

## **Sustainable Product Development Mesin Kantong Plastik dengan Aplikasi Tali Pengikat dengan Menggunakan 3D Modelling**

Willyanto Anggono, Ian Hardianto Siahaan, Ninuk Jonoaji, Dodik Kuswanto  
Product Innovation and Development Centre Petra Christian University  
Mechanical Engineering Petra Christian University  
Jalan Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236  
E-mail : willy@petra.ac.id

### **Intisari**

*Pada kehidupan masyarakat sehari-hari kantong plastik merupakan alat yang paling praktis digunakan baik sebagai pembungkus maupun untuk membawa barang-barang bawaan. Kantong plastik yang banyak beredar di masyarakat paling banyak yaitu kantong kresek dengan model yang sama. Untuk itu perlu dilakukan perancangan dalam membuat kantong plastik dengan aplikasi tali pengikat ini supaya kantong plastik yang ada di masyarakat lebih bervariasi dan lebih praktis dalam penggunaannya terutama yang dipergunakan sebagai tempat sampah.*

*Dengan adanya permasalahan di atas maka perlu dilakukan pembuatan mesin kantong plastik dengan aplikasi tali pengikat. Permasalahan yang dihadapi dalam melakukan pembuatan mesin kantong plastik dengan aplikasi tali pengikat adalah perlu dilakukan uji coba saat pembuatan mesin yang memerlukan banyak waktu, tenaga dan biaya serta untuk memahami performansi mesin selama proses desain berlangsung sangat sulit untuk dilakukan. Hal ini disebabkan oleh karena sangat sulit untuk melakukan visualisasi desain mesin selama proses desain berlangsung. Cara tersebut diatas kurang sesuai dengan prinsip sustainable product development atau pengembangan produk berkesinambungan.*

*3D modelling virtual reality adalah menampilkan visualisasi dari suatu produk sesuai dengan keadaan sebenarnya dengan menggunakan bantuan komputer selama proses desain produk berlangsung. Untuk memprediksi performansi mesin kantong plastik dengan aplikasi tali pengikat selama proses desain dapat dilakukan dengan menggunakan 3d modelling virtual reality.*

*Pada penelitian ini, telah berhasil dibuat desain mesin kantong plastik dengan aplikasi tali pengikat sebagai tempat sampah menggunakan prinsip sustainable product development dengan menggunakan 3d modelling virtual reality design. Dengan adanya desain mesin kantong plastik dengan aplikasi tali pengikat menggunakan 3d modelling virtual reality design, visualisasi performansi mesin selama proses desain dapat dilakukan. Desain mesin kantong plastik dengan aplikasi tali pengikat menggunakan 3d modelling virtual reality merupakan cara desain mesin yang berkesinambungan (sustainable product development).*

**Kata kunci :** *sustainable product development, 3D modelling, tali pengikat.*

### **Pendahuluan**

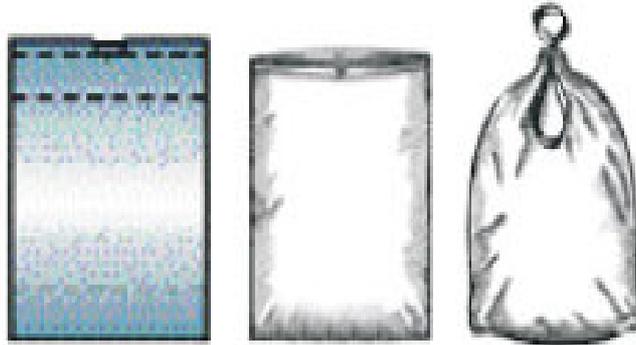
Pada kehidupan masyarakat sehari-hari kantong plastik merupakan alat yang paling praktis digunakan baik sebagai pembungkus maupun untuk membawa barang-barang bawaan. Kantong plastik yang banyak beredar di masyarakat paling banyak yaitu kantong kresek dengan model yang sama. Untuk itu perlu dilakukan perancangan dalam membuat kantong plastik dengan aplikasi tali pengikat ini supaya kantong plastik yang ada di masyarakat lebih bervariasi dan lebih praktis dalam penggunaannya terutama yang dipergunakan sebagai tempat sampah.

