Analisis Desain Rangka Dan Penggerak Alat Pembulat Adonan Kosmetik Sistem Putaran Eksentrik Menggunakan *Solidwork*

Imam Sungkono[1], Hery Irawan[2], Desmas Arifianto Patriawan [3]
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1, 2, 3]
e-mail: -

ABSTRACT

Nowadays, the production of cosmetic dough is still carried out manually by using hands. In this study, the researcher tried to make innovation to support the production of cosmetic. For this reason, the researcher conducted a test on the frame using total stable load by 80 kg and additional load by 2 kg. The test results were as follows: Maximum Von misses stress 9.2 Mpa, Maximum Displacement 4.1e-002 mm, and safety factor 1.2e+007. These three results occurred on the top surface of weld area, exactly on the rear part of frame. After conducting a test and taking a look at the condition of frame after the test, it could be concluded that the frame of cosmetic dough circle cutter was safe.
***Keyword** : cosmetics, dough circle cutter, eccentric system, Solidworks 2017*

ABSTRAK

Berlatar belakang dari pembuatan adonan kosmetik yang masih dilakukan secara manual dengan menggunakan tangan. Pada penelitian ini penulis akan mencoba membuat suatu inovasi yang diharapkan mampu menunjang jumlah produksi kosmetik. Dalam penelitian ini dilakukan berbagai pengujian salah satunya pengujian pada rangka. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan pada rangka dengan total beban tetap sebasar 80 kg dan beban tambahan sebesar 2 kg didapat beberapa hasil seperti : tegangan (*Von misses stress*) maksimal 9,2 Mpa, *Displacement* maksimal 4,1e-002 mm dan angka keamanan / *safety factor* sebesar 1,2e+007. Ketiga hasil tersebut terjadi pada daerah *weld* permukaan atas tepatnya pada rangka bagian belakang, dari pengujian dan kondisi dari rangka setelah dilakukan pengujian maka bisa disimpulkan untuk rangka alat pembulat adonan kosmetik tersebut aman.
Kata Kunci : Kosmetik, Pembulat Adonan, Sistem Eksentrik, *Solidwork* 2017

PENDAHULUAN

Berlatar belakang dari pembuatan bulatan adonan kosmetik yang dalam pengerjaannya masih dilakukan secara manual, atau menggunakan kedua telapak tangan. Disini penulis mencoba untuk membuat suatu inovasi dengan membuat suatu terobosan dan inovasi dengan menciptakan sebuah alat yang bisa menggantikan peran manusia sebagai pelaku utama, alat pembulat adonan kosmetik ini merupakan alternatif yang bisa memudahkan seseorang untuk meningkatkan jumlah produksi dari kosmetik tersebut. Pembuatan alat pembulat adonan kosmetik ini dibuat supaya bisa meningkatkan jumlah produksi kosmetik yang sebelumnya dalam pengerjaan masih dilakukan secara manual dengan menggunakan kedua telapak tangan. Dan diharapkan alat ini mampu memenuhi kebutuhan dari order kosmetik yang semakin meningkat dari hari ke hari.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Alat dan *Software Solidwork*

Alat pembulat adonan kosmetik dengan sistem putaran eksentrik adalah alat yang memproses adonan kosmetik yang sudah jadi, menjadi bulatan – bulatan kecil berdiameter 1 cm, alat ini bertujan membantu para pelaku usaha – usaha kecil untuk meningkatan skala produksinya. Didalam alat ini menggunakan mekanisme ulir tekan pada *hopper* yang sering disebut dengan *screw press* dimana mekanisme tekan ini banyak sekali digunakan dalam berbagai jenis alat serupa. Yang kedua pada alat ini juga terdapat sistem putaran eksentrik yang berfungsi sebagai pembulat adonan kosmetiknya, sistem inilah yang menggatikan peran manusia sebagai pelaku utama sebelumnya, dan diharapkan sistem ini mampu memberikan kwantitas yang jauh lebih baik dari sumber daya manusia sebelumnya.

Solidwork merupakan *software* yang digunakan untuk merancang suatu produk, mesin atau alat. *Solidwork* pertama kali diperkenalkan pada tahun 1995 sebagai pesaing untuk program CAD

seperti *Pro-Engineer, NX Siemens, I-Deas, Unigrapics, Autodesk Inventor, Autodesk AutoCAD dan CATIA. Solidwork Corporation* didirikan pada tahun 1993 oleh *Jon Hirschtick*, dengan merekrut tim insinyur professional untuk membangun sebuah perusahaan yang mengembangkan perangkat lunak CAD 3D, dengan kantor pusatnya di *Concord, Massachusetts*, dan merilis produk pertama, *Solidwork* 95, pada tahun 1995.

