



## **APLIKASI MECHANICAL DESKTOP DAN 3DS MAX SOFTWARE PADA PERANCANGAN VIRTUAL REALITY MOBIL PENGANGKUT SAMPAH SISTEM TERTUTUP**

**STUDI KASUS: PERANCANGAN MOBIL PENGANGKUT SAMPAH KAPASITAS 1 TON**

**Willyanto Anggono<sup>1)</sup>, Ninuk Jonoaji<sup>2)</sup>, Hardy Santoso<sup>3)</sup>**

Product Innovation and Development Centre Petra Christian University<sup>1,2,3)</sup>

Mechanical Engineering Petra Christian University<sup>1,2,3)</sup>

Jalan Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236<sup>1,2,3)</sup>

E-mail : [willy@petra.ac.id](mailto:willy@petra.ac.id)<sup>1)</sup>, [ninukj@petra.ac.id](mailto:ninukj@petra.ac.id)<sup>2)</sup>

### **ABSTRAK**

*Sampah merupakan problem yang tidak pernah selesai dari waktu ke waktu. Sampah yang selama ini ada, semakin menumpuk dari hari ke hari karena keterlambatan proses pengangkutan sampah. Pengangkutan sampah yang sudah ada saat ini kurang efektif dan tidak efisien. Pada lokasi perumahan, sampah-sampah tersebut diangkut dengan gerobak sampah dengan sistem terbuka yang menggunakan tenaga manusia, setelah sampah dikumpulkan baru kemudian sampah ini diangkut dengan truk pengangkut sampah dengan sistem terbuka yang dapat mengakibatkan bau yang tidak sedap (polusi udara). Jika cara pengangkutan sampah tersebut digantikan dengan menggunakan mobil pengangkut sampah mini dengan sistem tertutup, maka sampah-sampah tadi tidak perlu dikumpulkan dan tidak perlu menunggu terlalu lama truk pengangkut sampah tetapi langsung dapat dibawa ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) untuk segera di daur ulang.*

*Pengangkutan yang ada sekarang masih menggunakan gerobak sampah dan truk pengangkut sampah dengan sistem terbuka yang dapat mengakibatkan bau yang tidak sedap (polusi udara). Oleh karena itu dirancang mobil pengangkut sampah mini dengan sistem tertutup dengan kapasitas 1 ton sampah yang menggunakan mobil Daihatsu Zebra 1300cc. Desain mobil pengangkut sampah ini, dirancang dengan sistem tertutup agar tidak mengeluarkan bau yang berasal dari sampah. Desain mobil pengangkut sampah ini dapat menampung beban 1 ton sampah sehingga dapat beroperasi di dalam perumahan sehingga proses penyaluran sampah lebih cepat.*

*Dari hasil aplikasi mechanical desktop dan 3DS MAX software, dihasilkan desain mobil pengangkut sampah dengan sistem tertutup berkapasitas 1 ton dengan Menggunakan mobil Daihatsu Zebra 1300cc dan virtual realitynya.*

*Kata kunci: Mechanical Desktop, 3DS MAX, Virtual reality, Mobil pengangkut sampah.*

### **1. Pendahuluan**

Setiap hari sampah tidak terhindarkan dari kehidupan kita. Saat memasak makanan, sebagian dari ikan yang akan dimasak ada bagian yang harus dibuang, saat kita membeli minuman di toko, kaleng minuman atau kotak minuman yang sudah habis akan dibuang, barang lama yang sudah terlalu tua juga kita buang menjadi sampah, dan sebagainya. Selain itu, kita tahu bahwa penduduk di Indonesia, kian hari kian bertambah banyak dan daya untuk menampung dan mengolah semua sampah itu terbatas. Hal ini menjadi alasan utama mengapa sampah dari hari ke hari semakin menumpuk (KOMPAS, Jumat 19 Oktober 2001).