Aplikasi tali pengikat pada kantong plastik yaitu dimana tali yang dibutuhkan untuk mengikat kantong plastik untuk dapat menutup lubang pada kantong tersebut sehingga kantong tersebut dapat terlihat rapi dan lebih praktis untuk digunakan juga dapat mengurangi bagian volume plastik yang hilang karena pengikatan. Kantong plastik banyak sekali dibutuhkan dalam kehidupan kita sehari-hari seperti dijadikan sebagai pembungkus makanan, sebagai kantong penyimpanan, digunakan untuk membawa barang, pengepakan, dan masih banyak lagi kegunaan kantong plastik tersebut. Untuk kantong plastik dalam penelitian ini digunakan untuk melapisi tempat sampah agar tempat sampah tersebut tidak kontak langsung dengan sampah sehingga tempat sampah tersebut tetap bersih dan kering dengan demikian tempat sampah tersebut tidak perlu sering dicuci.



### Kajian Pustaka

Proses pembuatan kantong plastik adalah menggunakan metode ekstruksi. Pellet (biji plastik) dimasukkan lewat corong, kemudian dialirkan ke dalam *screw* baja, melalui *screw* baja dialirkan di sepanjang bejana barrel untuk dipanaskan. Pada ujung *ekstruder*, lelehan melalui *die* untuk menghasilkan ekstrudat dengan bentuk sesuai keinginan. Melalui proses ekstrusi dengan menggunakan ekstruder yang dilengkapi dengan die akan membentuk lembaran plastik berbentuk tabung. Pembuatan lembaran plastik ini menggunakan air *cooling ring* (pendingin). Lembaran-lembaran ini kemudian digulung dan selanjutnya dimasukkan ke dalam mesin pembuat kantong plastik untuk membentuk kantong plastik yang sesuai dengan yang diinginkan.



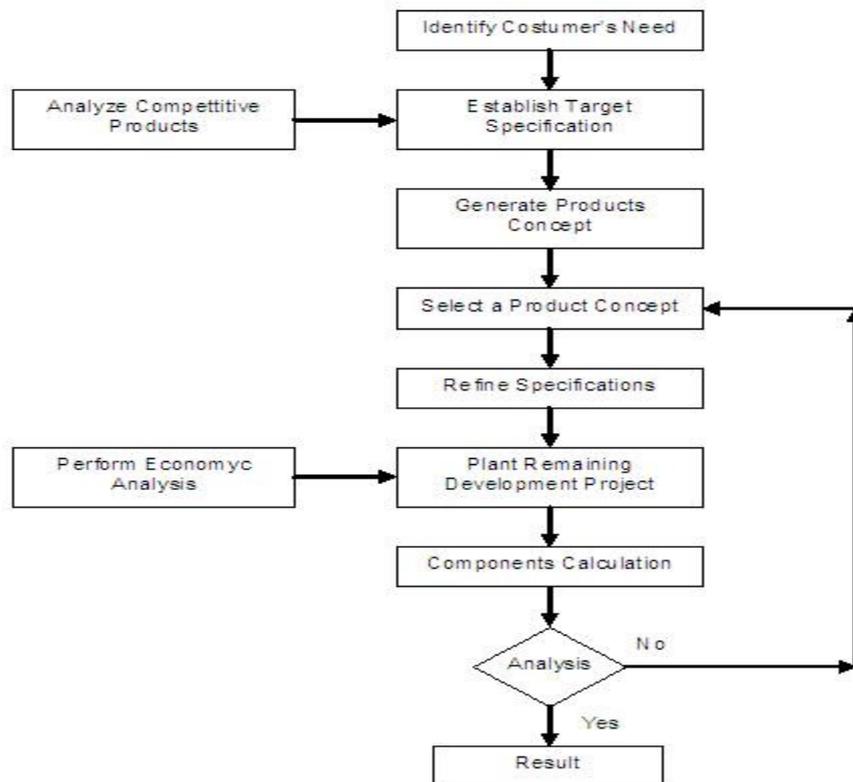
Gambar 1. Cara Kerja Kantong Plastik  
Sumber : Kuswanto (2009)

Dengan adanya permasalahan diatas maka perlu dilakukan pembuatan mesin kantong plastik dengan aplikasi tali pengikat. Permasalahan yang dihadapi dalam melakukan pembuatan mesin-kantong plastik dengan aplikasi tali pengikat adalah perlu dilakukan uji coba saat pembuatan mesin yang memerlukan banyak waktu, tenaga dan biaya serta untuk memahami performasi mesin selama proses desain berlangsung sangat sulit untuk dilakukan. Hal ini disebabkan karena sangat sulit untuk melakukan visualisasi desain mesin selama proses desain berlangsung. Cara tersebut kurang sesuai dengan prinsip *sustainable product development* atau pengembangan produk berkesinambungan.