METODE

Dari penelitian di lapangan mengenai pembuatan bulatan adonan kosmetik yang masih dilakukan secara manual menggunakan kedua telapak tangan. Pada penelitian ini akan dilakukan pembuatan mesin sebagai penunjang jumlah produksi dari pembuatan bulatan adonan kosmetik tersebut menggunakan sistem putaran eksentrik.

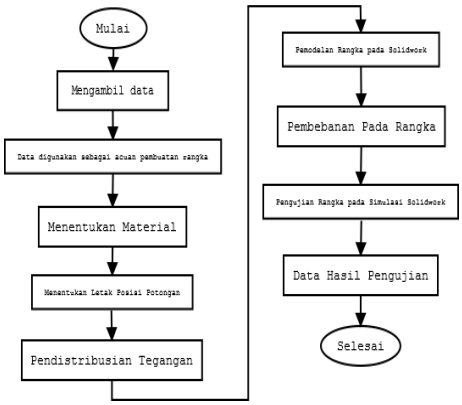
Model Desain

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan bantuan perangkat lunak (*software*) yang mampu menganalisa karakteristik suatu model. Pada metode eksperimen, peneliti menganalisa timbulnya suatu kejadian atau keadaan, kemudian diteliti dan bagaimana akibatnya. Menganalisa kejadian atau keadaan berupa pembebanan dan pemberian gaya secara terus – menerus pada mesin pembulat adonan kosmetik sistem putaran eksentrik yang dilakukan dengan beban yang diasumsikan. Beban yang bekerja pada rangka maupun bodi mesin yang berasal dari berat adonan dan pemberian gaya secara terus – menerus. Geometri tersebut selanjutnya dipelajari untuk di desain dan dianalisa menggunakan *software SolidWorks* 2017.



Gambar 1. Desain 3D Alat Pembulat Adonan Kosmetik dengan Sistem putaran eksentrik.

Proses analisa dijalankan dengan *software* yang akan menmpilkan *output* sesuai jenis analisa yang dilakukan. Setelah *output* didapatkan, kemudian dapat dibandingkan apakah tegangan – tegangan yang terjadi pada tiap elemen telah melampaui tegangan maksimum yang diijinkan atau belum



Gambar 2. Alur Perancangan Rangka Mesin pembulat adonan kosmetik dengan sistem Putaran eksentrik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Menetukan *Load*

Pembebanan yang diberikan pada struktur rangka alat pembulat adonan kosmetik, dan *part* sistem penggerak terdiri dari beberapa pembebanan yang bekerja. Gaya – gaya tersebut adalah sebagai berikut :

- Gaya 1 (Gaya Gravitasi)
  Pembebanan gaya gravitasi pada *software solidwork* berfungsi untuk menentukan titik berat pada rangka alat. Nilai yang digunakan adalah 9,807 mm/s^2. Fungsi lain dari pembebanan gravitasi tersebut selain sebagai menentukan posisi titik berat rangka dan juga untuk menentukan gaya berat yang terjadi pada rangka.
- Gaya 2 (Berat dari *part hopper* dan penyangganya)
  Untuk ilustrasi pembebanan dari berat *part hopper* beserta perangkatnya ini memiliki beban sebesar 559 Newton.
- Gaya 3 (Berat dari Sistem Eksentrik)
  Untuk sistem eksentrik sendiri memiliki massa sebesar 245,17 Newton, dan beban terpusat pada dudukan sistem eksentriknya sendiri dan terpaku pada bagian rangka tepatnya pada bagian luar sisi *weld.*
- Gaya 4 (Berat dari keseluruhan part terdiri dari hopper beserta perangkatnya dan sistemeksentrik) Massa *part* sistem putaran eksentrik (M_1) 25 kg, massa hopper dan penyangganya (M_3) 35 kg, massa part pisau rotary (M_2) 20 kg, serta jumlah tampung maksimum dari hopper untuk adonan adalah (M_4) 2 kg, jadi secara keseluran berat dari massa gaya 2 , $M_1+M_2+M_3+M_4$ = 82 kg. Untuk pembebanan pada simulasi pada *Solidwork* dibutuhkan gaya dengan satuan *Newton* maka dari hasil keselurah total gaya 2 harus dikonversikan dalam satuan *Newton.*

