

- Word Count: 2273

Plagiarism Percentage

7%

sources:

- 1 3% match (Internet from 31-Dec-2017)
<https://www.rrcser.in/Feb/02/prosedur-pemasangan-belt-conveyor/>
- 2 3% match (Internet from 29-Sep-2016)
<https://core.ac.uk/browse/day/2016-08-03/page/45>
- 3 2% match (Internet from 24-May-2016)
http://mdimas-lab.blogspot.com/2014_09_01_archive.html

paper text:

**SUSTAINABLE PRODUCT DEVELOPMENT MESIN SHRINK TUNNEL
BOTOL POLYETHELIN THERETALATE DENGAN MENGGUNAKAN
VIRTUAL REALITY Willyanto**

2

Anggono1), Ninuk Jonoadji2), Andrianto Nurhalim3) Product Innovation and Development Centre Petra Christian University1,2,3) Mechanical Engineering Petra Christian University1,2,3) Jalan Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236 E-mail : willy@petra.ac.id1) ABSTRAK

**Teknologi yang digunakan untuk proses packaging pada saat ini
sangat maju, terutama pada**

1

proses pemasangan label pada botol. Kondisi ini dapat dilihat pada produk yang beredar di pasar dengan kemasan yang sangat menarik. Jenis botol yang digunakan adalah jenis plastik Polyethelin Theretalate (PET).

**Pada saat ini yang menjadi kendala adalah pemasangan label pada
botol**

1

(labeling) yang memiliki kualitas yang kurang baik. Masalah ini disebabkan karena pekerja menata botol didalam shrink tunnel kurang berhati-hati, misalnya: jarak antar botol saling berhimpit dan panas yang

diterima oleh shrink label tidak dapat tersalurkan dengan sempurna. Dengan adanya permasalahan diatas maka perlu dilakukan pembuatan mesin shrink tunnel botol Polyethelin Theretalate. Permasalahan yang dihadapi dalam melakukan pembuatan mesin shrink tunnel botol Polyethelin Theretalate 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. Virtual reality adalah menampilkan performansi dari suatu produk dengan cara melakukan visualisasi secara virtual sesuai dengan keadaan sebenarnya dengan menggunakan bantuan komputer selama proses desain produk berlangsung (Anggono, 2008). Untuk memprediksi performansi mesin shrink botol tunnel Polyethelin Theretalate selama proses desain dapat dilakukan dengan menggunakan virtual reality. Pada penelitian ini, telah berhasil dibuat desain mesin shrink tunnel botol Polyethelin Theretalate berkapasitas 150 botol per menit menggunakan prinsip sustainable product development dengan virtual reality design. Dengan adanya desain

mesin shrink tunnel botol Polyethelin Theretalate menggunakan virtual reality, 2

visualisasi performansi mesin selama proses desain dapat dilakukan. Desain

mesin shrink tunnel botol Polyethelin Theretalate menggunakan virtual reality 2

merupakan cara desain mesin yang berkesinambungan (sustainable product development). Kata kunci :

sustainable product development, virtual reality, mesin shrink tunnel botol Polyethelin Theretalate, 2

performansi. 1. Pendahuluan

Teknologi yang digunakan untuk proses packaging pada saat ini sangat maju, terutama pada 1

proses pemasangan label pada botol. Kondisi ini dapat dilihat pada produk yang beredar di pasar dengan kemasan yang sangat menarik. Jenis botol yang digunakan adalah jenis plastik Polyethelin Theretalate (PET).