Selain itu, lambatnya proses penyaluran sampah membuat kesempatan untuk mengurangi timbunan sampah jadi melayang. Petugas pengangkut sampah

memang telah bekerja dengan segenap kekuatannya tetapi masih lambat dan seharusnya ada alternatif lain untuk mengumpulkan sampah dengan lebih praktis. Contoh nyatanya adalah truk pengangkut sampah. Tetapi, sekali lagi tetap kurang membantu proses penyaluran timbunan sampah. Ada jalan-jalan tertentu yang tidak memperbolehkan truk sampah melalui jalan tersebut, alasannya sederhana “akan membuat jalanan menjadi rusak dan bau”.

Dalam hal ini pun, kita dapat melihat bahwa peran perilaku manusia baik secara pribadi maupun dalam lingkungan juga akan mempengaruhi banyaknya timbunan sampah yang menumpuk. Peran dan perilaku manusia itu pun dipengaruhi berbagai hal lain yang melatar-belakanginya. Semua saling berhubungan dan terkait sebagai penyebab timbunan sampah kian menumpuk.

Pengangkutan sampah yang sudah ada saat ini

kurang efektif dan tidak efisien. Misalnya, di kompleks perumahan, sampah-sampah tersebut diangkut dengan gerobak sampah yang menggunakan tenaga manusia, setelah sampah dikumpulkan baru kemudian sampah ini diangkut dengan truk pengangkut sampah. Jika cara pengangkutan sampah tadi digantikan dengan menggunakan dump truck mini, maka sampah-sampah tadi tidak perlu dikumpulkan dan tidak perlu menunggu truk pengangkut sampah tetapi langsung dapat dibawa ke Tempat Pembuangan Akhir untuk di daur ulang.

## 2. Kajian Pustaka

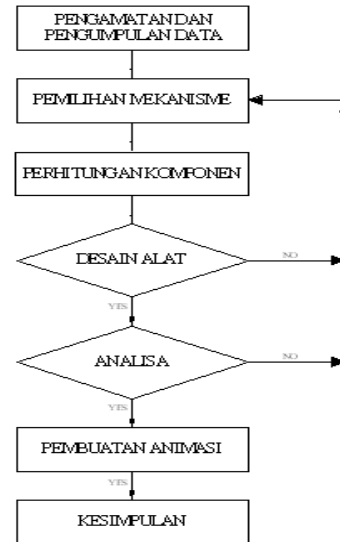
Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin, Hampir semua mesin meneruskan gaya bersama-sama dengan putaran. Peranan utama dalam transmisi seperti itu dipegang oleh poros. Tegangan didefinisikan sebagai gaya tiap satuan luas. Tegangan dianggap terbagi merata pada luas penampang melintang bagian konstruksi. Macam-macam tegangan yaitu: tegangan normal, tegangan geser dan tegangan torsi.

Salah satu akibat dari bekerjanya suatu gaya terhadap benda adalah berubahnya dimensi atau bentuk benda yang menderita gaya tersebut. Akibat lainnya adalah berubahnya keadaan gerak dari benda tersebut (benda yang semula dalam keadaan diam akan bergerak dengan adanya gaya, atau benda yang sedang bergerak akan bergerak dipercepat atau diperlambat dengan adanya gaya yang bekerja pada benda tersebut).

Penggunaan baut dan mur merupakan sambungan yang tidak tetap pada konstruksi mesin. Baut dan mur ini mempunyai peranan yang sangat penting karena sambungan ini merupakan sambungan yang tidak tetap sehingga dapat dilepas dan dipasang kembali tanpa merusak elemen penyambungannya maupun benda yang disambungannya. Selain baut dan mur sebagai penyambung, baut dan mur juga berfungsi sebagai penguat, pemegang pada proses penegangan dan penutup lubang.

Teori Von Mises sering diimplementasikan pada desain produk dan telah diprogramkan untuk keperluan yang sesuai dengan bidang desain seperti contoh: Mechanical Desktop software dan CATIA software.