  1 kg = 9,807 N
  82 kg = 804,145 N
- Pembebanan yang diberikan pada *part* sistem penggerak alat pembulat adonan kosmetik ini hanya terdiri dari satu buah pembebanan yang bekerja, yaitu torsi

Penafsiran hasil analisa struktur

- ***Von misses stress***
  Tegangan salah satu *post-processor* adalah hasil perhitungan hubungan tegangan dan regangan pada model benda atau alat, regangan diperoleh dari *deformation* yang dialami model atau *part* yang diuji. Tegangan ekivalen yang digunakan metode *Von misses*. Adapun rumus tegangan *von misses* adalah sebagai berikut :

$$\sigma_v = \sqrt{\frac{1}{2}((\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_1 - \sigma_3)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2)}$$



(a) (b)

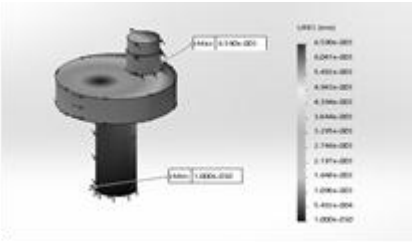
Gambar 3. a) Simulasi *Stress Von Misses* Untuk Rangka, b) Simulasi *Stress Von Misses* Untuk *Part* Sistem Penggerak

Tegangan ekivalen maksimum terjadi rangka bagian belakang tepatnya pada lubang poros belakang yaitu sebesar 9,2e+000 Mpa, karena pada posisi tersebut beban terbesar terdistribusi terpusat, sedangkan untuk part sistem penggerak terjadi pada poros *part* sistem penggeraknya sendiri sebesar 3,9 Mpa.

- ***Displacement***
  Salah satu hasil yang paling penting dari analisis struktur statis menggunakan metode elemen adalah *deformation* atau *displacement*. Berikut ini adalah ilustrasi hasil analisis total *deformation* pada model :



(a)

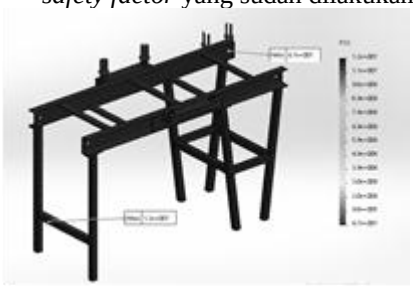


(b)

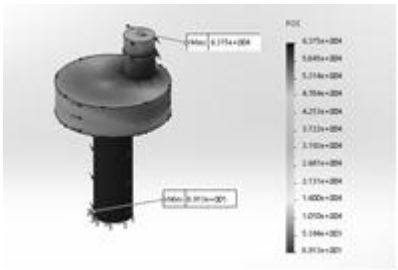
Gambar 4. a) *Displacement* Untuk Rangka, b) *Displacement* Untuk *Part* Sistem Penggerak

Dari hasil simulasi *displacement* dengan pembebanan oleh massa 4 pada rangka dan pembebanan torsi untuk *part* sistem penggerak, dapat diketahui hasil *displacement* maksimum terjadi pada ujung *face weld* bagian belakang sebesar 4,1e-002 mm, sedangkan displacement minimum terjadi pada kaki belakang sebesar 1,0e-030 mm. Sedangkan untuk deformasi yang terjadi pada *part* sistem penggerak dapat dilihat bahwa *displacement* paling tinggi terjadi pada *part* penggerak eksentrik lebih tepatnya pada permukaan atau *face* part penggerak eksentriknya tersebut. Hal ini dikarenakan part penggerak eksentrik tersebut hanya bekerja sendirian atau bisa dikatakan sebagai satu – satunya penggerak diantara 4 penggerak eksentrik yang ada

- ***Safety factor***
  Safety Factor atau angka keamanan adalah angka keamanan yang terdapat pada setiap desain. Faktor keamanan diperhitungkan dengan acuan pada hasil pembagian dari besar tegangan ijin (*Yield Strength*) dibagi dengan tegangan yang terjadi. Berikut adalah beberapa hasil simulasi *safety factor* yang sudah dilakukan pada rangka alat



(a)



(b)

