

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Limbah menurut UU No. 32 Tahun 2009 adalah sisa suatu usaha dan/atau kegiatan. Sedangkan menurut KEP MENPERINDAG RI No. 231/MPP/KEP/7/1997 pada pasal 1, limbah adalah bahan/barang sisa atau bekas dari suatu kegiatan atau proses produksi yang fungsinya sudah berubah dari aslinya, kecuali yang dapat dimakan oleh manusia atau hewan. Berbagai cara telah ditempuh untuk mengatasi dampak menumpuknya limbah toples plastik hasil dari laboratorium PTLR BATAN Adapun cara lain untuk mengurangi banyaknya limbah toples plastik di laboratorium yakni dengan melakukan program 3R (*reduce, reuse, dan recyle*). Program ini sangat efektif terutama dalam hal *recyle* (daur ulang) dan banyak negara maju telah melakukan hal ini. Namun hasil daur ulang yang dilakukan pada toples plastik tidak bisa di buang ke halayak besar karna toples tersebut telah terpapar zat radioaktif. Radioaktif adalah peristiwa terurainya beberapa inti atom tertentu secara spontan yang diikuti dengan pancaran partikel alfa (inti helium), partikel beta (elektron) atau radiasi gamma (gelombang elektromagnetik gelombang pendek). (Sumber www.batan.gi.id). Salah satu jenis limbah plastik yang ada di laboratorium PTLR ialah toples plastik yang sudah terpapar zat radioaktif.

Pada pengertian gabungannya Limbah Radioaktif adalah bahan sisa dari suatu kegiatan atau proses produksi yang mempunyai pancaran inti atom. Sedangkan limbah radio aktif menurut UU No. 10 tahun 1997 adalah zat radioaktif dan bahan serta peralatan yang telah terkena zat radioaktif atau menjadi radioaktif karena pengoperasian instalasi nuklir yang tidak dapat digunakan kembali. Limbah radioaktif adalah jenis limbah yang mengandung atau terkontaminasi radionuklida pada konsentrasi atau aktivitas yang melebihi batas yang diijinkan (*clearance level*) yang ditetapkan oleh Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN).

Toples plastik merupakan salah satu bahan yang digunakan oleh perusahaan Pusat Teknologi Limbah Radioaktif (PTLR-BATAN), yang dimana Toples plastik digunakan sebagai penampungan sampel limbah radioaktif cair yang akan digunakan sebagai pengujian di laboratorium. Tercatat setiap harinya hasil dari laboratorium menghasilkan 50 toples hasil laboratorium yang hasil dari penampungan sampel limbah cair terkontaminasi banyak menumpuk di laboratorium yang hanya diletakan begitu saja tanpa ada penanganan lebih lanjut. (sinar harapan, 2015).

Salah satu cara bagaimana mengolah sampah limbah Toples plastik yang ada di PTLR-BATAN yaitu dengan membuat alat mesin pencacah bertujuan untuk pengolahan limbah toples hasil dari laboratorium PTLR-BATAN yang hanya menumpuk begitu saja tanpa ada pengolahan terutama limbah toples terkontaminasi, yang dimana mesin pencacah digunakan untuk mencacah limbah Toples Plastik untuk mengurangi, mereduksi volume dan mengurangi dimensi volume limbah padat tersebut. dan selanjutnya melalui proses *kompaksi* dan sementasi, pengolahan ini menggunakan mesin pencacah limbah, yang dimana terdapat beberapa Komponen Pada Mesin Pencacah diantaranya motor Listrik, *gearbox, chaincoupling, poros, pisau, gear* penyambung daya, *casing* dan rangka. Dalam penelitian ini terfokus pada Optimasi Desain Poros pada mesin pencacah.

Salah satu cara bagaimana mengolah sampah limbah plastik yang ada di Jakarta yaitu dengan membuat alat mesin pencacah bertujuan untuk pengolahan limbah Toples plastik terutama limbah padat, yang dimana mesin pencacah digunakan untuk mencacah limbah padat untuk mengurangi, mereduksi volume dan mengurangi dimensi volume limbah padat tersebut. dan selanjutnya melalui proses *Recycle* dan *Reuse*, pengolahan ini menggunakan mesin pencacah limbah, yang dimana terdapat beberapa komponen pada mesin pencacah diantaranya, motor listrik, *gear box, chain coupling, poros, pisau, gear* penyambung daya, *casing* dan rangka. Dalam penelitian ini terfokus pada Optimasi Desain Poros pada mesin pencacah.