Pada saat ini yang menjadi kendala adalah pemasangan label pada botol 1

(labeling) yang memiliki kualitas yang kurang baik. Masalah ini disebabkan karena pekerja menata botol didalam shrink tunnel kurang berhati-hati, misalnya: jarak antar botol saling berhimpit dan panas yang diterima oleh shrink label tidak dapat tersalurkan dengan sempurna. Dengan adanya permasalahan diatas maka perlu dilakukan pembuatan mesin shrink tunnel botol Polyethelin Theretalate. Permasalahan yang dihadapi dalam melakukan pembuatan mesin shrink tunnel botol Polyethelin Theretalate 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 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. Gambar 1. Hasil produk dari proses labeling (Sumber: <http://fudi.packagingnet.com.tw/product.htm>)

Pada saat ini yang menjadi kendala adalah pemasangan label pada botol

1

atau dapat disebut sebagai proses labeling. Label atau yang biasa disebut shrink label terbuat dari bahan plastik jenis PVC. Shrink Label PVC dapat dilihat pada gambar 2. Untuk mendapatkan hasil yang baik dalam proses labeling menggunakan mesin yang bernama shrink tunnel. Gambar 2. Shrink label PVC (Sumber: <http://fudi.packagingnet.com.tw/product.htm>) . Mesin shrink tunnel merupakan sebuah mesin menggunakan elemen pemanas yang mempermudah proses labeling dengan meningkatkan kualitas serta kuantitas dari produk tersebut. Penggunaan mesin shrink tunnel ini sangat penting, terutama dalam meningkatkan kualitas proses labeling. Masih banyak para pengusaha minuman yang belum mengenal mesin shrink tunnel ini dengan sempurna, terutama pada mekanisme gerak mesin ini. 2. Kajian pustaka Virtual reality adalah menampilkan performansi dari suatu produk dengan cara melakukan visualisasi secara virtual sesuai dengan keadaan sebenarnya dengan menggunakan bantuan komputer selama proses desain produk berlangsung (Anggono, 2008). Untuk memprediksi performansi mesin shrink tunnel botol Polyethelin Theretalate selama proses desain dapat dilakukan dengan menggunakan virtual reality. Sistem conveyor merupakan sebuah alat pemindah yang digunakan apabila kita ingin memindahkan suatu material dalam jumlah banyak dari suatu tempat ke tempat lain yang melewati suatu jalur tertentu yang tetap (fixed path), dimana perpindahan material yang terjadi yaitu secara kontinyu. Sebagian besar conveyor menggunakan daya untuk memindahkan beban sepanjang lintasannya, namun ada juga yang menggunakan gaya gravitasi yaitu bila kita ingin memindahkan beban dari tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah. Adapun karakteristik dari conveyor secara umum yaitu: dapat digerakkan secara mekanik maupun secara otomatis, mempunyai posisi yang tepat sesuai dengan lintasan yang akan dilaluinya, dan bisa terletak di dasar maupun di atas (mempunyai jarak dari tanah). Poros merupakan salah satu bagian terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama putaran. Peranan utama dalam transmisi seperti itu dipegang oleh poros. Definisi poros adalah sesuai dengan penggunaan dan tujuan penggunaannya.

Bantalan adalah elemen mesin yang mampu menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman dan panjang umur. Bantalan harus kokoh untuk

3

memungkinkan poros serta elemen mesin yang lainnya bekerja dengan baik. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik maka prestasi seluruh system akan menurun atau tidak dapat bekerja

