

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Rusadi, I, dkk. (2022), menulis jurnal dengan judul Rancang Bangun Sistem *Single Screw Extruder* Untuk Aplikasi Mesin Pencetak Makanan Makaroni, bahwa penggerak *screw extruder* menggunakan motor DC 24V 25W putaran 1800 rpm dengan transmisi *gearbox* 1:50, *output* putaran 36 rpm. Bahan *screw* menggunakan *stainless steel*. Dari hasil analisa *screw* menggunakan *Finite Element Method* (FEM) didapatkan hasil tegangan maksimal sebesar 8,838 N/mm².

Jatmiko, S dan Jokosisworo, S., menulis jurnal dengan judul Analisa Kekuatan Puntir dan Kekuatan Lentur Putar Poros Baja ST 60 Sebagai Aplikasi Perancangan Bahan Poros Baling-Baling Kapal, dari pengujian yang dilakukan menghasilkan beberapa hasil yaitu antara lain uji tarik (*tension test*) dari baja ST 60 adalah 706,47 Mpa dan memenuhi persyaratan BKI sebagai bahan/material untuk poros baling-baling kapal. Pemberian takik/asumsi cacat material pada specimen, akan mempercepat terjadinya kegagalan lelah. Tegangan *bending* yang terjadi pada daerah takik (*Kt*) bernilai 1,35 kali dari tegangan nominal (beban merata). Daerah aman dari perancangan berada pada tegangan *bending* >283,95 Mpa.

Djumhariyanto, D., (2016), menulis jurnal dengan judul Analisa Tegangan Poros Roda Mobil Listrik Dengan Metode Elemen Hingga. Metode elemen hingga adalah metode metode numerik yang digunakan untuk mengatasi masalah nilai batas yang dikarakteristikan dengan persamaan diferensial parsial dan kondisi batas. Metode elemen hingga yang digunakan adalah 2D dalam hal ini elemen bidang segitiga dengan 3 node didasarkan untuk keperluan analisa suatu kontinum yang berupa luasan.

Choirony, I, V., dkk (2021), menulis jurnal dengan judul Rancang Bangun *Acrylic Engraver and Cutting Machine* Menggunakan CNC *Milling 3 Axis* Berbasis Mikrokontroler. Rancang bangun CNC 3 *axis* memiliki dimensi keseluruhan 130 cm×120 cm dengan dimensi kerja 98 cm × 95 cm yang digunakan untuk ukir akrilik

diharapkan dapat membantu proses ukir akrilik dengan cepat dan memiliki akurasi yang tinggi. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, hasil pengukiran dan pemotongan akrilik dari alat ini memiliki presentase keberhasilan sebesar 97,08% sampai 100%. Desain yang dibuat berpengaruh pada ukuran dan jenis mata CNC yang akan digunakan untuk mendapatkan ketelitian dan akurasi yang tinggi.

Adapun parameter pembeda dari penelitian terdahulu yang disebutkan di atas dengan yang akan penulis lakukan adalah penulis akan melakukan analisa menggunakan *finite element method* pada *guide shaft support* dan perhitungan konvensional sebagai pembandingan hasil.

2.2 Landasan Teori

2.2.1. Baterai

Baterai adalah perangkat penyimpanan energi elektrokimia. Energi kimia yang terkandung dalam baterai dapat diubah menjadi energi listrik DC. Pada baterai isi ulang, proses tersebut dapat dibalik yaitu mengubah energi listrik DC menjadi energi kimia. Baterai isi ulang diklasifikasikan oleh bahan kimia yang digunakan, bahan reaktan dan reaksi kimia merupakan dasar dari Pembentukan mekanisme penyimpanan energi. Empat bahan kimia yang umum digunakan dalam aplikasi konsumen: *Lead-acid*, *Nickel-Cadmium* (NiCd), *Nickel-metal Hydride* (NiMH), *Lithium Ion* (Li-Ion) dan *Lithium Polymer* (Li-Po) (Geist, Tom, et al. 2006).

2.2.2. Spot welding

Spot welding atau las titik yaitu salah satu cara pengelasan permukaan plat yang disambung ditekan satu sama lain dan pada saat yang sama arus listrik dialirkan sehingga permukaannya menjadi panas dan mencair karena adanya resistansi listrik. Tekanan elektroda yang diberikan pada plat akan dilepas sesaat setelah arus dialirkan agar plat yang dilas bisa menempel dengan sempurna. Walaupun begitu proses pengerjaan las ini membutuhkan keahlian untuk mengerjakannya. Karena lama penekanannya akan menentukan hasil las serta kekuatan las yang diinginkan (Wiryosumarto, H., Okumura, T, 2000).