*3D modelling virtual reality* adalah menampilkan visualisasi dari suatu produk sesuai dengan keadaan sebenarnya dengan menggunakan bantuan komputer selama proses desain produk berlangsung. Untuk memprediksi performansi mesin-mesin kantong plastik dengan aplikasi tali pengikat selama proses desain dapat dilakukan dengan menggunakan *3D modelling virtual reality*.

### Metodologi Penelitian

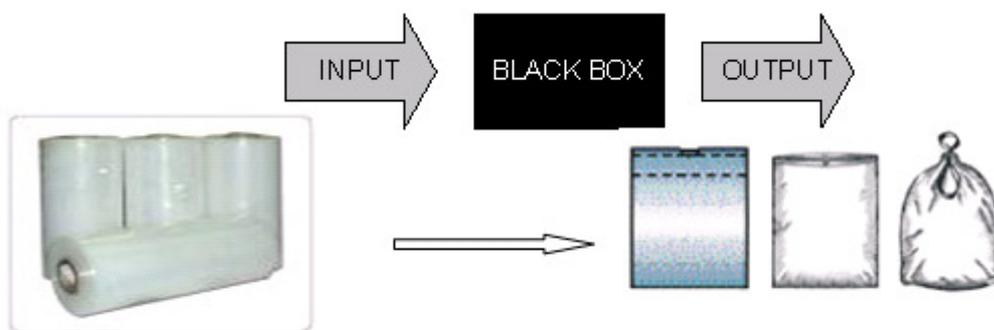
Proses mendesain mesin kantong plastik dimulai dengan pengembangan konsep. Pengembangan konsep yang baik sangat menentukan hasil akhir dari keseluruhan proses *product development* yang dilakukan. Pada tahap ini, keinginan dari pasar (*requirements*) diidentifikasi, spesifikasi dari produk ditetapkan, pemilihan konsep dari produk ditetapkan. Tahap ini merupakan dasar dari keseluruhan *product development process* yang akan dilakukan, bila tahap ini tidak diperhatikan dengan baik, akan membawa dampak yang buruk bagi keseluruhan *product development process* yang dilakukan yang mengakibatkan hasil akhir yang diperoleh menjadi tidak maksimal. Metodologi penelitian dalam penelitian ini dapat dilihat seperti pada diagram metodologi penelitian (gambar 2).



Gambar 2. Diagram Metodologi Penelitian

**Hasil dan Pembahasan**

Metode yang dapat diterapkan pada tahap *establish target specifications* ini adalah *function analysis method*. Pada *function analysis method* ini, langkah awal yang dilakukan berkonsentrasi pada apa yang ingin dicapai pada proses desain yang akan dilakukan dan bukan pada bagaimana mencapainya. Secara sederhana, penjelasan dari metode *function analysis* ini dapat dilihat pada gambar *black box systems* model berikut.



Gambar 3. *Black Box Systems Model* pada Mesin Kantong Plastic Dengan Aplikasi Tali Pengikat

*Black box* merupakan suatu fungsi untuk merubah input menjadi output yang diinginkan. Pada perancangan mesin kantong plastik dengan aplikasi tali pengikat ini, input berupa lembaran plastik yang dilipat jadi dua dan dalam bentuk gulungan, sedangkan output-nya berupa gulungan kantong plastik yang dilengkapi dengan tali dan sudah digulung.