Poros merupakan komponen mesin yang sangat penting untuk meneruskan daya dan putaran dari suatu komponen mesin ke elemen mesin lainnya. Dalam penggunaan poros semakin lama digunakan akan terjadi beban dinamik yang berfluktuasi dalam waktu yang lama dan berulang-ulang, mengingat fungsi poros sangatlah penting dalam suatu mesin. Poros harus dirancang dan dipastikan bekerja dengan fungsinya pada saat menerima pembebanan. Poros memiliki umur pakai yang sesuai dengan perencanaan, dan tentunya banyak faktor untuk mempengaruhi tingkat keamanan (Vina N. Van Harling, Herriyanto Apasi, 2018). Poros mesin pencacah didesain untuk menerima beban poros pada saat beroperasi dengan ketidaktetapan perubahan daya tertentu, menurut Sirojuddin (2014) didalam prosedingnya, perancangan suatu proyek pembuatan mesin pencacah memerlukan optimasi yang bertujuan untuk layak dibangun, dengan biaya yang serendah mungkin tetapi dapat berkarya dengan baik pada saat beroperasi. Desain komponen poros mesin pencacah memerlukan optimasi agar kekuatan daya tahan dan ukuran optimal, dengan bahan material S45C.

Dalam proses penelitian ini terhadap optimasi desain poros dengan dengan melakukan perhitungan *Preliminary Desain* secara manual untuk mendapatkan ukuran diameter poros yang optimal pada mesin pencacah dan memastikan bahan material yang digunakan pada poros mesin pencacah, dilanjutkan menghitung Momen Puntir. Daya desain motor, Torsi pada poros mesin pencacah secara manual setelah perhitungan manual mendapatkan hasil perhitungan. Desain 2D digambar menggunakan software AutoCAD lalu dilanjutkan membuat desain 3D menggunakan software Autodesk Inventor. Setelah poros sudah di desain poros akan di analisis menggunakan *software* Inventor Profesional 2015 untuk mengetahui tegangan Von Mises, kelenturan (*displacement*), dan nilai *Safety Faktor* agar mengetahui hasil perhitungan secara manual pada poros aman untuk digunakan.

1.2 Identifikasi Masalah

Pada penelitian ini berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, maka dapat diidentifikasi permasalahan yang muncul, yaitu :

1. Ukuran desain poros yang optimal akan digunakan untuk mesin pencacah
2. Pengujian yang dilakukan untuk menganalisis poros mesin pencacah
3. Bahan poros yang digunakan pada poros mesin pencacah
4. Menganalisa optimasi desain poros mesin pencacah menggunakan *software*
5. Nilai *Safety faktor*, tegangan Von Misses, kelenturan (*displacement*), yang optimal poros mesin pencacah

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan pembatasan masalah yang sudah disampaikan, maka penulis membatasi ruang lingkup permasalahan dengan tujuan agar pembahasan pada penelitian ini tidak melebar. Adapun batasan masalahnya adalah berikut :

1. Seperti apa desain poros mesin pencacah yang optimal digunakan agar dapat sesuai dengan kebutuhan dan dapat diproduksi.
2. Menganalisa optimasi desain poros mesin pencacah menggunakan *software Autodesk Inventor*.
3. Bahan poros yang digunakan pada poros mesin pencacah adalah JIS G4501 GRADE S45C.
4. Pengujian yang dilakukan untuk menggunakan *Stress Analisis* berupa nilai *Safety Factor*, *Von Misses Stres*, dan *Displacement*.

1.4 Rumusan Masalah

Dilihat dari masalah masalah tersebut diatas, maka dapat dikatakan perumusan masalah dalam penelitian ini “ Bagaimana mengoptimasi desain poros mesin pencacah limbah toples plastik Lab PTLR BATAN Kapasitas 21 kg agar mendapatkan poros yang aman pada saat melakukan pencacahan”.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian ini adalah :

1. Melakukan simulasi *Software Stress* analisis menggunakan aplikasi Autodesk Inventor.
2. Mendapatkan nilai daya rencana, *preliminary Desain* dan gaya pada Pisau.
3. Mendapatkan nilai safety factor ≥ 3 pada hasil stress analisis dan hasil perhitungan manual.
4. Mendapatkan hasil cacahan yang baik untuk PTLR BATAN.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk perancangan suatu poros mesin pencacah.
2. Dapat mengetahui hasil dari optimasi desain poros untuk mesin pencacah
3. Dapat menyelesaikan pendidikan S1 pada Program Study Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta.
4. Dapat digunakan untuk media pembelajaran yang digunakan sebagai perancangan yang berbasis 2D dan *finite Element Metode* yang bertujuan untuk merancang dan menganalisa produk ataupun komponen yang akan dibuat.