2.2.3. Motor DC

Motor DC merupakan alat yang mengubah energi listrik DC menjadi energi mekanik putaran. Konstruksi motor DC terdiri dari dua bagian, yaitu stator bagian

motor yang diam dan rotor bagian motor yang berputar. Salah satu kelebihan motor DC adalah kecepatannya dapat diubah dengan menggunakan sebuah tahanan atur (*rheostat*) sederhana, yaitu mengatur tegangan yang diberikan ke motor. (Siswoyo, 2018).

2.2.4. Solidworks

Solidworks adalah *software* CAD 3D yang sangat mudah digunakan (*easy to use*). *Software* tersebut merupakan automasi desain yang berbasis parametrik yang akan memudahkan penggunaannya dalam mengedit file-file gambar yang sudah dibuat. Dengan *solidworks*, kita dapat mendesain gambar dengan intuitif. *Software* ini banyak digunakan oleh para mahasiswa, *designer*, *engineer*, dan para profesional untuk membuat *part*, dan *assembly*. Selain itu, *solidworks* juga bisa digunakan untuk membuat gambar sederhana maupun gambar-gambar yang kompleks atau rumit. (S.A. Prabowo, 2009).

2.2.5. Poros

Menurut Sularso dan Suga (2008), poros merupakan salah satu bagian terpenting dari setiap mesin. Hampir setiap mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran poros. Peranan utama dalam hal transmisi dipegang oleh poros. Macam-macam poros:

a) Poros transmisi

Poros semacam ini menerima beban puntir murni atau puntir dan lentur. Daya ditransmisikan kepada poros ini melalui kopling, roda gigi, puli sabuk atau *sprocket*, rantai, dll.

b) Poros spindel

Poros transmisi yang relatif pendek, seperti poros utama pada mesin perkakas, dimana beban utamanya berupa puntiran disebut spindel.

c) Poros gandar

Poros jenis ini bisa digunakan diantara roda-roda kereta, dimana tidak mendapat beban puntir, bahkan terkadang tidak boleh berputar. Poros gandar ini hanya mendapatkan beban lentur, kecuali digerakan oleh penggerak mula dimana akan mengalami beban puntir juga.

2.2.6. *Finite Element Method (FEM)*

Ide dasar dari *Finite Element Method (FEM)* adalah menemukan solusi untuk masalah yang rumit dengan menggantinya dengan yang lebih sederhana. Karena masalah aktual diganti dengan masalah yang lebih sederhana dalam mencari solusi, kita hanya dapat menemukan solusi perkiraan daripada solusi eksak. Alat matematika yang ada tidak akan cukup untuk menemukan solusi yang tepat (bahkan solusi perkiraan) untuk Sebagian besar masalah praktis. Jadi, dengan tidak adanya metode lain yang mudah untuk menemukan bahkan solusi perkiraan untuk masalah yang diberikan, kita harus memilih *Finite Element Methode (FEM)*. Selain itu, metode ini seringkali dimungkinkan untuk meningkatkan atau menyempurnakan solusi perkiraan dengan menghabiskan lebih banyak upaya komputasi (Singiresu, 2011).

2.2.7. Ulir

Ulir merupakan suatu yang diputar disekeliling silinder dengan sudut kemiringan tertentu. Ulir juga bisa dikatakan sebagai alur-alur yang melilit pada sebuah batang baja/poros yang memiliki ukuran tertentu. Definisi lain dari ulir yaitu garis atau profil melingkar (melilit pada silinder yang mempunyai sudut kisar atau uliran tetap). Dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa ulir adalah profil melingkar yang berbentuk seperti alur yang melilit pada silinder yang mempunyai sudut dan kisar tertentu.

Dengan adanya sistem ulir memungkinkan kita untuk menggabungkan atau menyambung beberapa komponen menjadi satu unit produk jadi. Berdasarkan hal ini maka fungsi dari ulir secara umum dapat dikatakan sebagai berikut:

- a. Sebagai alat pemersatu, artinya menyatukan beberapa komponen menjadi satu unit barang jadi. Biasanya yang digunakan adalah ulir-ulir segitiga baik ulir yang menggunakan standar ISO, *British Standard*, maupun *American Standard*.
- b. Sebagai penerus daya, artinya sistem ulir digunakan untuk memindahkan suatu daya menjadi daya lain misalnya sistem ulir pada dongkrak, sistem ulir pada poros berulir, dan sebagainya. Dengan adanya sistem ulir ini maka beban yang relatif berat dapat ditahan/ diangkat dengan daya relatif ringan.