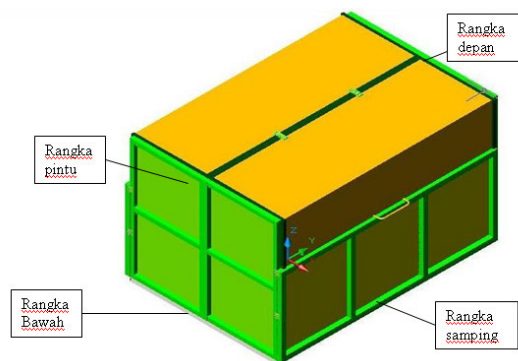
## 3. Metodologi Penelitian



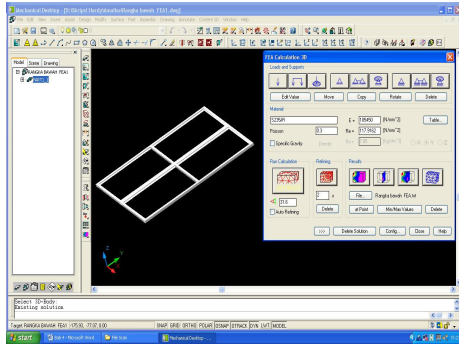
Gambar 1. Metode Penelitian

## 4. Hasil dan Pembahasan

Analisa disini bertujuan untuk mengetahui kekuatan dari part yang menyusun bak dump truck, serta mengetahui daerah rawan mengalami kerusakan atau defelksi maupun deformasi, dimana dapat diketahui daerah dengan tegangan terbesarnya. Analisa kekuatan rangka dalam hal ini menggunakan software Mechanical Desktop 2006 dan diberi beban sebesar 1 ton yang merupakan isi bak sampah. Tiap-tiap bagian analisa menggunakan material besi yang berprofil C.

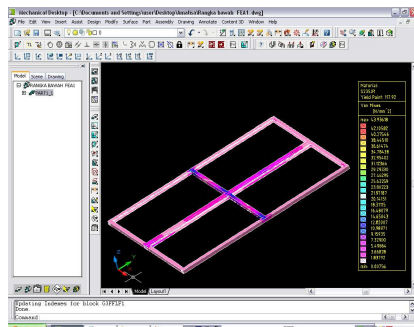


Gambar 2. Model Bak Dump Truck



Gambar 3. Rangka Bak Pada Mechanical Desktop

Dengan calculation Finite Element Application yang terdapat pada software Mechanical Desktop 2006 ini. Dimana rangka plat ini akan dibebani beban sebesar 1000 kg, pembebanan ini dilakukan secara terdistribusi. Berikut screen capture gambar masing-masing analisa rangka dan plat baja dengan pembebanan terdistribusi.



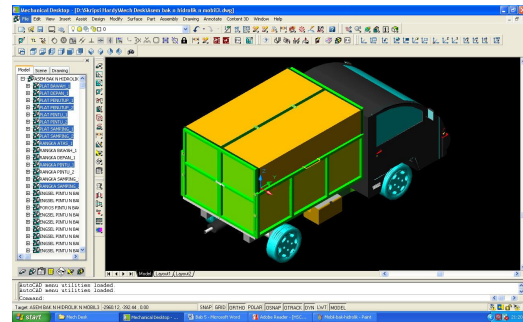
Gambar 4. Analisa Rangka Bawah Menggunakan Mechanical Desktop

Dengan beban terdistribusi sebesar 1000 kg, rangka ini dipastikan aman serta dapat menahan beban sebesar 1000 kg. Karena tegangan maksimum yang terjadi masih dibawa yield point dari materialnya. Maka material dapat dikatakan tidak akan mengalami kerusakan atau kegagalan sesuai dengan teori kegagalan Von Mises.