dengan baik. V-belt terbuat dari karet dan mempunyai penampang berbentuk trapesium. V-belt dibelitkan di keliling alur pulley yang juga berbentuk V. Rantai rol dipakai apabila diperlukan suatu transmisi positif (tanpa slip) dengan kecepatan sampai 600 m/min, tanpa adanya suara yang bising, dan harganya murah. Rantai dengan rangkaian tunggal adalah yang paling banyak digunakan, rangkaian banyak seperti dua atau tiga rangkaian dipergunakan untuk transmisi beban berat. Roda gigi berfungsi untuk mengubah arah putaran serta kecepatan putaran, mentransmisikan daya yang besar dan putaran yang tepat tidak dapat dilakukan dengan roda gesek. Untuk itu, kedua roda gigi tersebut harus dibuat bergigi pada kelilingnya sehingga penerus daya dilakukan oleh gigi kedua roda yang saling berkaitan. Pasak adalah suatu elemen mesin yang dipakai untuk menetapkan bagian-bagian mesin seperti roda gigi, sproket, pulley, kopling pada poros. Pasak berfungsi untuk mencegah pergerakan relatif antara sebuah poros dengan roda gigi. 3. Metodologi Penelitian Gambar 3. Metodologi Penelitian 4. Hasil dan Pembahasan Mesin shrink tunnel merupakan mesin yang bersifat general, biasanya dilengkapi dengan temperature adjustable. Bertujuan agar dapat digunakan untuk semua jenis plastik. Tidak semua shrink tunnel bersifat general, ada beberapa tipe mesin Shrink Tunnel yang hanya digunakan untuk beberapa jenis material plastik saja. Untuk perancangan mesin shrink tunnel ini hanya dikhususkan pada shrink label PVC dan botol PET untuk produksi minuman. Berikut adalah komponen-komponen atau part- part penting untuk menjalankan mesin shrink tunnel. Gambar 4. Keseluruhan Komponen Mesin Shrink Tunnel Dalam pembuatan animasi virtual reality, terdiri dari beberapa tahapan antara lain : 1. Pembuatan draft gambar, mengenai mekanisme yang akan dibuat pada kertas gambar. 2. Pembuatan gambar dilanjutkan pada Mechanical Desktop 2006, secara detail setelah diketahui perhitungan detail dari ukuran sebenarnya. 3. Gambar pada Mechanical Desktop 2006 dibuat layer pada masing-masing bagian. 4. Gambar tersebut dibuat pada lembar kertas gambar A1 secara lengkap pada gambar mesin 3D serta breakdown setiap partnya. 5. Setelah selesai membuat layer, gambar pada Mechanical Desktop disimpan dengan format *3ds, dengan perintah import ke 3ds max. 6. Untuk membuka pada program 3dsmax7 adalah membuka file gambar yang formatnya dalam bentuk 3ds dengan menggunakan perintah export. 7. Gambar diedit pada 3ds Max supaya dapat bergerak untuk memperlihatkan bagaimana cara kerjanya. 8. Setelah semuanya selesai kemudian dilakukan penempatan lighting dan rendering animasi. 9. Animasi selesai dan dapat diputar sebagai file.avi. Mesin shrink tunnel yang terdapat pada mechanical desktop ini telah di assembly menjadi satu- kesatuan tiap-tiap part. Melakukan breakdown setiap part-part harus dilakukan assembly terlebih dahulu, jika tidak tidak dapat dilakukan breakdown. Pada kotak Model disebelah kiri menunjukkan bahwa nama-nama tiap komponen yang telah digambar pada mechanical desktop. Jika di assembly maka akan kelihatan part tersebut telah di assembly. Gambar 5. Mesin Shrink Tunnel pada Mechanical Desktop 2006 Untuk melakukan import didalam software 3DS Max. Caranya adalah pertama united menu-File/ Import. Akan muncul diagram block Select File to Import data seperti pada gambar 6. Setelah di lakukan membuka file import, dan akan muncul diagram block AutoCAD DWG/DXF Import Options, lalu di tekan [OK]. Maka akan muncul gambar yang telah digambar didalam mechanical desktop seperti didalam gambar 6 Gambar 6. Import Data didalam Software 3DS Max Setelah dilakukan import akan muncul gambar seperti pada gambar 7. Akan muncul gambar mesin shrink tunnel tampak dalam 4 sisi, yaitu tampak atas, tampak samping, tampak depan dan tampak 3 dimensi. Untuk langkah selanjutnya ditentukan titik koordinat putaran dan pergerakan, menentukan titik pusat pergerakan dan yang paling penting dilakukan rendering. Gambar 7. Mesin Shrink Tunnel pada Software 3DS Max Gambar 8. Screen Capture Animasi pada Turn ON Pada gambar 8