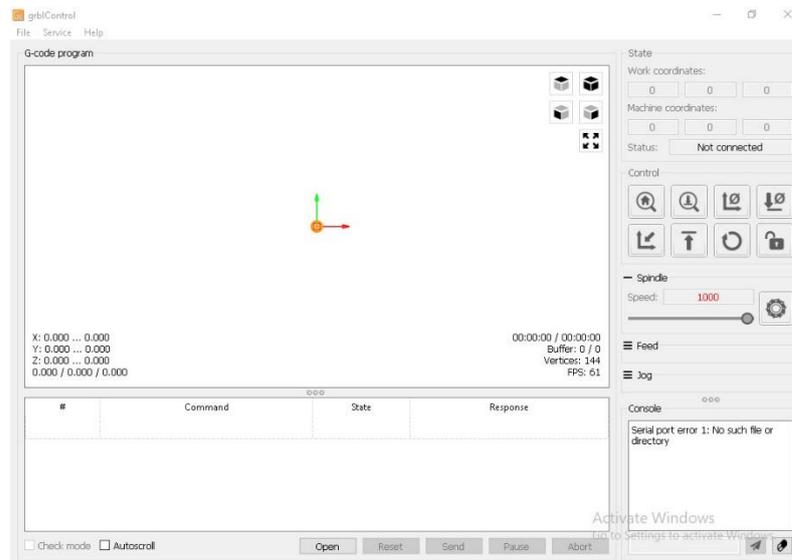
Sebagai salah satu alat mencegah terjadinya kebocoran, terutama pada sistem ulir yang digunakan pada pipa. Kebanyakan yang dipakai untuk penyambungan pipa ini ialah ulir withworth (Efendi, D & Sari, R.N, 2017).

2.2.8. Mesin CNC

Awal lahirnya mesin CNC (*Computer Numerically Controlled*) bermula dari tahun 1952 yang dikembangkan oleh John Parson dari Institut Teknologi *Massachusetts*, atas nama Angkatan Udara Amerika Serikat. Semula proyek tersebut diperuntukkan untuk membuat benda kerja khusus yang rumit. Semula perangkat mesin CNC memerlukan biaya yang tinggi dan volume unit pengendali yang besar. Pada tahun 1973, mesin CNC masih sangat mahal sehingga masih sedikit Perusahaan yang mempunyai keberanian dalam memelopori investasi dalam teknologi ini. Dari tahun 1975, produksi mesin CNC mulai berkembang pesat. Perkembangan ini dipacu oleh perkembangan mikroprosesor, sehingga volume unit pengendali dapat lebih ringkas (Labinovasi, 2013).

2.2.9. Software GRBL

GRBL merupakan *software* untuk mengontrol Gerakan CNC yang dapat diunggah ke *library control board*. Pada dasarnya GRBL adalah sebuah *hex file* yang dapat diunggah ke *control board* agar dapat membaca perintah dalam *G-code* atau *NC-code*. Untuk mengirimkan *NC-code* ke *control board* digunakan GRBL *controller* adalah sebuah *software* yang digunakan untuk mengirimkan *NC-code* ke sebuah mesin CNC, seperti *3D printer*. Software ini memudahkan pengguna dalam proses pemrograman sebuah mesin CNC. Pengguna bisa mengirimkan perintah secara langsung atau pengguna juga bisa mengunggah satu file dalam bentuk *notepad* yang berisi kode-kode *NC-code*. Tampilan *software* GRBL seperti gambar 2.1 dibawah ini.



Gambar 2. 1 Software GRBL.

2.2.10. Software Vectric Aspire

Vectric aspire merupakan *software* perangkat lunak untuk membuat dan memotong komponen pada *router* CNC. *Software* ini menyediakan fitur bagi pengguna untuk mewujudkan pemikiran dan ide desain mereka menjadi kenyataan menggunakan mesin CNC. Terdapat *tools* untuk desain 2D dan perhitungan *toolpath* 2D seperti *profiling* dan *drilling*



Gambar 2. 2 Software Vectric Aspire.