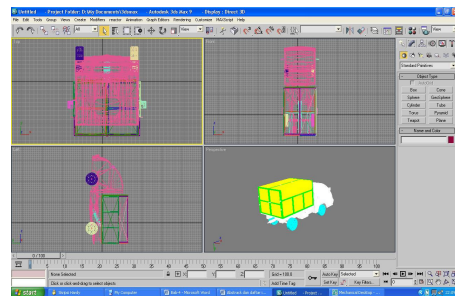
Pembuatan animasi virtual reality ini terdiri dari beberapa tahapan antara lain adalah :

1. Pembuatan sketsa di kertas, mengenai mekanisme yang akan dibuat.
2. Pembuatan gambar yang telah disketsa pada software Mechanical Desktop 2006, setelah diketahui dimensi-dimensi alat yang dibutuhkan melalui perhitungan.
3. Setelah selesai maka gambar yang ada di Mechanical Desktop 2006 kemudian di export file tersebut menjadi file wrf, setelah itu memilih perintah import file. wrf pada software 3DS MAX.
4. Kemudian melakukan penempatan lighting dan rendering animasi.

5. Animasi selesai dan dapat diputar sebagai file .avi



Gambar 5. Desain Mobil DumpTruck Mini Closed System Dengan Mechanical Desktop 2006



Gambar 6. Import File dari Mechanical Desktop 2006 ke 3DS MAX

Sesudah mengimport file.wrl dari mechanical desktop 2006. Animasi dibuat di software 3DS MAX. Pembuatan animasi ini meliputi pergerakan bak, pergerakan hydraulicnya, dan pergerakan pintu. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada screen capture berikut ini.

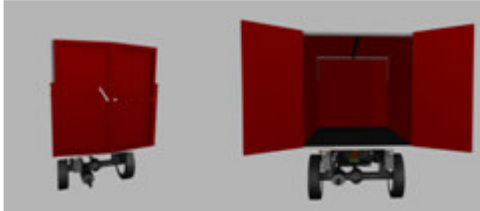


Gambar 7. Dump Truck Mini Closed System

Mobil yang digunakan merupakan mobil Daihatsu Zebra 1300cc. Proses pemasukan sampah ini dilakukan pada bagian atas, dimana penutup bak ini diangkat terlebih dahulu, kemudian sampah dimasukkan. Setelah itu penutup bak diturunkan untuk menutup bak sampah (Agar bau sampah tidak keluar).

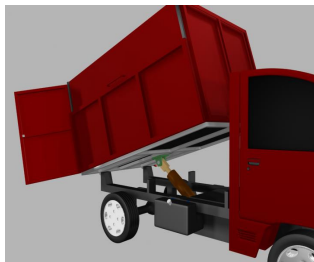
Pada gambar 7, juga terlihat tampak belakang dari DumpTruck Mini Closed System pada mobil Daihatsu Zebra. Pada bagian belakang ini, terdapat pintu dan pengait. Pintu ini berfungsi untuk

mengeluarkan isi bak yang berupa sampah. sedangkan pengaitnya berfungsi untuk mengunci pintu agar isi bak tidak keluar pada saat mobil ini jalan. Pada pengait terdapat lubang yang besarnya sama dengan tempat pengait yang berada pada daun pintu satunya. Ini digunakan agar dapat dikunci, sehingga bak tidak terbuka pada saat jalan bergelombang.



Gambar 8. Pengait Pintu Terangkat dan Pintu Bak Terbuka

Pada gambar 8, dapat dilihat bahwa pengait pintu terangkat keatas. Dengan terangkatnya keatas pengait ini maka pintu dapat dibuka. Daun pintu yang terdapat pengait akan membuka kearah CW atau kiri, sedangkan daun pintu satunya akan membuka kearah CCW atau kanan.