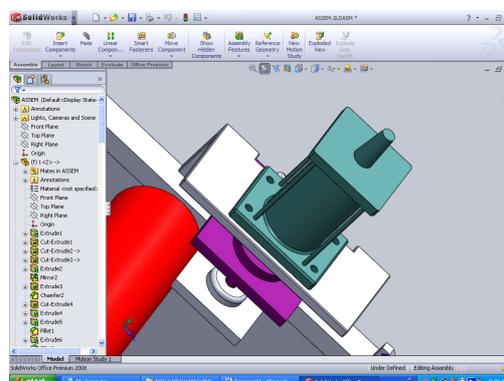
Hal yang penting yang perlu diperhatikan dalam perancangan suatu fungsi pada *black box* untuk mengubah gulungan plastik yang dilipat jadi 2 terpisah, menjadi gulungan kantong plastik dilengkapi dengan tali adalah bahwa prosesnya harus dapat dilakukan dengan sekali jalan, maksudnya

sesedikit mungkin dilakukan dengan bantuan tenaga manusia, manusia hanya sebagai operator dalam mesin ini. Karena proses yang semi otomatis merupakan salah satu *requirement* yang harus dipenuhi dalam proses perancangan mesin kantong plastik dengan aplikasi kantong pengikat.

Pada tahap *generate product concepts* ini adalah tahapan dimana muncul beberapa alternatif yang mungkin disediakan untuk menentukan bagaimana proses dilakukan, mekanisme yang akan dipakai, dan pemilihan bahan yang terbaik agar memenuhi keinginan yang ada dan spesifikasi teknis yang memadai. Proses-proses mekanisasi yang perlu diperhatikan antara lain:

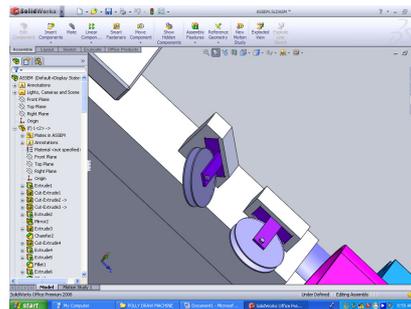
- Pemilihan proses untuk lubang dalam pengambilan tali, yaitu dengan sistem *punch* dengan gerakan translasi dengan mekanisme pneumatik yang digerakkan dengan tekanan udara dari *compressor*.
- Pengelasan plastik, yaitu sama penggeraknya dengan mekanisme pneumatik hanya saja fungsinya tidak melubangi tetapi pengelasan (penyambungan).
- Pelipat ujung plastik, pada proses ini plastik hanya berjalan melalui plat yang dibentuk agar ujung plastik dapat terlipat dengan baik. Plastik yang ditarik dengan putaran rol yang dilengkapi dengan motor penggerak.
- Pemilihan mekanisme pada mesin kantong plastik dengan aplikasi tali pengikat, mekanisme yang digunakan pada proses *punching* dan pengelasan pada dasarnya hampir sama yaitu adanya gerakan translasi yang dapat dimanfaatkan untuk melakukan proses penekanan. Dilihat dari material produk yang diproses sebenarnya tidak membutuhkan gaya yang sangat besar. Ada beberapa hal yang patut dipertimbangkan dalam memilih mekanisme yang akan digunakan antara lain faktor perawatan, biaya pembuatan, lingkungan, kemudahan pengoperasian serta dimensi mesin itu sendiri. Pada perancangan mesin kantong plastik ini, mekanisme yang memungkinkan untuk digunakan dalam melakukan proses *punching* maupun pengelasan pada material plastik adalah dengan menggunakan sistem hidrolik, pneumatik dan elektro-mekanik. Dasar pemilihan mekanisme ini lebih ditekankan pada mekanisme yang paling efektif untuk melakukan proses dengan mempertimbangkan hal-hal yang sudah disebutkan di atas. Berdasarkan pertimbangan yang telah dilakukan secara seksama, maka dipilih sistem pneumatik sebagai mekanisme yang paling sesuai untuk melakukan proses *punching*.

Proses *punch* untuk melubangi plastik sebagai proses awal dari rangkaian proses untuk membuat kantong plastik dengan aplikasi tali pengikat. Setelah kantong plastik dilubangi dengan proses *punch* langkah selanjutnya adalah proses peletakan tali. Dari proses pemasukan tali maka proses selanjutnya adalah melipat ujung plastik yaitu dengan melewati plastik melalui celah plat yang telah dibentuk seperti gambar di bawah. Selanjutnya dilanjutkan dengan proses pemanasan ujung dan pemanasan samping sebagai akhir proses.

