Studi Teknik Kimia – ITI yang telah melayani berbagai keperluan kami selama kuliah.
8. Sahabat dan teman seperjuangan Teknik Kimia – ITI kelas paralel Angkatan 2017 yang telah banyak membantu kami dalam menyelesaikan Tugas akhir kami.
9. Serta pihak yang tidak dapat kami sebutkan, terimakasih atas bantuan dan saran serta doanya.

Kami menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu dengan segala kerendahan hati kami menerima kritik dan saran yang dapat membuat tugas akhir ini menjadi lebih baik.

Akhir kata, kami berharap tugas akhir Pra-Rancangan Pabrik *Poliuretan dari Selulosa* ini dapat bermanfaat untuk semua pihak.