itunjukkan cuplikan video animasi pada Turn ON atau menyalakan mesin. Cuplikan diatas menggambarkan mesin shrink tunnel akan memulai dijalankan. Pada keadaan awal mesin ini mati, lalu ada seseorang yang kelihatan tangannya menyalakan dengan menekan tombol merah. Heater akan menyala dan conveyor akan berjalan. Untuk mencapai suhu 50oC memerlukan waktu untuk meningkatkan suhu. Jika sudah mencapai 50oC maka thermocouples akan menyala dan suhu akan stabil. Gambar 9. Screen Capture Animasi pada Pemasangan Label Pada gambar 9 ditunjukkan cuplikan video animasi pada awal mulanya terjadi proses labeling pada shrink tunnel. Cuplikan diatas menggambarkan pada mesin shrink tunnel terdapat botol PET 500CC yang telah berisi cairan, misalnya sari buah, ekstrak teh, air mineral dan sebagainya. Lalu label PVC akan menyelimuti body botol, tetapi dalam keadaan kendur atau longgar. Tiutup botol akan menutup dengan segel botol dalam keadaan longgar juga. Gambar 10. Screen Capture Animasi pada Botol Masuk Ruang Pemanas Pada gambar 10 ditunjukkan cuplikan video animasi pada botol masuk ruang pemanas. Cuplikan diatas menggambarkan belt conveyor pada mesin shrink tunnel akan bergerak membawa botol menuju ruang pemanas. Pada ruang pemanas dilakukan penstabilan suhu dahulu didalam ruang pemanas yaitu pada 50oC. Botol yang telah dipasangkan label didalam ruang pemanas plastik label PVC akan mengkerut. Besarnya kerutan yang terjadi pada label berdasarkan suhu yang dihasilkan heater. Bentuk label yang telah mengkerut akan mengikuti bentuk dari body botol. Gambar 11. Screen Capture Animasi pada Botol Masuk Ruang Pemanas Full Preview Pada gambar 11 ditunjukkan cuplikan video animasi pada botol masuk ruang pemanas. Gambar diatas proses mekanismenya sama dengan pada gambar 12. Perbedaannya pada angle camera. Pada angle camera ini dapat melihat gerakan belt conveyor, botol PET, v- belt dan puli secara jelas. Gambar 12. Screen Capture Animasi pada Pergerakan Transmisi Daya Pada gambar 12 ditunjukkan cuplikan video animasi pada pergerakan transmisi daya. Jika pada gambar 11. tidak jelas pergerakan dari v-belt maka pada gambar 12. ini angle camera diubah agar terlihat jelas gerak dari puli dan v-belt. Gambar 13. Screen Capture Animasi pada Pergerakan Poros Kecil Pada gambar 13 ditunjukkan cuplikan video animasi pada pergerakan poros kecil. ini menunjukkan kerja dari poros kecil pada belt conveyor. Fungsi dari poros kecil adalah untuk menyangga belt conveyor juga untuk mempermudah pergerakan belt conveyor. Gambar 14. Screen Capture Animasi pada Hasil Proses Pemanasan Pada gambar 14 ditunjukkan cuplikan video animasi pada hasil proses labeling. Pada gambar diatas menunjukkan pergerakan botol keluar dari ruang pemanas dalam kondisi label PVC sudah terpasang juga segel tutup botol. Inilah hasil produk dari mesin shrink tunnel. Gambar 15. Screen Capture Animasi pada Proses Turn OFF Gambar 16. Screen Capture Animasi pada Pergerakan Terakhir Conveyor Pada gambar 15 ditunjukkan cuplikan video animasi pada Turn OFF. Cuplikan diatas menggambarkan jika mesin shrink tunnel sudah selesai digunakan maka untuk mematikan lagi dengan menekan tombol merah sekali lagi maka conveyor akan berhenti. Pada gambar 16 ditunjukkan cuplikan video animasi pada pergerakan terakhir conveyor. 5. Kesimpulan Pada penelitian ini, telah berhasil dibuat desain mesin shrink tunnel botol Polyethelin Theretalate berkapasitas 150 botol per menit menggunakan prinsip sustainable product development dengan virtual reality design. Dengan adanya desain

mesin shrink tunnel botol Polyethelin Theretalate menggunakan virtual reality,

2

visualisasi performansi mesin selama proses desain dapat dilakukan. Desain

mesin shrink tunnel botol Polyethelin Theretalate menggunakan virtual reality

2