Gambar 5. a) *Safety Factor* Untuk Rangka, b) *Safety Factor* Untuk *Part* Sistem Penggerak

Seperti yang terlihat pada gambar 5 (a dan b), bahwa angka keamanan maksimal yang diperoleh adalah 1,2e+007 yang terjadi pada bagian penyangga kaki meja bagian depan. Hal ini terjadi dikarenakan bagian tersebut hampir tidak terdistribusi oleh tegangan, sedangkan angka keamanan minimal terdapat pada bagian lubang poros bagian belakang sebesar 6,7e+001. Sedangkan sismulasi *safety factor* untuk *part* sistem penggerak didapat angka keamanan maksimum sebesar 6,375e+004, untuk angka keamanan minimumnya sendiri sebesar 8,913e+001.

KESIMPULAN

Hasil simulasi meliputi simulasi pada rangka dan sistem penggerak, berikut penjelasannya :

a) Berdasarkan simulasi rangka alat pembulat adonan kosmetik menggunakan *software solidwork* 2017 dengan pembebanan dari jumlah total semua *part* yang terdapat pada rangka alat dan tambahan beban eksternal dari berat adonan diperloleh data sebagai berikut :
   1) Dari hasil analisis *Stress* (*Von Misses Stress*) untuk tegangan maksimal didapat 9,2e+000 Mpa. Tegangan paling tinggi terdapat pada lubang poros belakang tepatnya pada bagian *weld*, hal ini bisa dikatakan normal karena pada bagian tersebut beban paling besar terdistribusi.
   2) Dari hasil analisa *Displacement* untuk perubahan maksimal terdapat pada bagian yang sama yakni ujung *weld* bagian atas rangka bagian belakang sebesar 4,1e-002 mm. Dan untuk perubahan minimum terjadi pada ujung sebaliknya yakni ujung *weld* atas rangka bagian depan sebesar 1,0e-030 mm.
   3) Dari hasil analisa struktur diperoleh angka keamanan *(safety factor)* untuk beban total 82 kg sebesar 6,7e+001 terjadi pada lubang poros rangka bagian belakang

b) Berdasarkan simulasi sistem penggerak alat pembulat adonan kosmetik menggunakan *software solidwork* 2017 dengan pembebanan dari beban torsi yang bekerja pada sistem penggerak eksentrik alat pembulat adonan kosmetik diperloleh data sebagai berikut :
   1) Dari hasil analisis *Stress (Von Misses Stress)* untuk tegangan maksimal terjadi pada *part* penggerak eksentrik, memiliki nilai tegangan sebesar 3,9 MPa.
   2) Dari hasil analisis *Displacement* untuk perubahan paling besar juga terjadi pada bagian yang sama yakni part penggerak eksentrik sebesar 6,5e-003 mm.
   3) Dari hasil analisa struktur di peroleh angka keamanan atau *safety factor* sebesar 8,9e+001.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Effendy, Yulham. 2016. "Analisis Desain Rangka Sepeda *Amphibi*". Skripsi. Fakultas Teknologi Industri. Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya. Surabaya.
[2] M L. Mohammad. 2017. *Design and static structural analysis of a race chassis for Formula Society of Automotive*. Journal of Physics : Conference Series
[3] Deutschman, Aaron D. 1975. *Machine Design : Theory and Practice.*
[4] Hendi Saryanto, 2013. *Tutorial Solidworks Lecturer of Mechanical Engineering. Programs* Universitas muhammdiyah, Tangerang.
[5] *Online Material Information, www.Matweb.com*
[6] Yogie, Arief. 2016. " Analisis Produk *Shaft Assembly* Menggunakan *Solidwork"*. www.wordpress.com
[7] Nugroho, Cahyo. 2015. "Analisa Kekuatan Rangka Pada Traktor" Jurnal Integrasi.
[8] S. D. Kamble. 2013. *"Structural Analysis For Frame of Machine Tool-EDM.* International Journal of Advanced Engineering Technology.
[9] Susmito, Agus. 2018. "Desain Kekuatan Sambungan *Hoop Pillar* Dan *Bearer* Pada Struktur Rangka Bus Menggunakan *Solidworks*". Jurnal Simetris
[10] Syamsudin, Arief 2014. *"Solidwork History". www.wordpress.com*

ISSN (print): 2686-0023
ISSN (online): 2685-6875

Halaman ini sengaja dikosongkan