Gambar 9. Bak DumpTruck Mini Closed System Terangkat

Pada gambar 9, dapat dilihat piston rod hydraulic mendorong bak sehingga terangkat keatas sesuai dengan sumbu rotasinya yang terletak di engsel bak. Piston rod yang keluar ini didorong oleh fluida yang mengalir dari reservoir melalui selang menuju kedalam hydraulic. Fluida yang mengalir ini diakibatkan oleh adanya pompa yang digerakkan oleh motor menaikkan tekanan fluida. Motor ini mendapat sumber energi dari accu. Pada saat terangkatnya bak ini maka isi bak atau sampah mulai dibuang keluar. Proses ini berlanjut sampai piston rod hydraulic mencapai titik terjauh.



Gambar 10. Proses Pembuangan Sampah

Pada Gambar 10, piston rod hydraulic sudah mencapai titik terjauh atau stroke sudah maksimum. Pada saat ini sampah sudah keluar semua. Proses pembuangan sampah keluar dari bak dump truck mini closed system selesai. Dengan adanya pressure relief valve maka tekanan pada hydraulic tidak bertambah pada saat stroke sudah maksimal. Karena pressure relief valve ini mengalirkan fluida yang kembali kedalam reservoir.



Gambar 11. Bak DumpTruck Mini Closed System Diturunkan

Pada gambar 11, dimana hydraulic sudah kembali ke posisi semula. Karena katup aliran fluida diubah. Fluida yang mengalir ini akan mendorong piston kembali ke posisi semula. Agar tidak merusak hydraulic akibat tekanan maka dipasang lagi pressure relief valve. Sehingga fluida ini tidak mengalir terus kedalam hydraulic tetapi arah aliran diubah menuju reservoir.



Gambar 12. Pintu Ditutup dan Pengait Dikaitkan

Sesudah hydraulic kembali ke posisi awal maka motor yang memutar pompa dapat dimatikan, untuk menghemat accu. Dan pintu bak dump truck ini dapat ditutup kembali dan pengait dapat dikaitkan lagi. Setelah itu mobil dump truck mini closed system ini dapat digunakan lagi untuk menampung sampah.

## 5. Kesimpulan

Pengangkutan sampah yang ada sekarang masih menggunakan gerobak sampah dan truk pengangkut sampah dengan sistem terbuka yang dapat mengakibatkan bau yang tidak sedap (polusi udara). Oleh karena itu dirancang mobil pengangkut sampah mini dengan sistem tertutup dengan kapasitas 1 ton sampah yang menggunakan mobil Daihatsu Zebra



1300cc. Desain mobil pengangkut sampah ini, dirancang dengan sistem tertutup agar tidak mengeluarkan bau yang berasal dari sampah. Desain mobil pengangkut sampah ini dapat menampung beban 1 ton sampah sehingga dapat beroperasi di dalam perumahan sehingga proses penyaluran sampah lebih cepat. Dari hasil aplikasi mechanical desktop dan 3DS MAX software, dihasilkan desain mobil pengangkut sampah dengan sistem tertutup berkapasitas 1 ton dengan Menggunakan mobil Daihatsu Zebra 1300cc dan virtual realitynya.

#### **6. Daftar Pustaka**

1. Dobrovolsky, V., Zablonky, K., Mak,. S., Radchik,. A., and Erlikh,. L., Machine Elements A Text Book, translated from the Russian by Troitsky. A, second printing, Peace Publishers, Moscow, 1982.
2. Hertzberg, W. R., Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials, third edition, John Wiley and Sons, 1986.
3. Santoso, H., Perencanaan Dump Truck Mini Closed System Dengan Kapasitas 1 Ton, Tugas Akhir Jurusan Teknik Mesin, Universitas Kristen Petra, Surabaya, 2007.
4. Sularso and Suga, K., Dasar Perencanaan Elemen Mesin, Cetakan IX, PT. Pradya Paramita, Jakarta, 1997.
5. Tickoo, S., CATIA for Designers V5R14, Indiana, Purdue University Calumet, 1998.