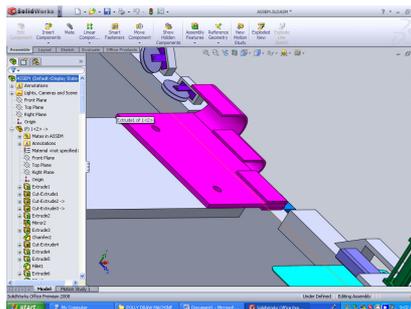


Gambar 4. Proses *Punch*

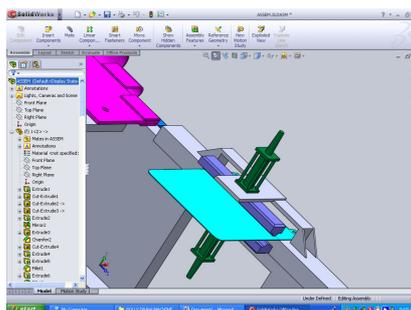




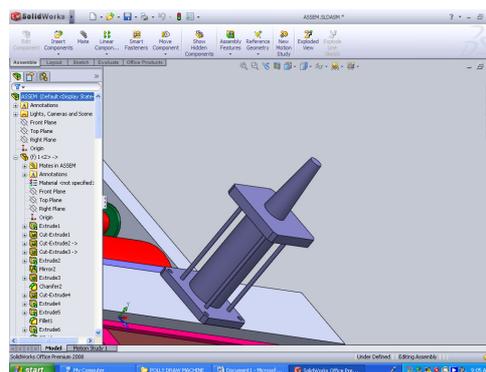
Gambar 5. Proses Pemasukan Tali



Gambar 6. Plat dengan Celah Untuk Melipat Ujung Plastik



Gambar 7. Pemanasan Ujung Plastik



Gambar 8. Pemanasan Samping

3D *modelling virtual reality* adalah menampilkan visualisasi dari suatu produk sesuai dengan keadaan sebenarnya dengan menggunakan bantuan komputer selama proses desain produk berlangsung. Untuk memprediksi performansi mesin mesin kantong plastik dengan aplikasi tali pengikat selama proses desain dapat dilakukan dengan menggunakan 3D *modelling virtual reality*.

## Kesimpulan

Pada penelitian ini, telah berhasil dibuat desain mesin kantong plastik dengan aplikasi tali pengikat sebagai tempat sampah menggunakan prinsip *sustainable product development* dengan menggunakan 3D *modelling virtual reality design*. Dengan adanya desain mesin kantong plastik dengan aplikasi tali pengikat menggunakan 3D *modelling virtual reality design*, visualisasi performansi mesin selama proses desain dapat dilakukan. Desain mesin-mesin kantong plastik dengan aplikasi tali pengikat menggunakan 3D *modelling virtual reality* merupakan cara desain mesin yang berkesinambungan (*sustainable product development*).

## Daftar Pustaka

- Andrew Parr. (1991). *Hydraulics and pneumatics*. London, Butterworth Heinemann Ltd.
- Deutschman, Aaron D. (1975). *Machine design theory and practice*. New York : Macmillan Publishing Co, Inc.
- Hamrock, Bernard. (1999). *Fundamentals of machine elements*. New York, McGraw Hill.
- Kuswanto. D., (2009), "Mekanisme Mesin Kantong Plastik Dengan Aplikasi Tali Pengikat", Tugas Akhir Teknik Mesin, Universitas Kristen Petra.
- Merkle. D, Schrader.B, Thomas. (1998). *Texbook fesco didactic pneumatics* (2<sup>nd</sup> edition). Denkeendorf, Festo Didactic FmbH & Co.
- Moejiharta, D, (2007), "Perancangan Pagar Lipat Dengan Menggunakan 3D Parametric Modularity Design Dan Pembuatan Virtual Realitynya", Tugas Akhir Teknik Mesin, Universitas Kristen Petra.
- Ongkodjojo, Stefanus., & Gunawan, Hariyanto. (2006). 3D parametric modeling for product variants with study case on flatbed conveyor. 25-32. TECHNOSIM 2006: Simulasi Dan Optimasi untuk Aplikasi Industri Proses , Manufaktur, dan Energi. Yogyakarta, September 21, 2006.
- Strong A. Brent. (2006). *Plastic : Material and processing* (3<sup>rd</sup> ed.), New Jersey : Pearson Prentice Hall.
- Sularso, & Suga, Kiyokatsu, et. Al. (1997). *Dasar perencanaan dan pemilihan elemen mesin* (9th ed.). Jakarta : PT. Pradya Paramita.

